



Investigation the Challenges and Obstacles in Implementing Source Separation Programs for Municipal Solid Waste in Iran and Developing Macro-Policies

Mahdi Jalili Ghazizade^{1*}  | Zeyneb Golhosseini² 

1. Corresponding Author, Associate Professor, Department of Environmental Technologies, Environmental Sciences Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. Email: ma_jalili@sbu.ac.ir

2. Ph.D., Environmental Sciences and Engineering, Environmental Sciences Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. Email: z_golhosseini@sbu.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:
Research Paper

Article History:
Received 19 March 2025
Revised 20 April 2025
Accepted 19 May 2025
Published Online 01 June 2025

Keywords:
Municipal Waste Management,
Source Separation,
Incentive and Penalties,
Public Education,
Pay-As-You-Throw (PAYT).

ABSTRACT

Due to rapid population growth, urbanization, and evolving lifestyle patterns, waste management has become one of the most critical environmental challenges confronting Iranian cities. Among the most effective strategies to address this issue is the implementation of source separation, which can significantly contribute to pollution reduction, enhance recycling efficiency, and improve the overall performance of municipal waste management systems. This study adopts a problem-oriented approach to investigate the underlying causes of the limited success of source separation programs in various cities in Iran. It also seeks to propose macro-level strategies to overcome these obstacles. The research methodology is based on a combination of literature review, document analysis, expert interviews, and field studies. Findings indicate that the barriers to effective implementation fall into five main categories: technical and infrastructural, educational, economic, legal, and institutional. Key challenges include the lack of sufficient recycling drop-off centers, inefficiencies in collection systems, absence of continuous public education, weak regulatory enforcement, and overlapping responsibilities among involved institutions. Moreover, international best practices—such as those from Germany, South Korea, and Slovenia—highlight the importance of incentive-based policies like Pay-As-You-Throw (PAYT), targeted public education, citizen engagement, and institutional coordination as prerequisites for successful source separation programs. This study highlights the urgent need for infrastructure revision, the application of economic instruments, increased public awareness efforts, and the development of coherent and transparent legal frameworks to support the effective integration of source separation within Iran's municipal waste management systems.

Cite this article: Jalili Ghazizade, M. & Golhosseini, Z. (2025). Investigation the Challenges and Obstacles in Implementing Source Separation Programs for Municipal Solid Waste in Iran and Developing Macro-Policies. *Urban Development Policy Making*, 2 (3), 363-378. DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2025.518962.1037>



© Mahdi Jalili Ghazizade, Zeyneb Golhosseini
DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2025.518962.1037>

Introduction

This study aims to investigate the challenges associated with the implementation of source separation programs in Iran and to propose practical solutions to enhance their effectiveness. Source separation—defined as the segregation of waste at the point of generation prior to collection and processing—is recognized as a fundamental component of sustainable waste management. It significantly contributes to the reduction of environmental pollution, the conservation of natural resources, the improvement of recycling efficiency, and the reduction of operational costs related to waste collection and disposal.

Several Iranian studies highlight factors affecting public participation and the performance of municipal programs. Common issues include lack of public awareness, inadequate infrastructure, limited economic incentives, and poor coordination between stakeholders. International best practices from countries like Germany, South Korea, Slovenia, Japan, and India demonstrate the effectiveness of incentive-based policies, targeted education, and integrated waste collection systems.

The study concludes that understanding both successful and unsuccessful case studies is essential for developing effective waste management policies in Iran. Strengthening institutional cooperation, providing proper infrastructure, increasing public awareness, and implementing economic and regulatory mechanisms are recommended as key actions for improving source separation programs.

Materials and methods

This study explores the structural, cultural, and legal challenges to implementing source separation of waste in Iran, with a focus on Tehran and Caspian coastal cities. Using a mixed-methods approach—including literature review, document analysis, expert interviews, and field studies—the research identifies key obstacles in policy execution. Data were analyzed through thematic analysis to uncover common trends and barriers. Findings aim to inform more effective waste management strategies by drawing from both national experiences and international best practices.

Result

The study identifies source separation of waste in Iran as a multifaceted challenge influenced by five key factors: technical/infrastructural, educational/informational, economic, legal, and institutional.

1. **Technical/Infrastructural:** A lack of sufficient recycling stations, poorly timed waste collection services, inadequate equipment (e.g., RVMs, collection vehicles), and unattractive financial incentives have significantly hindered public participation. Many areas suffer from insufficient coverage and accessibility of recycling facilities, discouraging households from separating waste.
2. **Educational/Informational:** Public awareness campaigns are limited, sporadic, and often ineffective. Lack of sustained educational efforts and low public trust in municipal programs have reduced citizen engagement. There's also a social trap phenomenon, where individuals refrain from participating due to perceived inaction by others.
3. **Economic:** Current fee structures for waste services are not linked to waste production, offering no financial motivation for households to reduce or separate waste. Most people are unaware of these charges. Comparative international studies show that PAYT (Pay-As-You-Throw) systems improve participation and recycling rates by directly linking costs to waste generation.
4. **Legal:** Although national laws mandate waste separation, enforcement is weak. New regulations have blurred the lines between municipal control and private waste operations, leading to an increase in informal recycling activities (waste picking). Inconsistent legal definitions and insufficient enforcement mechanisms contribute to ineffective governance.
5. **Institutional:** There is a misalignment of responsibilities and financial incentives between different municipal departments and contractors. This has led to conflicts of interest, such as the tolerance or even encouragement of waste picking due to its profitability. Fragmentation and lack of coordination among involved stakeholders have further weakened the system.

Discussion and Conclusion

Effective waste separation at the source is a complex challenge influenced by technical, educational, economic, legal, and institutional factors. Lack of proper infrastructure, insufficient public awareness, absence of financial incentives, weak regulations, and poor coordination among institutions all hinder its success. To improve, it's crucial to assess these issues locally and implement targeted strategies, such as expanding recycling services, introducing waste-based pricing, and strengthening legal frameworks. A holistic and coordinated approach is necessary for successful implementation.



بررسی چالش‌ها و موانع موجود در اجرای برنامه‌های تفکیک از مبدأ پسماند شهری در ایران و سیاستگذاری کلان جهت ارتقای آن

مهدی جلیلی قاضی‌زاده*^۱ | زینب گل‌حسینی^۲

۱. نویسنده مسئول، دانشیار گروه فناوری‌های محیط زیست، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. رایانامه: ma_jalili@sbu.ac.ir

۲. دکتری علوم و مهندسی محیط زیست، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. رایانامه: z_golhosseini@sbu.ac.ir

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخ‌های مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۲۹

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۱/۳۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۲۹

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۳/۱۱

کلیدواژه:

مدیریت پسماند شهری،

تفکیک از مبدأ،

مشوق‌ها و تنبیه‌ها،

آموزش عمومی،

پرداخت به ازای دورریز.

با توجه به رشد روزافزون جمعیت، گسترش شهرنشینی و تغییر سبک زندگی، مدیریت پسماند به یکی از چالش‌های مهم محیط زیستی در شهرهای ایران تبدیل شده است. یکی از راهکارهای کلیدی برای بهبود وضعیت موجود، تفکیک پسماند از مبدأ است که می‌تواند نقش مؤثری در کاهش آلودگی، ارتقای بهره‌وری بازیافت و بهبود عملکرد سیستم‌های مدیریت پسماند ایفا کند. در این پژوهش سعی شده با یک رویکرد آسیب‌شناسانه دلایل عدم موفقیت برنامه‌های تفکیک از مبدأ در شهرهای مختلف کشور احصا شود و راهکارهای کلی برای رفع موانع موجود در این زمینه ارائه شود. روش تحقیق ترکیبی از مطالعات کتابخانه‌ای، تحلیل اسناد، مصاحبه با کارشناسان و بررسی میدانی است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد موانع موجود در پنج محور فنی/زیرساختی، آموزشی، اقتصادی، قانونی و نهادی به روش تحلیل مضمون قابل بررسی هستند. کمبود غرفه‌های بازیافت، ناکارآمدی سیستم‌های جمع‌آوری، نبود آموزش مستمر، ضعف قوانین اجرایی و تداخل منافع میان نهادهای مسئول از جمله مهم‌ترین چالش‌ها هستند. همچنین، تجربه‌های موفق جهانی همچون کشورهای آلمان، کره جنوبی و اسلوانی نشان می‌دهد پیاده‌سازی سیاست‌های تشویقی مانند پرداخت به ازای دورریز (PAYT)، آموزش هدفمند، مشارکت شهروندان و هماهنگی نهادی از الزامات موفقیت این رویکرد است. در این پژوهش بر لزوم بازنگری در زیرساخت‌ها، بهره‌گیری از ابزارهای اقتصادی، ارتقای آگاهی عمومی و تدوین سازوکارهای حقوقی شفاف به منظور اجرای مؤثر تفکیک از مبدأ در مدیریت پسماند شهری تأکید شده است.

استناد: جلیلی قاضی‌زاده، مهدی و گل‌حسینی، زینب (۱۴۰۴). بررسی چالش‌ها و موانع موجود در اجرای برنامه‌های تفکیک از مبدأ پسماند شهری در ایران و سیاستگذاری کلان جهت ارتقای آن. *سیاستگذاری پیشرفت شهری*، ۲ (۳) ۳۶۳-۳۷۸.

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2025.518962.1037>

© مهدی جلیلی قاضی‌زاده، زینب گل‌حسینی

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2025.518962.1037>



۱. مقدمه

امروزه، مدیریت پسماند به یکی از مسائل حیاتی و پیچیده در حوزه محیط زیست و توسعه پایدار تبدیل شده است. با رشد جمعیت، گسترش شهرنشینی، توسعه صنعتی و تغییر سبک زندگی، میزان تولید پسماند در جوامع انسانی رو به افزایش است [۱]. این در حالی است که بخش زیادی از پسماندها قابلیت بازیافت، استفاده مجدد یا تبدیل به مواد ارزشمند را دارند؛ اما به دلیل مدیریت ناکارآمد، بسیاری از آن‌ها به صورت مخلوط جمع‌آوری شده، دفن و یا سوزانده می‌شوند [۲]. یکی از راهکارهای مهم برای مقابله با این بحران و کاهش اثرات منفی محیط زیستی ناشی از پسماندها، اجرای سیاست‌های تفکیک از مبدأ پسماند است. تفکیک از مبدأ به معنای جداسازی انواع پسماندها در محل تولید و پیش از جمع‌آوری و انتقال آن‌ها به مراکز بازیافت یا دفع نهایی است. تفکیک از مبدأ یکی از ارکان کلیدی در سیستم مدیریت پسماند به شمار می‌آید که نقش مؤثری در کاهش آلودگی، حفظ منابع طبیعی، افزایش کارایی فرایند بازیافت، کاهش هزینه‌های جمع‌آوری و دفع پسماند و ارتقای کیفیت مواد بازیافتی دارد [۳]. با جداسازی پسماند در محل تولید، می‌توان از آلودگی متقابل پسماندهای خشک و تر جلوگیری کرده و بستر مناسبی برای بازگرداندن مواد به چرخه تولید فراهم کرد. این فرایند نه تنها سبب کاهش بار وارد بر مراکز دفن و سوزاندن پسماند می‌شود، بلکه با کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای و کاهش استفاده از منابع طبیعی نقش مهمی در حفاظت از محیط زیست ایفا می‌کند. در مجموع، تفکیک از مبدأ نه تنها ابزاری برای حفاظت از محیط زیست و مدیریت مؤثر پسماند است، بلکه به عنوان رویکردی هوشمندانه در سیاست‌گذاری شهری شناخته می‌شود [۴]. در سال‌های اخیر، موضوع تفکیک از مبدأ در ادبیات مدیریت پسماند شهری ایران به طور گسترده‌ای مورد توجه قرار گرفته است. بسیاری از پژوهش‌ها به بررسی عملکرد شهرداری‌ها، میزان مشارکت مردمی، موانع اجرایی و راهکارهای بهبود این سیاست پرداخته‌اند. دهقان و همکاران در پژوهشی به بررسی آگاهی، نگرش و عملکرد مردم استان مازندران در مورد تفکیک از مبدأ پسماندهای خانگی پرداختند. نتایج پژوهش یادشده نشان داده است که اگرچه عموم مردم از آگاهی و نگرش مناسبی در ارتباط با اهمیت تفکیک و بازیافت پسماند برخوردار بوده‌اند، اما در طرح‌های تفکیک از مبدأ مشارکت چندانی نداشته‌اند. لذا به منظور افزایش سطح عملکرد افراد، تدوین برنامه‌های تشویقی در زمینه تفکیک از مبدأ شامل اهدای جوایز یا اعمال تخفیف در عوارض پسماند ساختمان و همین‌طور در اختیار قرار دادن ظروف مناسب تفکیک پسماند به خانوارها به صورت رایگان توسط شهرداری به منظور تشویق به تفکیک پسماند پیشنهاد شده است [۵]. قرجه‌لو و همکاران طی پژوهشی به بررسی وضعیت تفکیک از مبدأ پسماند در شهر زنجان پرداخته‌اند. پژوهش آن‌ها حاکی از آن است که حدود ۷۰ درصد از شهروندان در شهر زنجان برای اجرای طرح تفکیک از مبدأ آمادگی لازم را دارند، در صورتی که در حال حاضر فقط ۳۸ درصد از جامعه آماری تفکیک از مبدأ پسماند را انجام می‌دهند. مهم‌ترین دلیل عدم انجام تفکیک، نبود امکانات لازم در سطح شهر عنوان شده است. همچنین، سطح آموزش دریافتی شهروندان ضعیف و بسیار ضعیف بوده است که نشان از عملکرد ضعیف سیستم مدیریت پسماند دارد [۶]. مطالعه‌ای با هدف ارزیابی میزان تفکیک از مبدأ پسماند در چند شهر ایران و شناخت عوامل مؤثر بر میزان مشارکت در طرح‌های تفکیک از مبدأ در مدیریت پسماند خانگی انجام شده است. نتایج مطالعه یادشده بیانگر آن است که عوامل فرهنگی و اجتماعی مانند آگاهی و آموزش، اعتماد اجتماعی، مسائل اقتصادی و تداوم طرح‌های تفکیک از مبدأ بر میزان مشارکت مردم در این طرح‌ها مؤثر است. همچنین، دستیابی به نرخ تفکیک از مبدأ بالاتر در پسماندهای شهری نیازمند در نظر گرفتن تمام عوامل مؤثر بر آن در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری مدیریت پسماند است [۷]. فهیمی‌نیا و همکاران در پژوهشی وضعیت مشارکت شهروندان در طرح‌های تفکیک از مبدأ پسماند شهری را بررسی کردند که نتایج آن نشان می‌داد شهروندان به منظور بازیافت بهتر، حفاظت از محیط زیست و ارتقای سطح بهداشت و کمک به شهرداری‌ها حاضر به تفکیک پسماند هستند. همچنین، علل مهم عدم موفقیت چنین طرح‌هایی از دیدگاه شهروندان عدم اجرا و یا اجرای نامنظم از سوی شهرداری، عدم کفایت آموزش شهروندان، همکاری ضعیف مردم به دلیل مسائل فرهنگی، اجتماعی و یا نداشتن توجیه اقتصادی عنوان شده است [۸]. در پژوهشی که توسط خوارزمی و همکاران انجام شده است بر لزوم در نظر گرفتن ارتباط بین سه زیرسیستم قانونی، اقتصادی - محیط زیستی و اجتماعی و همچنین پرهیز از برنامه‌ریزی‌های تک‌بعدی تأکید شده است. طبق نتایج این تحقیق، مؤثرترین قدم در استقرار مدیریت جامع پسماندهای شهری، اجرای کامل و صحیح طرح تفکیک از مبدأ با هماهنگی سه زیرسیستم یادشده است [۹]. در سطح جهانی بسیاری از کشورها تجربه‌های موفق در

زمینه تفکیک از مبدأ داشته‌اند که می‌تواند الگوی مناسبی برای کشور ما باشد. به طور خاص، کشورهایمانند آلمان، ژاپن، سوئد، کره جنوبی و ایتالیا از جمله پیشگامان در این حوزه هستند. در آلمان سیستم تفکیک از مبدأ با استفاده از چهار نوع مخزن رنگی، آموزش عمومی گسترده و اعمال جریمه برای تخطی از قواعد یکی از نظام‌های کارآمد مدیریت پسماند در دنیا را ایجاد کرده است [۱۰]. کره جنوبی با استفاده از تکنولوژی‌های نوین مانند کارت‌های هوشمند برای تحویل پسماند و سیاست‌های بازگشت مالی به شهروندان در قبال تفکیک صحیح، موفق به کاهش قابل توجه حجم پسماند دفنی شده است [۱۱]. شهر لیوبلیانا (پایتخت کشور اسلوونی) به بالاترین نرخ جمع‌آوری پسماند به صورت تفکیک‌شده در میان کشورهای اتحادیه اروپا دست یافته است. عنصر کلیدی در دستیابی به این موفقیت، جمع‌آوری پسماند به صورت تفکیک‌شده از درب منازل عنوان شده که در واقع روی آوردن به این شیوه جمع‌آوری بیشترین سهم را در افزایش نرخ بازیافت داشته است [۱۲]. شهر پانچی در هند با هدف کاهش دفن پسماند، یک مدل موفق مدیریت پسماند مبتنی بر تفکیک از مبدأ را اجرا کرده است. این مدل شامل تفکیک پنج‌گانه پسماند در مخازن رنگی، جمع‌آوری از درب منازل، مشارکت گسترده شهروندان، آموزش در مدارس، تأمین مالی از طریق دریافت هزینه از خانوارها و مشاغل و نظارت نهادی مؤثر، است. موفقیت این برنامه حاصل ترکیب آگاهی‌بخشی عمومی، سیاست‌های اجرایی قوی و تعهد نهادی بوده است [۱۳]. شهر توایما ژاپن با رویکردی جامع و مشارکتی بر پایه اصول کاهش، بازیافت و استفاده مجدد، تلاش می‌کند جامعه‌ای پایدار و متمرکز بر بازیافت بسازد. پروژه‌هایی مانند «شهر اکولوژیک»، آموزش‌های رسمی در مدارس و همکاری‌های بین‌المللی، نقش مهمی در ارتقای آگاهی و مشارکت شهروندان و ذی‌نفعان ایفا کرده‌اند. این شهر با آموزش مداوم و انتقال دانش به دیگر کشورها نشان داده که پایداری در مدیریت پسماند نیازمند برنامه‌ریزی بلندمدت و همکاری چندسطحی است [۱۴]. در کشورهای درحال توسعه مانند هندوستان و برزیل نیز طرح‌های آزمایشی با مشارکت تعاونی‌ها و جوامع محلی انجام شده که در برخی مناطق به موفقیت نسبی منجر شده است، اما همچنان با چالش‌های فرهنگی و زیرساختی روبه‌رو هستند [۱۳].

همان‌طور که بیان شد، تفکیک از مبدأ به عنوان یکی از راهکارهای مؤثر در سیستم مدیریت پسماند مطرح شده است؛ با این حال در بسیاری از مناطق این رویکرد به‌درستی پیاده‌سازی نشده یا با چالش‌هایی اساسی روبه‌روست. لذا شناخت دقیق تجربیات موفق و ناموفق و بررسی راهکارهای پیشنهادی می‌تواند بستری مناسب برای بهبود سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌های آتی فراهم آورد. لذا هدف از انجام این پژوهش، بررسی چالش‌های موجود و ارائه راهکارهای کلان در خصوص ارتقای وضعیت موجود تفکیک از مبدأ پسماند است.

۲. مواد و روش‌ها

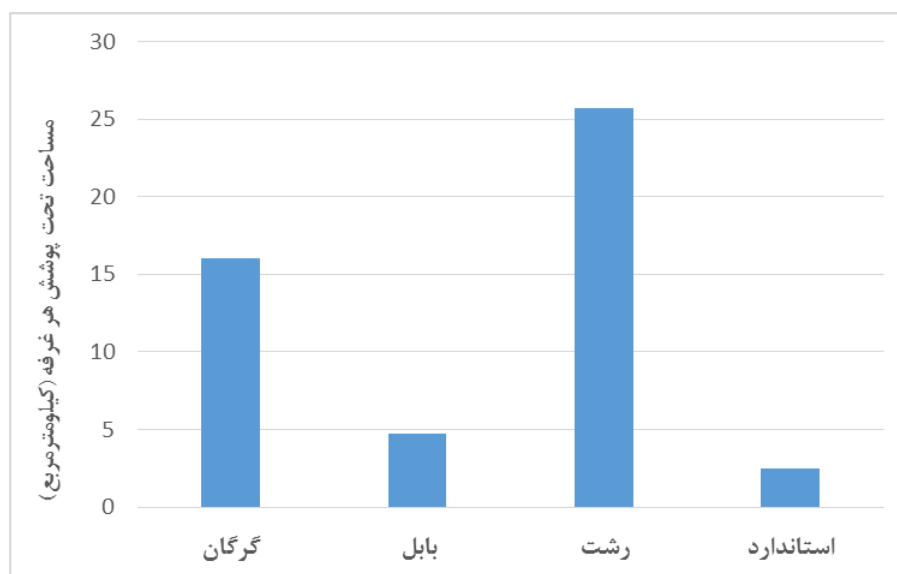
همان‌طور که اشاره شد، تفکیک پسماند از مبدأ به عنوان یکی از استراتژی‌های کلیدی در مدیریت نوین پسماند شهری، مزایای متعددی را در حوزه‌های اقتصادی، محیط زیستی و اجتماعی به همراه دارد. با این حال، اجرای موفق این سیاست نیازمند رفع برخی چالش‌های ساختاری، فرهنگی و قانونی است. در این پژوهش سعی بر آن بوده است که به شناسایی چالش‌های موجود در کشور از زمینه تفکیک از مبدأ پسماند بر اساس تجربیات شهر تهران و همچنین، شهرهای ساحلی دریای خزر پرداخته شود. بر این اساس، روش این پژوهش ترکیبی از مطالعات کتابخانه‌ای، مرور اسناد و بررسی تجربیات میدانی در شهرهای مختلف کشور است تا بتوان کلیتی از چالش‌ها و موانع موجود در اجرای برنامه‌های تفکیک از مبدأ شناسایی شود. داده‌های ارائه‌شده در این پژوهش شامل مصاحبه با کارشناسان، تحلیل آماری نظرسنجی‌ها و بررسی مدارک و گزارش‌های موجود است. در مرحله اول مطالعات کتابخانه‌ای و مرور ادبیات نظری و تجربی مرتبط با مدیریت پسماند و تفکیک از مبدأ در سطح ملی و بین‌المللی انجام شد. این بخش شامل بررسی منابع علمی، مقالات، طرح‌های جامع شهری، اسناد سازمان‌های محیط زیستی و گزارش‌های رسمی بوده است. در مرحله دوم تحلیل اسنادی و بررسی گزارش‌های اجرایی، آیین‌نامه‌ها و سیاست‌های فعلی مدیریت پسماند صورت گرفت و در نهایت یافته‌های این پژوهش با استفاده از روش تحلیل مضمون^۱ دسته‌بندی و تفسیر شدند تا الگوها، روندها و چالش‌های مشترک در زمینه تفکیک از مبدأ پسماند شناسایی شود.

۳. یافته‌ها

نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد موضوع تفکیک از مبدأ پسماند یک موضوع چندوجهی است که باید از جنبه‌های مختلف مورد بررسی قرار گیرد. به طور کلی، عوامل تأثیرگذار بر موفقیت یا عدم موفقیت برنامه‌های تفکیک از مبدأ پسماند را می‌توان در قالب پنج محور شامل فنی/زیرساختی، آموزش و اطلاع‌رسانی، اقتصادی، قانونی و نهادی تقسیم کرد که در ادامه چالش‌های موجود در هر یک از این گروه‌ها شناسایی و تشریح شده است.

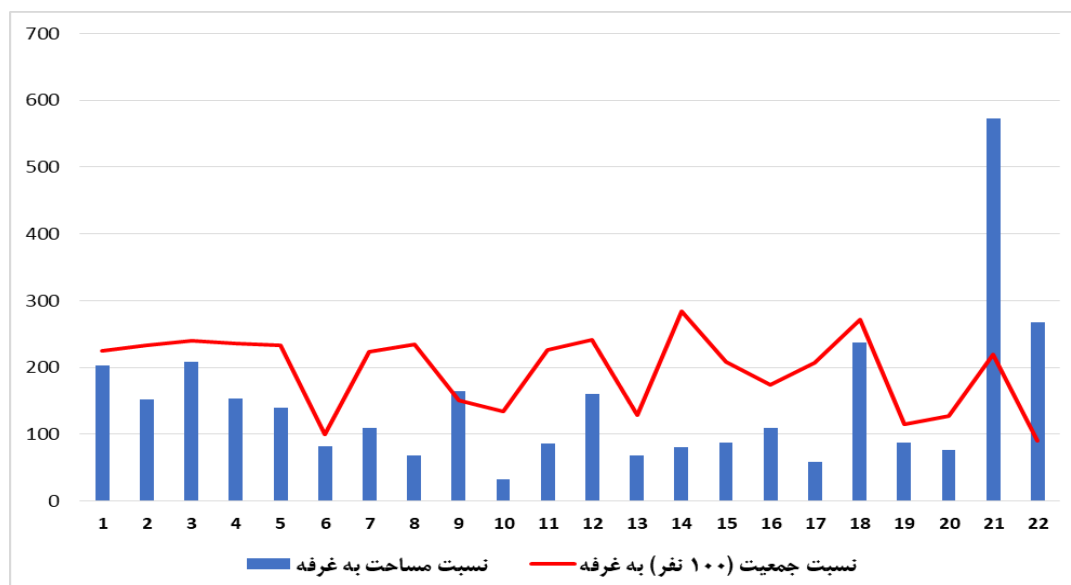
۳-۱. فنی/ زیرساختی

یکی از ملزومات اجرای موفقیت‌آمیز طرح‌های تفکیک از مبدأ پسماند، وجود زیرساخت‌ها و تجهیزات مناسب برای جداسازی اجزای مختلف پسماند از یکدیگر است. زیرساخت‌های تفکیک از مبدأ پسماند می‌تواند شامل تجهیزاتی همچون غرفه‌های دریافت پسماند خشک ارزشمند، خودروهای ملودی‌دار جمع‌آوری پسماند از درب منازل، دستگاه‌های RVM^۱ و ... باشد. در خصوص غرفه‌های بازیافت مهم‌ترین چالش موجود، کمبود تعداد آن‌ها، توزیع نامناسب غرفه‌های بازیافت، محدودیت ساعت کاری غرفه‌ها و قیمت خرید پسماند خشک توسط آن‌ها است. به عنوان مثال، بررسی مساحت تحت پوشش غرفه‌های بازیافت در شهرهای گرگان، بابل و رشت نشان می‌دهد تعداد غرفه‌های بازیافت در شهرهای یادشده کافی نبوده و این موضوع در مقایسه با استانداردهای موجود در سایر کشورها به وضوح قابل تشخیص است. بررسی تجربیات بین‌المللی نشان می‌دهد شعاع تأثیرگذاری یک غرفه بین ۰/۸ تا ۱/۷ کیلومتر است. به بیان دیگر، برای هر ۲ تا ۳ کیلومتر مربع لازم است یک غرفه تحویل پسماند خشک ارزشمند وجود داشته باشد تا قابلیت دسترسی به آن برای مشارکت‌کنندگان قابل قبول باشد. وضعیت پوشش سطح شهر توسط غرفه‌های بازیافت در شهرهای یادشده در شکل ۱ نشان داده شده است [۱۵].



شکل ۱. مساحت تحت پوشش هر غرفه بازیافت در شهرهای منطقه خزری و مقایسه آن با استاندارد [۱۵]

همچنین، بر اساس مطالعات طرح جامع مدیریت پسماند شهر تهران نسبت مساحت به تعداد غرفه و نیز، جمعیت به تعداد غرفه بیانگر آن است که غرفه‌های بازیافت از پراکنش مناسبی در سطح مناطق ۲۲گانه شهر تهران برخوردار نبوده، به طوری که در برخی مناطق، فواصل دسترسی به غرفه‌ها بسیار طولانی است [۱۶].

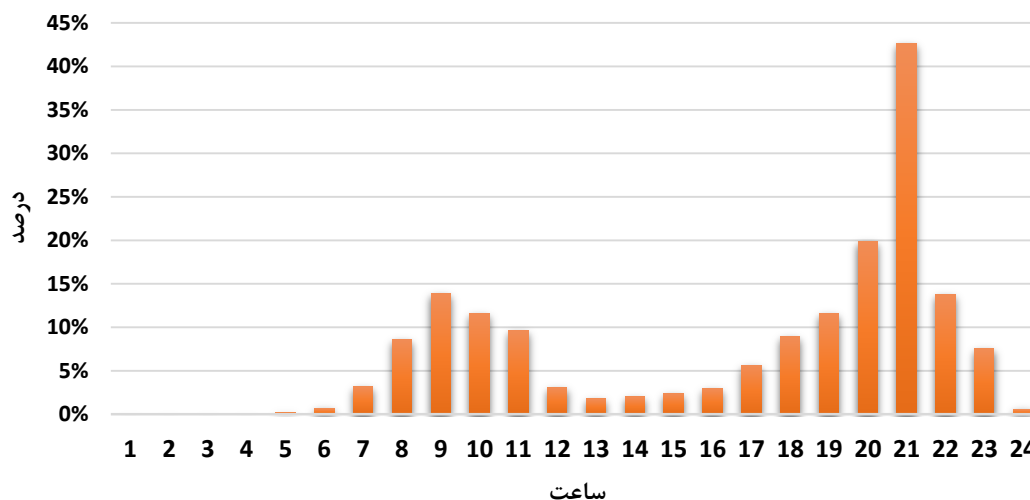


شکل ۲. نسبت جمعیت و مساحت به غرفه در مناطق ۲۲گانه شهر تهران [۱۶]

قیمت خرید پسماند خشک ارزشمند توسط غرفه‌ها یکی دیگر از مشکلات موجود در خصوص فعالیت غرفه‌های بازیافت است. در حال حاضر، غرفه‌های بازیافت در ازای خرید یک کیلوگرم پسماند خشک ارزشمند به صورت مخلوط مبلغی حدود ۳۰۰۰ تومان به شهروندان پرداخت می‌کنند که تقریباً معادل یک چهارم قیمتی است که در بازارهای غیررسمی خریداری می‌شود. این موضوع در برخی شهرها (از جمله شهر رشت) شرایط نامناسب‌تری دارد و اساساً در ازای تحویل پسماند خشک ارزشمند به غرفه‌ها پولی به شهروندان پرداخت نمی‌شود و تنها کیسه زباله به آن‌ها داده می‌شود [۱۵]. از آنجا که در بسیاری از منازل به دلیل محدودیت فضا، امکان تفکیک پسماند به اجزای مختلف وجود ندارد، لذا قیمت‌گذاری باید به گونه‌ای باشد که حداقل مشوق‌های لازم برای تفکیک را برای خانوار ایجاد کند. ساعت‌های کاری غرفه‌های بازیافت و یا تحویل پسماند به خودروهای جمع‌آوری پسماند خشک از درب منازل، یکی دیگر از مشکلات موجود در زمینه زیرساخت‌های جمع‌آوری پسماند خشک ارزشمند است.

در سیستم جمع‌آوری پسماند خشک از درب منازل با استفاده از خودروهای ملودی نیز مشکلاتی دیده شده است. ساعت‌های کاری خودروهای ملودی عمدتاً مناسب نیست، لذا بخشی از جامعه که خانوارهایی هستند که کلیه افراد آن شاغل هستند، امکان استفاده از خدمات آن را ندارند. در بسیاری از مناطق، نواحی یا محلات، سیستم خودروهای ملودی دار عملاً فعالیتی نداشته و این سیستم، بین شهروندان چندان شناخته‌شده نیست. بسیاری از افراد تا کنون برخوردی با چنین خودروهایی در سطح محله خود نداشته‌اند. این مسئله، نشان‌دهنده دامنۀ عملکرد محدود این سیستم و از طرفی نبود نظارت کافی بر فرایند آن از سوی ارگان‌های ذی‌ربط است. یکی دیگر از مشکلات این سیستم (خودروهای ملودی) به عنوان متولی اصلی تفکیک از مبدأ، عدم احساس نیاز به تفکیک از مبدأ اصولی برای کسب درآمد است. برای این خودروها، تفکیک از مخازن هم ساده‌تر، هم ارزان‌تر و هم نیازمند زمان کمتری است. در نتیجه، در غیاب نظارت و ابزارهای قانونی که جمع‌آوری پسماند از مخازن را ممنوع کنند، ترجیح پیمانکاران پسماند خشک به سمت تفکیک از مخازن است. به نظر می‌رسد این تضاد منافع، یکی از عوامل اصلی رشد نیافتگی سیستم تفکیک از مبدأ باشد.

در مطالعاتی که در شهرهای تهران و شهرهای ساحلی دریای خزر انجام شده، بازه زمانی مناسب برای شهروندان به منظور تحویل پسماند به سیستم جمع‌آوری از شهروندان پرسیده شده که نتایج آن در بازه زمانی ۲۴ ساعت در شکل ۳ نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، بازه زمانی ۸ تا ۱۱ صبح و ۷ تا ۱۰ شب زمان مناسب‌تری برای شهروندان به منظور قرار دادن پسماند خارج از ساختمان بوده است. همچنین، در مقایسه بازه زمانی صبح و شب می‌توان بیان داشت که درصد بالاتری از شهروندان تمایل دارند که پسماند آن‌ها شب‌ها از ساختمان جمع‌آوری شود. مناسب‌ترین ساعت نیز ۹ شب ذکر شده است.

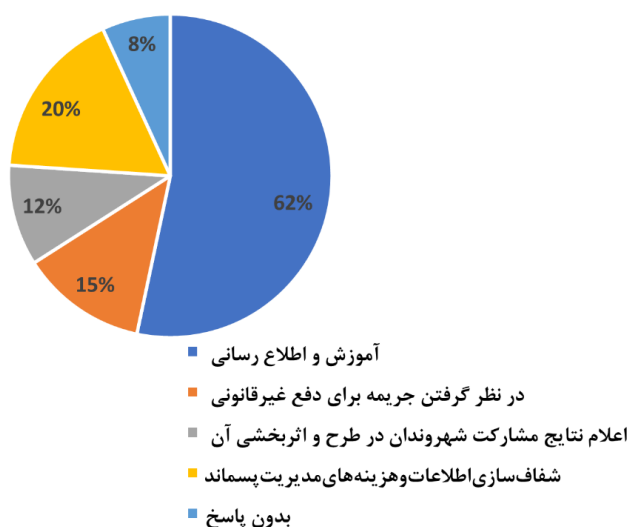


شکل ۳. ساعت‌های مناسب برای شهروندان در تحویل پسماند به سیستم جمع‌آوری [۱۷]

در مجموع، می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که نبود زیرساخت کافی برای جمع‌آوری پسماند خشک ارزشمند یکی از چالش‌های مهم عدم موفقیت برنامه‌های تفکیک از مبدأ است. از سوی دیگر، عدم توسعه زیرساخت‌های تفکیک از مبدأ دلایل متفاوتی دارد که در ادامه و در قالب سایر جنبه‌های تأثیرگذار بر موضوع تفکیک از مبدأ به آن پرداخته می‌شود.

۲-۳. آموزش و اطلاع‌رسانی

آموزش و اطلاع‌رسانی در زمینه تفکیک از مبدأ پسماند یکی از ارکان اصلی موفقیت اجرای این فرایند در سیستم مدیریت پسماند است. با افزایش آگاهی عمومی و اطلاع‌رسانی به شهروندان در خصوص فواید تفکیک پسماند از مبدأ به شکل مؤثری می‌توان انگیزه و مشارکت شهروندان را تقویت کرد. آموزش و اطلاع‌رسانی در زمینه تفکیک پسماند باید به صورت مداوم و متنوع ارائه شود تا تمامی گروه‌های سنی و اقشار مختلف جامعه به آن دسترسی داشته باشند. بر اساس پرسشنامه تکمیل‌شده توسط شهروندان در راستای اجرای طرح PAYT^۱ (پرداخت به ازای دورریز) در شهر تهران، شهروندان ابراز داشته‌اند که آموزش و اطلاع‌رسانی مهم‌ترین راهکار برای افزایش سطح مشارکت شهروندان است [۱۷].



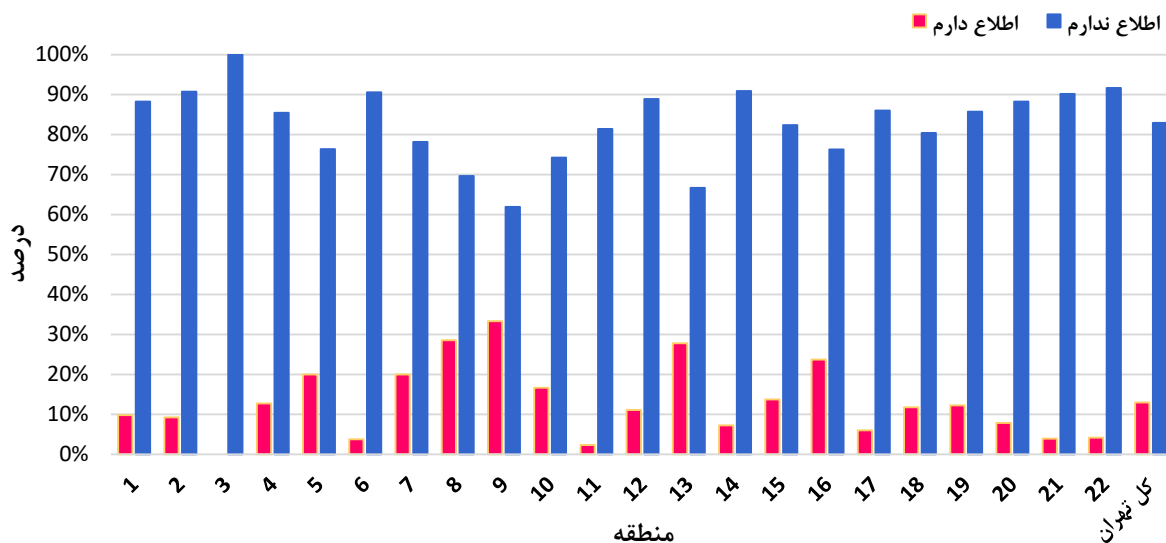
شکل ۴. راهکار پیشنهادی شهروندان برای افزایش مشارکت در اجرای طرح PAYT در شهر تهران [۱۷]

بررسی برنامه‌های آموزشی اجرا شده در سطح شهرهای منطقه خزری نیز در حوزه تفکیک از مبدأ حاکی از آن بوده است که اکثر برنامه‌ها در قالب پویش‌ها و رخداد‌های مقطعی بوده و پس از انجام یک دوره آموزش و بدون بررسی میزان اثرگذاری آن رها می‌شود. همچنین، برنامه‌های اطلاع‌رسانی عمدتاً در قالب نصب بنر و بیلبورد و یا پخش بروشور و تراکت است که بیشتر جنبه اطلاع‌رسانی داشته و فاقد محتوای آموزشی است. از سوی دیگر، استمرار که مهم‌ترین ویژگی یک آموزش کارآمد است در برنامه‌های آموزشی تفکیک از مبدأ دیده نمی‌شود. در این زمینه باید توجه داشت که بین برنامه‌های آموزش و اطلاع‌رسانی که هدف آن، جلب مشارکت مردم است با برنامه‌های آموزش ترویجی که هدف آن، ایجاد فرهنگ بازیافت و احساس مسئولیت نسبت به مسائل محیط زیست شهری است تفاوت وجود دارد. گروه اول برنامه‌هایی است که بیشتر جنبه اطلاع‌رسانی از فعالیت‌های در حال انجام داشته و هدف آن افزایش مشارکت مردم در کوتاه‌مدت است. حال آنکه آموزش‌های نوع دوم بیشتر برای مخاطبان با سنین کم (عمدتاً در مدارس) و جهت آگاه‌سازی و ایجاد رفتار پایدار محیط زیستی در افراد با هدف تأثیرگذاری در بلندمدت انجام می‌شود. در مجموع، با بررسی نتایج حاصل از پایش‌های میدانی در شهر تهران و شهرهای منطقه خزری می‌توان نتیجه گرفت که در حال حاضر، تمایل به مشارکت در میان شهروندان پایین است. به نظر می‌رسد این مسئله ناشی از اعتماد پایین شهروندان به اقدامات و برنامه‌های شهرداری‌ها ناشی از عدم موفقیت‌های برنامه‌های قبلی؛ وجود دام اجتماعی در زمینه‌هایی مانند تفکیک از مبدأ و پرداخت بهای خدمات مدیریت پسماند (دام اجتماعی به حالتی گفته می‌شود که فرد رفتار خود را بر اساس برآوردی که از رفتار دیگران دارد تنظیم می‌کند و چون کارکرد دیگران را مثبت ارزیابی نمی‌کند، خود نیز مشابه آن عمل می‌کند) و همچنین، سطح پایین آگاهی در زمینه هزینه‌های سیستم مدیریت پسماند و رویکرد متداول در دنیا باشد [۱۵].

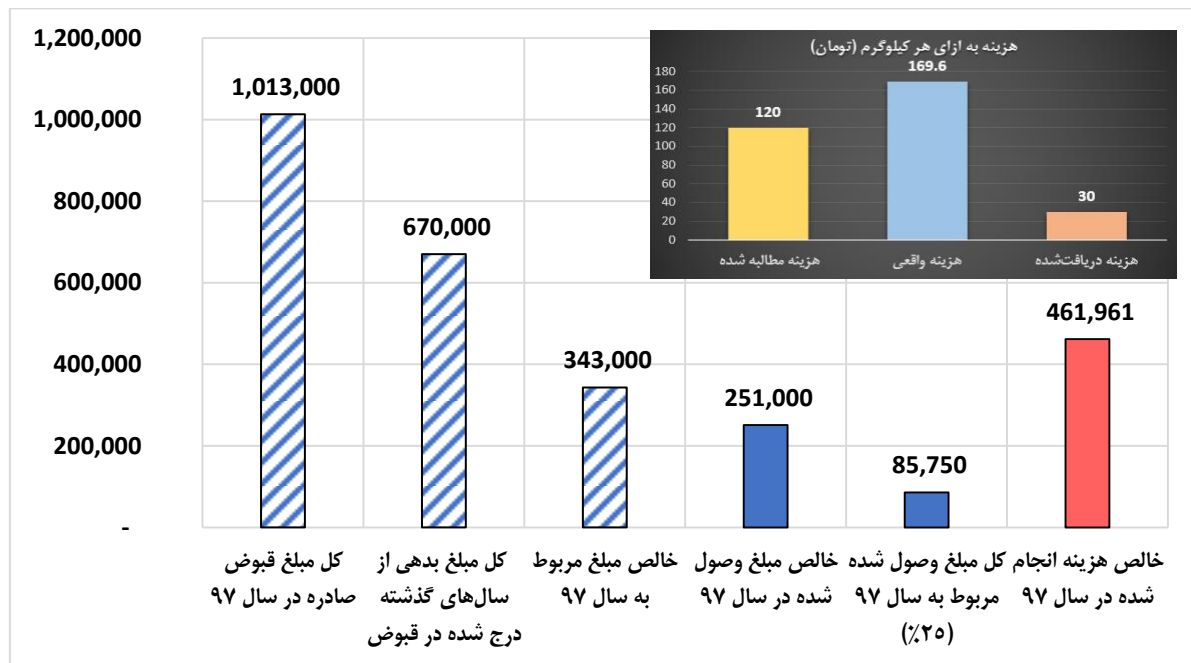
۳-۳. بعد اقتصادی

یکی دیگر از جنبه‌های تفکیک از مبدأ پسماند، بعد اقتصادی آن است. در واقع، ابزارهای اقتصادی به عنوان یکی از مکانیزم‌های مؤثر تشویقی و تنبیهی، نقش کلیدی در مدیریت بهینه پسماند و به دنبال آن تفکیک از مبدأ ایفا می‌کند. استفاده صحیح از ابزارهای اقتصادی می‌تواند به کاهش تولید پسماند، افزایش نرخ تفکیک و کاهش دفن پسماند منجر شود. هدف اصلی از به‌کارگیری ابزارهای اقتصادی در سیستم مدیریت پسماند تغییر رفتار تولیدکنندگان پسماند، تأثیرگذاری بر شیوه‌های تولیدکنندگان محصولات و همچنین، جذب بخش خصوصی برای سرمایه‌گذاری در توسعه تأسیسات یا خدمات مدیریت پسماند است. ابزارهای اقتصادی به عنوان یکی از ابزارهای مهم تشویقی و تنبیهی به منظور انجام تفکیک از مبدأ توسط شهروندان مطرح هستند. روش وضع و اخذ بهای خدمات مدیریت پسماند از شهروندان به عنوان یکی از عوامل مهم مؤثر بر نرخ تفکیک از مبدأ پسماند مطرح است. در حال حاضر، بسیاری از شهروندان از بهای خدمات مدیریت پسماند اطلاعی ندارند چنان‌که بر اساس شکل ۵ در شهر تهران بخش عمده‌ای از مردم بیان کرده‌اند که اساساً از موضوع بهای خدمات مدیریت پسماند بی‌اطلاع هستند و سایرین نیز از مبلغی که بابت خدمات مدیریت پسماند پرداخت می‌کنند اطلاع دقیقی ندارند. این مسئله را می‌توان یکی از دلایل مهم بی‌انگیزی مردم در عدم تفکیک از مبدأ پسماند دانست [۱۷].

از طرف دیگر، مقایسه هزینه‌های سیستم و درآمدهای وصولی در شهر تهران در سال ۱۳۹۷ بیانگر آن است میزان وصول هزینه‌ها کمتر از یک سوم است که ارتباط مستقیمی با سیستم ذخیره درمحل و جمع‌آوری دارد (شکل ۶). در حال حاضر، پرداخت عوارض تنها در مواقعی مانند نقل و انتقال ملک یا انحصار وراثت یا دیگر موارد قانونی اجباری است و در حالت عادی، سازوکاری برای دریافت این عوارض از شهروند وجود ندارد. همچنین، سازوکار تعیین بهای خدمات مدیریت پسماند برای هر واحد مسکونی یا غیرمسکونی، سازوکاری غیر عادلانه است و کاهش یا افزایش تولید پسماند، نقشی در کاهش یا افزایش مبلغ پرداختی ندارد [۱۶].



شکل ۵. آگاهی شهروندان از قبض بهای خدمات مدیریت پسماند خود به تفکیک مناطق در شهر تهران [۱۷]



شکل ۶. مقایسه هزینه‌های سیستم و درآمدهای وصولی در سال ۱۳۹۷ در شهر تهران [۱۶]

در حال حاضر، بر اساس دستورالعمل وزارت کشور، بهای خدمات مدیریت پسماند مسکونی با استفاده از فرمول زیر قابل محاسبه است:

$$C = f \times D \times R \times (Ct + Cd) \times E1 \times E2$$

که در آن f : بعد خانوار شهری؛ D : تعداد روزهای سال (۳۶۵ روز)؛ R : سرانه تولید پسماند مسکونی در شهر (کیلوگرم در روز)؛ Ct : هزینه جمع‌آوری و حمل‌ونقل یک کیلوگرم پسماند عادی شهری در شهر (ریال)؛ $E1$: نسبت عوارض نوسازی واحد مسکونی مورد نظر به متوسط عوارض نوسازی یک واحد مسکونی شهر (ضریب تعدیل منطقه‌ای)؛ $E2$: ضریب تشویق جهت گسترش تفکیک از مبدأ؛ و C : بهای خدمات پسماند یک خانوار شهری طی یک سال (ریال) است. سازوکار تعیین بهای خدمات مدیریت پسماند بر اساس دستورالعمل فوق تا حد زیادی سازوکاری غیرعادلانه است که در آن کاهش یا افزایش تولید پسماند، نقشی در کاهش یا افزایش مبلغ پرداختی توسط شهروندان

ندارد. در نتیجه، نمی‌توان با سازوکارهای مالی (تنبیهی یا تشویقی) مردم را به تولید کمتر پسماند یا تفکیک از مبدأ و ادار/تشویق کرد. به بیان دیگر، مادامی که کسانی که از سرویس مدیریت پسماند استفاده می‌کنند به‌درستی شناسایی نشوند، امکان استفاده از ابزار اقتصادی به عنوان یک مکانیزم تشویقی/تنبیهی به‌سختی میسر می‌شود.

مرور تجربیات سایر کشورها بیانگر آن است که به منظور دریافت بهای خدمات مدیریت پسماند از شهروندان روش‌های مختلفی از جمله دریافت بهای خدمات بر اساس میزان پسماند تولیدی (PAYT)، سیستم‌های غیر مستقیم (پروکسی)، سیستم‌های با هزینه ثابت، سیستم‌های مبتنی بر مالیات ملک وجود دارد. در کشورهای با درآمد بالا روش اصلی دریافت بهای خدمات مدیریت پسماند از شهروندان، بر اساس میزان پسماند تولیدی آن‌ها است. از سوی دیگر، نرخ بازیافت پسماند در کشورهای با درآمد بالا حدود ۳۰ درصد بوده که بالاتر از سایر کشورها است. بنابراین، می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که یکی از عوامل مؤثر بر افزایش تفکیک از مبدأ و به دنبال آن، افزایش نرخ بازیافت پسماند دریافت بهای خدمات مدیریت پسماند مبتنی بر میزان پسماند تولیدی شهروندان است [۱۳]. مکانیزم‌های شناسایی تولیدکننده پسماند به عنوان پیش‌نیاز برای اجرای برنامه‌های تشویقی/تنبیهی مستلزم تغییر اساسی در سیستم فعلی ذخیره‌سازی و جمع‌آوری پسماند است که باید در طرح‌های جامع مدیریت پسماند شهری به آن پرداخته شود. با این وجود، لازم است در تدوین برنامه‌های عملیاتی در راستای اجرای طرح‌های تفکیک از مبدأ پسماند نسبت به فعال کردن مکانیزم‌های تشویقی در کوتاه‌مدت و از طریق واقعی کردن ضریب تشویقی (E2) در دستورالعمل فعلی وضع و اخذ بهای خدمات مدیریت پسماند توجه شود. در گام بعدی، ضروری است مکانیزم‌های پیشرفته‌تر تشویقی/تنبیهی اجرا شود. بررسی تجربه کشورهای که در زمینه تفکیک از مبدأ پسماند موفق عمل کرده‌اند نشان می‌دهد از مؤثرترین و رایج‌ترین راهکارها برای استقرار نظام‌های تشویقی و تنبیهی بهره‌گیری از سیستم «پرداخت بر اساس میزان دورریز» یا PAYT است. به عنوان مثال، در میان کشورهای عضو اتحادیه اروپا، کشورهای آلمان، اتریش، اسلونی، هلند و لوکزامبورگ که بالاترین نرخ بازیافت (۵۳ درصد - ۷۰ درصد) را دارند، ترکیبی از طرح‌های پرداخت بر اساس میزان تولید پسماند (PAYT) را به صورت ابتدایی و پیشرفته اجرا می‌کنند [۱۸]. این سیستم که بر پایه اصل «آلوده‌کننده باید هزینه پردازد» طراحی شده است، مدلی از قیمت‌گذاری خدمات مدیریت پسماند شهری به شمار می‌رود. در این شیوه هر خانوار موظف است هزینه جمع‌آوری و پردازش پسماند خود را متناسب با میزان پسماند مخلوط (ریجکت) تحویلی پردازد. این روش نه تنها انگیزه‌ای قوی برای کاهش تولید پسماند ایجاد می‌کند، بلکه به طور مستقیم مشارکت شهروندان در تفکیک پسماند از مبدأ و افزایش نرخ بازیافت را نیز تقویت می‌کند. در مجموع، ابزارهای اقتصادی نه تنها در ایجاد انگیزه برای تفکیک از مبدأ در میان شهروندان نقش مؤثری دارند، بلکه به عنوان یکی از ارکان اصلی سیاست‌گذاری هوشمندانه در مدیریت پسماند، زمینه‌ساز مشارکت فعالانه تمامی ذی‌نفعان در این حوزه هستند. به‌کارگیری این ابزارها با رویکردی جامع و هدفمند، می‌تواند گذار از سیستم سنتی جمع‌آوری و دفع پسماند به نظامی مدرن، پایدار و دوستدار محیط زیست را تسهیل کند.

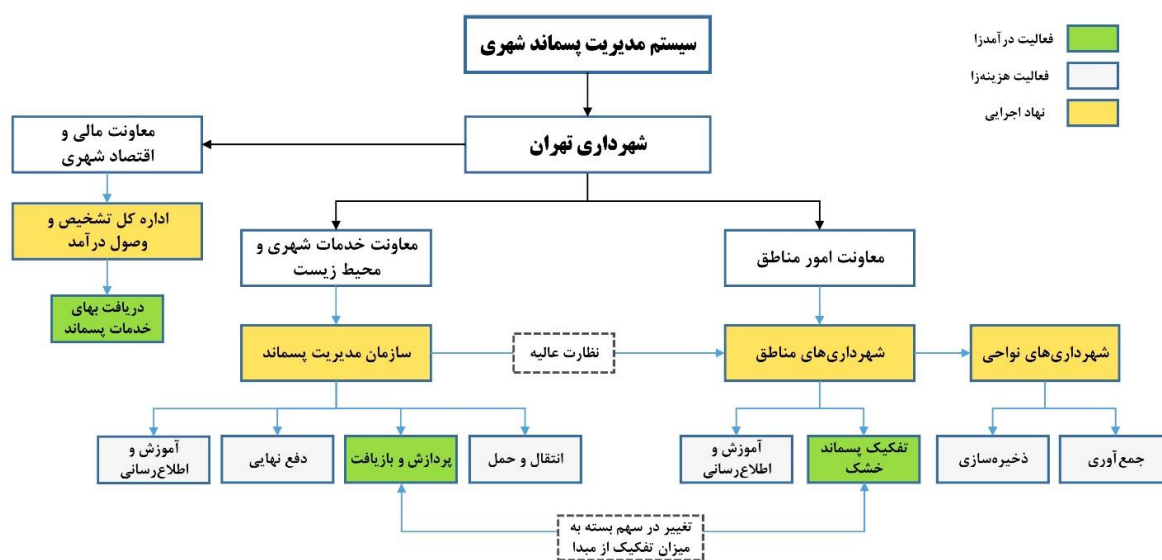
۳-۴. موارد قانونی

مباحث قانونی و نظارتی در زمینه تفکیک از مبدأ پسماند نقش بسیار مهمی در موفقیت و اجرایی شدن این فرایند دارند. این مباحث شامل قوانینی برای ضرورت تفکیک از مبدأ، الزامات و چهارچوب‌های نظارتی جهت پایش و ارزیابی نحوه انجام آن است. پایش و ارزیابی عملکرد سیستم‌های تفکیک از مبدأ به منظور اطمینان از اثربخشی آن‌ها ضروری است. مباحث قانونی و نظارتی عمدتاً کلی و عمومی بوده و در سطح ملی تعریف می‌شود. از این رو، بدیهی است نمی‌توان انتظار داشت در شهرهای مختلف مکانیزم‌های قانونی و نظارتی متفاوتی وجود داشته باشد. قانون مدیریت پسماند (مصوب ۱۳۸۳) و آیین‌نامه اجرایی آن (مصوب ۱۳۸۴) را می‌توان مهم‌ترین مستند قانونی موجود در حوزه مدیریت پسماند دانست [۱۹] و [۲۰]. در بحث تفکیک از مبدأ پسماند شهری، مهم‌ترین ماده قانونی که می‌توان به آن استناد کرد ماده ۴ آیین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماند است که بر اساس آن، مدیریت‌های اجرایی پسماند عادی در مراکز استان‌ها تا پایان سال ۱۳۹۰ و در سایر شهرها با جمعیت کمتر از یک میلیون نفر تا پایان سال ۱۳۹۲ باید نسبت به جمع‌آوری همه پسماندها به صورت تفکیک‌شده اقدام کنند. از آنجا که طبق ماده ۷ قانون مدیریت پسماند، مدیریت اجرایی پسماندهای عادی در شهرها به عهده شهرداری‌هاست، لذا به استناد به این دو ماده قانونی

می‌توان تفکیک از مبدأ پسماند را به عنوان یک وظیفه قانونی شهرداری‌ها در نظر گرفت. فارغ از اینکه شهرداری‌ها تا چه حد به تکلیف قانونی خود مبنی بر تفکیک حداکثری پسماندهای قابل بازیافت عمل کرده‌اند، اما بدیهی است موضوع تفکیک از مبدأ در حیطه اختیارات شهرداری‌ها بوده و سایر سازمان‌ها بدون هماهنگی با شهرداری‌ها نمی‌توانند خودشان اقدام به تفکیک و جداسازی پسماندها کنند. اگرچه در چند دهه گذشته (و حتی قبل از تصویب قانون مدیریت پسماند و آیین‌نامه اجرایی آن) شهرداری‌ها در ایران به استناد بند ۲۰ ماده ۵۵ قانون شهرداری‌ها، نسبت به تعطیلی کارگاه‌های ضایعاتی غیرمجاز اقدام کرده‌اند، اما گزارش‌های غیررسمی و مشاهدات حاکی از آن است که به دلایل مختلف از جمله فشارهای سازمان‌های بالادستی و همچنین منافع غیرمستقیم برخی از افراد داخل شهرداری باعث شده است این کارگاه‌ها دوباره به فعالیت خود ادامه دهند. علاوه بر این، طبق مصوبه هیئت مقررات‌زدایی و بهبود محیط کسب‌وکار در سال ۱۴۰۲ جمع‌آوری و فروش ضایعات در چهار عنوان شامل ۱- جمع‌آوری و فروش ضایعات (عمومی)، ۲- جمع‌آوری و فروش ضایعات (مواد نفتی)، ۳- فعالیت سکوها (پلتفرم‌ها) در حوزه جمع‌آوری و فروش ضایعات، ۴- جمع‌آوری و فروش ضایعات توسط وانت‌بار به تصویب رسیده است. در این مصوبه فقط با تغییر نام «پسماند» به «ضایعات» اختیار مدیریت بخش عمده‌ای از پسماندها از اختیار شهرداری‌ها خارج شده است که این مسئله به افزایش تعداد کارگاه‌های جمع‌آوری، تفکیک و فروش پسماند و به تبع آن، افزایش زباله‌گردی طی دو سال اخیر منجر شده است. اگرچه شهرداری‌ها سعی می‌کنند با به‌کارگیری ابزارهای نظارتی نسبت به کاهش پدیده زباله‌گردی و فعالیت غیرمجاز کارگاه‌های بازیافتی اقدام کنند، اما تفاسیر مختلف از تعریف کلمه «پسماند» در ماده ۲ قانون مدیریت پسماند باعث شده است این مسئله به عنوان یک ابهام اساسی در فرایند مدیریت پسماند باقی بماند، به طوری که حضور زباله‌گردان و کارگاه‌های بازیافتی به عنوان یک موضوع اجتناب‌ناپذیر پذیرفته شده است.

۳-۵. موارد نهادی

یکی دیگر از ارکان کلیدی در اجرای موفق طرح‌های تفکیک از مبدأ، وجود بستر نهادی مناسب و کارآمد است. طبق ماده ۷ قانون مدیریت پسماند، شهرداری‌ها متولی اجرایی مدیریت پسماندی بوده و تفکیک از مبدأ نیز به عنوان یکی از اجزای این سیستم به عهده شهرداری‌هاست. به لحاظ عملیاتی، نحوه اجرای خدمات جمع‌آوری پسماند خشک ارزشمند تا حدودی با یکدیگر متفاوت است. به عنوان مثال، ساختار سازمانی سازمان مدیریت پسماند شهر تهران در شکل ۷ نشان داده شده است. در شهر تهران ذخیره‌سازی و جمع‌آوری تا ایستگاه انتقال به عهده شهرداری‌های مناطق و حمل از ایستگاه تا سایت آرادکوه، پردازش پسماند و دفع نهایی به عهده سازمان مدیریت پسماند است.



شکل ۷. ساختار سازمانی سیستم مدیریت پسماند شهری تهران [۱۶]

با توجه به گسترش فرایند زباله‌گردی در مرحله پیش از جمع‌آوری که غالباً در سیطره پیمانکاران پسماند خشک مناطق است و یک فعالیت درآمدزا محسوب می‌شود (تفکیک پسماند خشک)، می‌توان گفت که تفکیک مسئولیت عناصر مختلف مدیریت پسماند و اختصاص بخش جمع‌آوری به مناطق و نواحی و بخش انتقال، پردازش و دفع به سازمان مدیریت پسماند، به بروز یک تعارض منافع منجر شده است. از یک سو، شهرداری به عنوان متولی باید نسبت به جلوگیری از تفکیک از مخزن و نظارت حداکثری بر آن اقدام کند و از سوی دیگر، از درآمدهای قابل توجه آن برخوردار می‌شود. در صورتی که شهرداری بتواند هزینه‌های سیستم را به صورت پایدار و از طریق اخذ تعرفه تأمین کند، دلیل موجهی برای کسب سود از فرایند تفکیک از مخزن نخواهد داشت و می‌تواند با سازوکارهای تنبیهی نسبت به کنترل زباله‌گردی اقدام کند. در نتیجه، این درآمد (البته با نسبتی کمتر) می‌تواند از طریق تفکیک اجزای بارزش در مقصد تأمین شود. لذا با توجه به اینکه محل کسب درآمدها و هزینه‌ها متفاوت بوده و متولیان مختلفی دارد، به نظر می‌رسد غیریکپارچگی سازمانی به غیریکپارچه شدن سیستم مدیریت پسماند از منظر تصمیم‌گیری و تأثیرگذاری منجر شده است. در نتیجه، ملاحظه می‌شود که علی‌رغم اینکه بخش قابل توجهی از هزینه‌های سیستم در بخش‌های خارج از اختیار و تأثیرگذاری سازمان مدیریت پسماند انجام می‌شود، تمام یا بخش اعظم مسئولیت کاستی‌ها در زمینه‌های مختلف متوجه سازمان مدیریت پسماند است. در نتیجه، ساختار سازمانی و نحوه انتخاب پیمانکاران در ارتباط تنگاتنگ با سیستم اخذ تعرفه و سیستم تفکیک از مخزن است.

در شهر گرگان از آنجا که سازمان مدیریت پسماند به صورت استانی اداره شده و وظیفه اصلی آن مدیریت سایت‌های پردازش و دفع متمرکز در استان است، لذا اجرای خدمات جمع‌آوری پسماند (اعم از پسماند خشک و مخلوط) به عهده معاونت خدمات شهری شهرداری گرگان است. در این شهر، جمع‌آوری پسماند خشک ارزشمند به صورت مجزا از جمع‌آوری پسماند مخلوط و به یک پیمانکار جداگانه واگذار شده است. در شهر بابل سازمان مدیریت پسماند متولی موضوع جمع‌آوری پسماند است و در یک سال گذشته پیمانکار مشخصی برای تفکیک از مبدأ وجود نداشته و تمامی اقدامات مربوط به جمع‌آوری پسماند قابل بازیافت به شکل تفکیک از مخزن و زباله‌گردی انجام می‌شود. در شهر رشت خدمات جمع‌آوری پسماند (اعم از پسماندهای مخلوط و قابل بازیافت) با یکدیگر جمع شده و به یک پیمانکار واگذار شده است. فارغ از مزایا و معایب هر یک از روش‌های واگذاری خدمات (که تابعی از سیاست‌های کلان شهرداری‌ها در مدیریت پسماند است) نکته‌ای که در اکثر شهرها مشترک بوده و تأثیر قابل توجهی در عدم موفقیت برنامه‌های تفکیک از مبدأ می‌گذارد، تفکیک غیراصولی پسماند از مخزن است. این فرایند به وسیله هر دو بخش رسمی و غیررسمی انجام می‌شود. منظور از بخش رسمی، وانت‌های پیمانکاران پسماند خشک است که عمدتاً طی روز و هنگام مراجعه به منازل، به جداسازی پسماند قابل بازیافت از مخازن عمومی ذخیره‌سازی در سطح شهر اقدام می‌کنند. بخش غیررسمی نیز زباله‌گردهایی هستند که غالباً موتوری، کتفی و ... نامیده می‌شوند. بخش غیررسمی کاملاً منفک از نظارت پیمانکار عمل می‌کند و پیمانکار توان مقابله با فعالیت آن‌ها را ندارد. این افراد پسماند جمع‌آوری شده را به کارگاه‌های ضایعاتی واقع در اطراف شهر می‌فروشند. فارغ از اینکه تفکیک از مخزن در قالب کدام یک از سازوکارهای یادشده انجام می‌شود، کل پدیده به عنوان «زباله‌گردی» شناخته شده و ایرادهای متعددی از جمله پراکنش پسماند در اطراف مخازن و پارگی کیسه‌های زباله و به دنبال آن، ایجاد چهره نامناسب، آلودگی معابر، افزایش حشرات و جوندگان و ایجاد بو، مشکلات بهداشتی متعدد برای زباله‌گردان و همچنین ایجاد اختلال در آمار تولید پسماند به علت جداسازی بخش زیادی از پسماند خشک بارزش دارد.

از جمله عللی که به گسترش زباله‌گردی دامن زده است، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- افزایش قیمت پسماند در سال‌های اخیر که به افزایش قیمت مواد اولیه و در پی آن، افزایش قیمت مواد بازیافتی منجر شده است. از آنجا که معمولاً تغییرات حقوق و دستمزد در ایران متناسب با قیمت مواد اولیه نیست، لذا غالباً استفاده از نیروی انسانی دارای توجیه اقتصادی بالایی است.
- بخرن شدن وضعیت اقتصادی و رکود در بخش‌های صنعت و مسکن که به شیفت کارگران مهاجر از بازار مسکن به زباله‌گردی منجر شده است.
- آسان بودن دسترسی به مخازن ذخیره در محل و محتویات آن.

پذیرش وجود عوامل غیررسمی در فرایند جداسازی پسماند خشک ارزشمند از مخازن توسط مسئولان شهری و عدم اراده قوی برای مقابله با آن. طی مصاحبه‌های انجام‌شده با متولیان مدیریت پسماند پدیده زباله‌گردی به عنوان یک پدیده رایج که امکان برخورد با آن وجود ندارد شناخته شده است. این مسئله می‌تواند ناشی از نبود سازوکارهای قانونی جهت جلوگیری از فرایند زباله‌گردی باشد. حتی در صورتی که شهرداری‌ها به دنبال کاهش یا حذف این فرایند باشند، سازوکاری برای ممنوعیت پیمانکار و بخش‌های غیررسمی از تفکیک از مخازن وجود ندارد. اگرچه دستگاه نظارت می‌تواند با اعمال جریمه و حتی فسخ قرارداد از فعالیت رسمی پیمانکاران در رابطه با تفکیک از مخزن جلوگیری کند، ولی امکان نظارت بر نیروهای غیررسمی پیمانکار و نیز نیروهایی که خودشان اقدام به تفکیک از مخازن می‌کنند، وجود ندارد. به نظر می‌رسد اجرایی نشدن ماده ۳۶ آیین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماند در رابطه با قرار گرفتن مأموران شهرداری در ردیف ضابطین قوه قضاییه یکی از علل اصلی این مسئله است. ترکیب دو عامل یادشده باعث می‌شود شهرداری‌ها که توانایی اعمال نظارت بر عملکرد پیمانکار و ممنوعیت تفکیک از مخازن را ندارند، به درآمد به‌دست‌آمده راضی شوند و پدیده زباله‌گردی را به رسمیت بشناسند.

همکاری نکردن سایر دستگاه‌ها مانند نیروی انتظامی، قوه قضاییه، بهزیستی، ... در ساماندهی وضعیت زباله‌گردی. بنابراین همان‌طور که ملاحظه می‌شود، تفکیک از مبدأ پسماند در کشور با موانع نهادی متعددی روبه‌روست که مهم‌ترین آن‌ها، نبود هماهنگی بین دستگاه‌ها و تعارض منافع میان شهرداری‌ها و پیمانکاران است. شهرداری‌ها از یک سو باید مانع تفکیک پسماند از مخزن شوند، اما از سوی دیگر خود از درآمدهای حاصل از آن بهره‌مندند. گسترش زباله‌گردی، چه در قالب رسمی (پیمانکاران) و چه غیررسمی (افراد مستقل)، ناشی از خلأهای قانونی و ضعف نظارت است. اجرای ناقص قوانین موجود، از جمله ماده ۳۶ آیین‌نامه مدیریت پسماند، مانع برخورد مؤثر با این پدیده شده است. رفع این مشکلات نیازمند بازطراحی ساختار نهادی، شفاف‌سازی مسئولیت‌ها و تدوین سازوکارهای قانونی و اجرایی قوی‌تر است.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

تفکیک پسماند از مبدأ پسماند مسئله‌ای پیچیده و چندبُعدی است که برای رسیدن به نتیجه مطلوب، باید از جنبه‌های گوناگون به آن توجه شود. عوامل متعددی می‌توانند در موفقیت یا ناکامی برنامه‌های مرتبط با این موضوع تأثیرگذار باشند. این عوامل را می‌توان در پنج دسته اصلی شامل: زیرساخت‌های فنی، آموزش و آگاهی‌رسانی عمومی، مسائل اقتصادی، جنبه‌های حقوقی و قانونی و در نهایت ساختارهای نهادی و مدیریتی طبقه‌بندی کرد. در بُعد فنی، نبود امکانات مناسب مانند غرفه‌های بازیافت یا سیستم جمع‌آوری از درب منازل با استفاده از خودروهای ملودی‌دار، اجرای برنامه را دشوار می‌کند. در بخش آموزش، نداشتن برنامه‌های منسجم و متناسب با فرهنگ جوامع مختلف، موجب پایین بودن سطح مشارکت مردمی می‌شود. از منظر اقتصادی نیز نبود مشوق‌های مالی برای شهروندان و نبود صرفه اقتصادی برای بازیافت‌کنندگان از جمله چالش‌های جدی هستند. در حوزه قانونی ضعف در قوانین الزام‌آور و نبود ضمانت اجرایی لازم باعث شده تا مسئولیت‌پذیری کافی در این زمینه شکل نگیرد. در نهایت، نبود انسجام میان نهادهای مسئول و عدم وجود سیاست‌گذاری کلان و یکپارچه، برنامه‌های تفکیک از مبدأ پسماند را با چالش‌های اساسی مواجه کرده است. لذا به منظور اجرای عملیات تفکیک از مبدأ به صورت کارآمد ابتدا باید آسیب‌شناسی وضعیت موجود در محدوده مطالعات در هر پنج حوزه فنی، آموزش و اطلاع‌رسانی، اقتصادی، قانونی و نهادی انجام شود و در گام بعدی در هر یک از این محورها برنامه عملیاتی ارائه شود. به عنوان مثال، در زمینه نبود زیرساخت‌های مناسب می‌توان به افزایش تعداد غرفه‌های بازیافت و بهینه‌سازی زمان فعالیت آن‌ها و همچنین، استقرار سیستم جمع‌آوری پسماند تفکیک‌شده از درب منازل اشاره کرد. در محور اقتصادی دریافت بهای خدمات مدیریت پسماند بر مبنای میزان پسماند تولیدی می‌تواند مهم‌ترین عامل ایجاد انگیزه در شهروندان در جهت کاهش تولید پسماند و همچنین، افزایش نرخ تفکیک از مبدأ آن مطرح شود. در حوزه آموزش و اطلاع‌رسانی استقرار نظام آموزش و اطلاع‌رسانی منسجم و ارائه برنامه‌های آموزشی متناسب با گروه‌های هدف از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در حوزه قانونی لازم است مجموعه‌ای از قوانین و مقررات شفاف، الزام‌آور و دارای ضمانت اجرایی تدوین و پیاده‌سازی شود. این قوانین باید مسئولیت‌ها و وظایف تمامی ذی‌نفعان در مدیریت پسماند، از تولیدکننده تا

جمع‌آوری‌کننده و نهادهای اجرایی را به‌روشنی مشخص کند. همچنین، اعمال جریمه برای تخطی از اصول تفکیک از مبدأ پسماند و ارائه مشوق برای رفتارهای صحیح محیط زیستی می‌تواند نقش بازدارنده و تشویقی مهمی داشته باشد. بنابراین، در مجموع می‌توان بیان داشت که تحقق تفکیک موفق پسماند از مبدأ نیازمند نگرشی سیستماتیک و چندلایه است که در آن تمامی ابعاد فنی، آموزشی، اقتصادی، قانونی و نهادی به صورت هم‌زمان و هماهنگ مورد بررسی، تحلیل و برنامه‌ریزی قرار گیرد. تنها با درک درست از شرایط موجود و طراحی برنامه‌های متناسب با ظرفیت‌های منطقه‌ای می‌توان به اجرای پایدار و اثربخش آن امیدوار بود.

منابع

1. Hoornweg D, Bhada-Tata P. What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management. Washington, DC: World Bank; 2012.
2. Wilson DC, Velis C, Cheeseman C. Role of informal sector recycling in waste management in developing countries. *Habitat Int.* 2006;30(4):797–808.
3. United Nations Environment Programme (UNEP). Guidelines for National Waste Management Strategies: Moving from Challenges to Opportunities. Nairobi: UNEP; 2013.
4. Shekdar AV. Sustainable solid waste management: an integrated approach for Asian countries. *Waste Manag.* 2009;29(4):1438–48.
5. Dehghan S, Zezouli MA, Hosseinnejad A, Sheikhi M, Kouhi A. A study on the awareness, attitude, and performance of people in Mazandaran Province regarding household waste separation at source in 2021. *J Health Environ.* 2023. Summer; 16(2):303–324. [Persian]
6. Ghorjehlou F, Khosravi Y, Parizangeneh A, Zamani A. Investigation of the status of municipal solid waste separation at source in Zanjan city [in Persian]. *Hum Environ.* 2022. spring. 60:77-92. [Persian]
7. Torkashvand J, Emamjomeh MM, Farzadkia M, Mahmudkhani R. Investigating the source separation rate of municipal solid waste and economical and social determinance in Iran (2017). *J Qazvin Univ Med Sci.* 2018. 22(5):70–9. [Persian].
8. Fahiminia M, Farzadkia M, Nazari Sh, Arsang Jang Sh, Alizadeh Matboo S, Ebrahimi A, Bidokhti M. Evaluation of citizens' participation in source separation of municipal solid waste and providing corrective strategies. *Qom Univ Med Sci J.* 2013;7(5):66–72 [Persian]
9. Kharazmi OA, Valipour Armi M. Integrated municipal solid waste management with priority on source separation based on systems thinking; a case study of Sari County. In: Proceedings of the 5th Urban Planning and Management Conference; 2010 Apr 24–25; Mashhad, Iran. [Persian]
10. Initiative Mülltrennung wirkt. Waste separation works. Cologne: Dual Systems; [cited 2025 Apr 22]. Available https://www.muelltrennungwirkt.de/en/?utm_source=chatgpt.com
11. Yu KY. Pay as you throw system of Seoul. In: Environment. Seoul: The Seoul Institute; [cited 2025 Apr 22]. Available from: <https://www.scribd.com/document/730478033/2%E1%84%80%E1%85%AF%E1%86%AB-Environment-Pay-as-you-throw-system-of-Seoul>
12. JP VOKA SNAGA. Separating waste. Ljubljana: JP VOKA SNAGA; [cited 2025 Apr 22]. Available from: [https://www.vokasnaga.si/en/separating%20waste​;contentReference\[oaicite:4\]{index=4}](https://www.vokasnaga.si/en/separating%20waste​;contentReference[oaicite:4]{index=4})
13. Kaza S, Yao LC, Bhada-Tata P, Van Woerden F. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Washington, DC: World Bank; 2018.
14. Runzo-Inada J. Education as a key to sustainable waste management: The Toyama City model. In: Strategies in promoting eco-policies: The case of Toyama City, Japan. *Asian Social Science.* 2019. 15(5):34. doi:10.5539/ass.v15n5p34
15. Sabz Andish Payesh Consulting Engineers. Feasibility study of Caspian Region Waste Management Projects. United Nation Development Programme (UNDP); 2025.
16. Sabz Andish Payesh Consulting Engineers. Integrated solid Waste Management Plan for Tehran. Tehran Urban Research and Planning Center; 2021 [Persian]
17. Sabz Andish Payesh Consulting Engineers. Integrated design of storage, collection, and fee collection system for waste management services in Tehran (PAYT). Tehran: Waste Management Organization of Tehran Municipality; 2024.
18. European Environment Agency. Economic instruments and separate collection systems: key strategies to increase recycling [Internet]. Copenhagen: EEA; 2023. [cited 2025 Apr 22]. Available from: <https://www.eea.europa.eu/publications/economic-instruments-and-separate-collection>
19. Iran. Islamic Parliament. Waste Management Act, 2004. [In Persian]
20. Iran. Department of Environment. Executive by-law of the Waste Management Act, 2005. [In Persian]