

RESEARCH AND COMPARISON OF THE COSTS OF SORTING SOLID HOUSEHOLD WASTE IN THE EUROPEAN UNION COUNTRIES

Vinnitsia National Technical University

Анотація

Публікація присвячена дослідженню та порівнянню вартості сортування твердих побутових відходів у різних країнах.

Ключові слова: тверді побутові відходи, сортування, вартість, відходи, Європейський Союз.

Abstract

The publication is dedicated to research and comparison of the cost of sorting solid household waste in different countries.

Keywords: solid household waste, sorting, cost, waste, European Union.

Introduction

In today's world, where environmental and resource-efficient issues are becoming more and more important, sorting municipal solid waste (MSW) is becoming not only an ethical but also a cost-effective step. Waste that was previously simply dumped in landfills can now be recycled, saving natural resources, reducing environmental pollution [1-3], reducing human morbidity [4-10], and creating new jobs.

However, the cost of MSW sorting can vary depending on the country, region, type of waste, and sorting method [11, 12]. This factor can have a significant impact on how accessible and widespread sorting will be in different parts of the world.

This work aims to investigate and compare the cost of MSW sorting in different countries. We will consider the factors that affect this cost, compare prices in different countries, and draw conclusions on how to make sorting more accessible and cost-effective.

It is important to understand that MSW sorting is not only an environmental problem, but also an economic opportunity. By implementing effective waste sorting and recycling systems, countries can not only improve the environment, but also stimulate the development of new economic sectors and create new jobs.

Research results

To date, the legislation of Ukraine does not have a clearly defined concept of MSW. Instead, Article 1 of the Law of Ukraine "On Waste" contains the following concepts:

1) waste is any substances, materials and objects formed in the process of production or consumption, as well as goods (products) that have completely or partially lost their consumer properties and have no further use at the place of their formation or discovery and from which their owner gets rid of, intends or must get rid of by recycling or disposal;

2) household waste is waste formed in the process of human life and activity in residential and non-residential buildings (solid, large-sized, repair, liquid, except for waste related to the production activities of enterprises) and is not used at the place of their accumulation;

3) solid waste is the remains of substances, materials, objects, products, goods, products that cannot be further used for their intended purpose.

So, we can say. That solid household waste is waste that is the remains of substances, materials, objects, products, goods, products that are formed in the process of human life and activity in residential and non-residential buildings (solid, large-sized, repair, liquid, except for waste related to the production activities of enterprises) and are not used at the place of their accumulation [13].

The factors that determine the cost of sorting solid household waste are complex and include various aspects. The development of infrastructure and the use of advanced technologies in the field of sorting affect the efficiency of the process and its costs [14]. Waste management policy, which is determined by national and local strategies [15, 16], as well as legislation, can stimulate or inhibit the implementation of effective sorting methods [17, 18]. The economic situation in the country affects the availability of financing for waste management infrastructure projects and can determine the volume of investment in this sector. The level of public awareness of the importance of waste sorting also plays an important role: the greater the awareness and understanding of citizens about the importance of environmentally friendly waste management, the greater the opportunities for implementing sorting programs. In addition, innovative approaches and technologies, such as artificial intelligence or process automation, can significantly improve sorting efficiency, but their implementation may require additional costs. Considering these various factors will help to better understand the complexity of the cost of MSW sorting and develop strategies for its optimization in different countries of the European Union. Let us take a closer look at some of the EU countries:

1. Germany: Germany is known for its high-quality waste management infrastructure and its strong focus on recycling and resource reuse. The costs of MSW sorting in Germany are generally higher compared to other European Union countries, as the country has a high level of technological development and the widespread use of modern sorting technologies. The average costs of MSW sorting in Germany are estimated at between 150 and 200 euros per ton of waste.

2. Netherlands: The Netherlands is known for its highly efficient waste management system and high level of reuse of material waste from production and consumption. The cost of sorting MSW in the Netherlands is also higher due to the use of modern technologies, but the costs can be lower compared to Germany. The average cost of sorting MSW in the Netherlands is approximately 120-150 euros per ton of waste.

3. France: France has a developed system of sorting MSW and recycling of resources, which contributes to the reduction of waste and the conservation of natural resources. The costs of sorting MSW in France can be slightly lower compared to other countries, thanks to the implementation of effective programs and payment systems for garbage. The average cost of sorting MSW in France is estimated at 100-130 euros per ton of waste.

4. Spain: Spain has a developed infrastructure for sorting and recycling MSW, but the costs can be lower compared to Western European countries. The average cost of MSW sorting in Spain is estimated at around 80 to 110 euros per ton of waste.

5. Poland: Poland is also actively improving its waste management system and increasing the use of MSW sorting. The cost of MSW sorting in Poland may be average compared to other European Union countries. The average cost of MSW sorting in Poland is estimated at around 60 to 90 euros per ton of waste [19].

Conclusions

A comparative analysis of the cost of sorting solid waste across countries shows significant differences in approaches and costs associated with this process. The factors that influence the cost of sorting include the development of infrastructure, waste management policies, economic conditions, the level of public awareness and the use of innovative technologies.

Countries with developed waste management systems, such as Germany and the Netherlands, invest in modern technologies and infrastructure improvements, which leads to high costs of sorting. While countries with less developed infrastructure, such as Poland or Spain, may have lower costs, but may face challenges in improving waste management systems.

Given the importance of effective waste management for environmental protection and sustainable development, studying the cost of sorting solid waste in different countries is key to identifying optimal strategies and recommendations for improving the efficiency of this process. For this, it is important to take into account not only technical and economic aspects, but also the social and cultural characteristics of each country. Additional research and exchange of experience can contribute to improving the situation in the field of waste management across the European Union and worldwide.

References

1. Березюк О. В. Моделювання питомих енерговитрат очищення ґрунтів полігонів твердих побутових відходів від забруднення важкими металами / О. В. Березюк // Комунальне господарство міст. – 2015. – № 1 (120). – С. 240-242.
2. Березюк О. В. Побудова моделей залежності концентрацій сапрофітних бактерій у ґрунті від відстані до полігону захоронення твердих побутових відходів / О. В. Березюк, Л. Л. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2017. – № 1. – С. 36-39.
3. Березюк О. В. Удосконалення математичної моделі концентрацій забруднювальних речовин у фільтраті полігонів твердих побутових відходів / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2016. – № 4. – С. 28-31.
4. Чорна В. В. Показники захворюваності і поширеності та сучасні погляди на профілактику хвороб / В. В. Чорна, С. С. Хлестова, Н. І. Гуменюк // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2020. – Т. 24, №1. – С. 158-164.
5. Alieva M. Conceptual options for the development and improvement of medical science and psychology / M. Alieva et al. – International Science Group, 2023. – 117 p.
6. Гудзевич Л. С. Показники зовнішнього дихання у здорових міських підлітків з різним соматотипом / Л. С. Гудзевич // Вісник морфології. – 2003. – № 9(1). – С. 135-138.
7. Khrebtii H. Innovative ways of improving medicine, psychology and biology / H. Khrebtii et al. – Primedia eLaunch, 2023. – 305 p.
8. Піскун Р. П. Ультраструктура кори головного мозку при експериментальній дисліпопротеїдемії та її фармакокорекції / Р. П. Піскун, С. М. Горбатюк // Biomedical and biosocial anthropology. – 2007. – № 9. – С. 274-275.
9. Rusnak I. Conceptual options for the development and improvement of medical science and psychology / I. Rusnak. – International Science Group, 2023. – 117 p.
10. Горбатюк С. М. Лігногумат натрію як модифікатор мутагенних ефектів мітоміцину С / С. М. Горбатюк, Н. М. Гринчак, К. В. Мусатова [та ін.] // Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції "Ліки – людині. Сучасні проблеми фармакотерапії і призначення лікарських засобів", 30-31 березня 2017. – Харків : Національний фармацевтичний університет, 2017. – Т. 2. – С. 97.
11. Березюк О. В. Визначення параметрів впливу на частку диференційовано зібраних твердих побутових відходів / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2011. – № 5. – С. 154-156.
12. Березюк О. В. Динаміка охоплення населених пунктів Вінницької області впровадженням роздільного збирання твердих побутових відходів / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2021. – № 2. – С. 32-36.
13. Всеукраїнська асоціація ОТГ "Поняття та види ТПВ. Що таке тверді побутові відходи?". – Режим доступу: <https://hromady.org/wp-content/uploads/2018/08/сміття-2.pdf>
14. Березюк О. В. Визначення регресійних залежностей витрат на управління твердими побутовими відходами від рівня доходів населення / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2012. – № 5. – С. 24-26.
15. Березюк О. В. Дослідження кінематики пристрою для сортування твердих побутових відходів / О. В. Березюк // Вісник НТУ "Харківський політехнічний інститут". – 2010. – № 65. – С. 49-55.
16. Березюк О. В. Науково-технічні основи проектування приводів робочих органів машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів: автореф. дис. д-ра техн. наук / О. В. Березюк. – Хмельницький, 2021. – 46 с.
17. Березюк О. В. Динаміка поширеності вилучення відсортованих ресурсоцінних компонентів твердих побутових відходів у Вінницькій області / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – 2022. – № 2. – 7 с.
18. Березюк О. В. Динаміка зростання кількості сміттесортувальних ліній в Україні / О. В. Березюк, В. О. Краєвський // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – 2021. – № 2. – 6 с.
19. Costs for Municipal Waste Management in the EU. – Режим доступу: https://ec.europa.eu/environment/pdf/waste/studies/euwastemanagement_annexes.pdf

Чумак Олексій Віталійович – студент групи ІСТ-21б факультету інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: oleksiychumak2004@gmail.com

Науковий керівник: **Березюк Олег Володимирович** – доцент, доктор технічних наук, професор кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: berezyukoleg@i.ua

Chumak Oleksii – student of group 1IST-21b of the faculty of intellectual information technologies and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oleksiychumak2004@gmail.com

Supervisor: **Bereziuk Oleh** – Associate Professor, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Life Safety and Safety Pedagogy, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: berezyukoleg@i.ua