



**Universitatea Tehnică a Moldovei**

**SPORIREA EFICIENȚEI ENERGETICE A PARCULUI  
AUTO ȘI VALORIFICAREA ENERGETICĂ A  
DEȘEURILOR MUNICIPALE DIN MUN. CHIȘINĂU**

**Masterand:**

**Nicolai DONICI,**

gr. EN-24M

**Conducător:**

**Elena BÎCOVA,**

dr., conf. cerc.

**Chișinău, 2026**

## ABSTRACT

**Author** – DONICI Nicolai. **Title** – *Improving the Energy Efficiency of the Vehicle Fleet and Energy Recovery from Municipal Solid Waste in Chisinau Municipality*

**The structure:** The paper includes an introduction, four chapters, conclusions, a bibliography comprising 46 titles and 24 online sources, totaling 82 pages, with 48 figures and 47 tables.

**Keywords:** energy efficiency, municipal waste, biogas, Waste-to-Energy, vehicle fleet, fuel consumption, circular economy, Chişinău.

**Study issues:** It is driven by the need to reduce fossil fuel consumption, mitigate environmental impact, and implement circular economy principles in waste management.

**The study's objectives:** The paper analyzes the current sanitation system, highlighting the main characteristics of the vehicle fleet and the level of fuel consumption. It includes calculations of annual fuel consumption, associated costs, and generated emissions, using quantitative methods and international methodologies.

**Result obtained:** Based on the analysis, directions for modernizing the sanitation system were developed, including fleet modernization, implementation of separate waste collection, development of energy recovery infrastructure, and integration of modern fleet management technologies. It has been demonstrated that applying these measures can lead to increased energy efficiency, reduced operational costs, and decreased environmental impact.

## ADNOTARE

**Autor** – DONICI Nicolai. **Titlul** – *Sporirea eficienței energetice a parcului auto și valorificarea energetică a deșeurilor municipale din mun. Chișinău*

**Structura lucrării:** lucrarea conține o introducere, patru capitole, concluzii, bibliografie din 46 titluri și 24 link-uri utilizate, 82 pagini, 48 figuri, 47 tabele.

**Cuvinte-cheie:** eficiență energetică, deșeuri municipale, biogaz, Waste-to-Energy, parc auto, consum de combustibil, economie circulară, Chișinău.

**Problematica studiului:** este determinată de necesitatea reducerii consumului de combustibili fosili, diminuării impactului asupra mediului și implementării principiilor economiei circulare în gestionarea deșeurilor.

**Obiectivele studiului:** În cadrul lucrării a fost analizat sistemul actual de salubritate, fiind evidențiate principalele caracteristici ale parcului auto și nivelul consumului de combustibil, calcule privind consumul anual de combustibil, costurile asociate și emisiile generate, utilizând metode cantitative și metodologii internaționale.

**Rezultate obținute:** Pe baza analizei realizate, au fost elaborate direcții de modernizare a sistemului de salubritate, care includ modernizarea parcului auto, implementarea colectării separate, dezvoltarea infrastructurii de valorificare energetică și integrarea tehnologiilor moderne de management al flotei. S-a demonstrat că aplicarea acestor măsuri poate conduce la creșterea eficienței energetice, reducerea costurilor operaționale și diminuarea impactului asupra mediului.

## CUPRINS

|  | <b>Pag.</b> |
|--|-------------|
| <b>INTRODUCERE</b> .....   | 10          |
| <b>1. ANALIZA SISTEMULUI DE SALUBRIZARE ȘI A PARCULUI AUTO DIN MUNICIPIUL CHIȘINĂU</b> .....     | 12          |
| 1.1. Organizarea sistemului de salubritate municipal.....  | 12          |
| 1.2. Cantitatea și structura deșeurilor municipale din Chișinău.....                             | 13          |
| 1.3. Caracteristica parcului auto al Î.M. Regia „Autosalubritate”.....                           | 15          |
| 1.4. Consumul de combustibil și costurile energetice.....  | 18          |
| 1.5. Probleme actuale și pierderi energetice ale sistemului.....                                 | 20          |
| 1.6. Direcții de modernizare a sistemului de gestionare a deșeurilor în municipiul Chișinău..... | 22          |
| <b>2. ANALIZA EFICIENȚEI ENERGETICE A PARCULUI AUTO</b> .....                                    | 25          |
| 2.1. Metodologia de evaluare a consumului energetic.....   | 25          |
| 2.2. Calculul consumului de combustibil și energie.....  | 28          |
| 2.3. Analiza costurilor anuale cu combustibilul.....   | 31          |
| 2.4. Evaluarea emisiilor generate de parcul auto al sistemului de salubritate.....               | 34          |
| 2.5. Direcții de creștere a eficienței energetice.....   | 43          |
| <b>3. VALORIFICAREA ENERGETICĂ A DEȘEURILOR MUNICIPALE</b> .....                                 | 46          |
| 3.1. Structura energetică a deșeurilor municipale.....   | 46          |
| 3.2. Potențialul de producere a biogazului.....  | 48          |
| 3.3. Tehnologii Waste-to-Energy.....   | 52          |
| 3.4. Estimarea energiei ce poate fi obținută din deșeuri în Chișinău.....                        | 55          |
| 3.5. Impact economic și energetic.....   | 57          |
| <b>4. DIRECȚII DE MODERNIZARE ȘI EFICIENTIZARE A SISTEMULUI</b> .....                            | 59          |
| 4.1. Optimizarea parcului auto și reducerea consumului.....                                      | 59          |
| 4.2. Implementarea colectării separate.....  | 65          |
| 4.3. Integrarea valorificării energetice a deșeurilor.....                                       | 66          |
| 4.4. Evaluarea economică a soluțiilor propuse.....   | 68          |
| 4.5. Efecte energetice, economice și ecologice.....  | 71          |
| <b>CONCLUZII</b> .....   | 77          |
| <b>BIBLIOGRAFIE</b> .....  | 81          |

## INTRODUCERE

În contextul actual al creșterii continue a cantității de deșeuri municipale și al intensificării presiunilor asupra resurselor energetice și mediului, eficientizarea sistemelor de gestionare a deșeurilor devine o prioritate strategică pentru dezvoltarea durabilă a mediului urban. Municipiul Chișinău, în calitate de principal centru urban al Republicii Moldova, se confruntă cu provocări semnificative legate de gestionarea eficientă a deșeurilor municipale, în special în ceea ce privește consumul energetic ridicat al activităților de colectare și transport, precum și valorificarea insuficientă a potențialului energetic al deșeurilor.

Actualitatea temei este determinată de necesitatea identificării unor soluții moderne și sustenabile pentru reducerea consumului de combustibili fosili, creșterea eficienței energetice a sistemului de salubritate și integrarea principiilor economiei circulare în gestionarea deșeurilor. În condițiile în care majoritatea deșeurilor municipale sunt încă depozitate, fără a fi valorificate energetic, există un potențial semnificativ neutilizat care poate contribui la producerea de energie și la reducerea impactului asupra mediului.

Scopul lucrării constă în evaluarea eficienței energetice a parcului auto utilizat în sistemul de salubritate din municipiul Chișinău și în analiza potențialului de valorificare energetică a deșeurilor municipale, în vederea identificării unor direcții de modernizare și optimizare a sistemului.

Pentru realizarea scopului propus, au fost stabilite următoarele obiective ale cercetării:

- analiza sistemului actual de gestionare a deșeurilor municipale;
- evaluarea consumului de combustibil și a costurilor asociate parcului auto;
- determinarea emisiilor generate de activitățile de transport al deșeurilor;
- estimarea potențialului energetic al deșeurilor municipale;
- analiza tehnologiilor Waste-to-Energy aplicabile;
- elaborarea unor direcții de creștere a eficienței energetice și de modernizare a sistemului.

Obiectul cercetării îl constituie sistemul de gestionare a deșeurilor municipale din municipiul Chișinău, cu accent pe activitățile de colectare și transport.

Subiectul cercetării îl reprezintă eficiența energetică a parcului auto utilizat în serviciile de salubritate și potențialul de valorificare energetică a deșeurilor municipale.

Metodologia cercetării se bazează pe utilizarea unor metode științifice precum analiza și sinteza datelor, metode cantitative de calcul și evaluare, metoda comparativă, precum și utilizarea metodologiilor internaționale pentru estimarea emisiilor și a potențialului energetic (inclusiv ghidurile EMEP/EEA și IPCC). De asemenea, au fost utilizate metode de modelare și scenarii pentru evaluarea impactului modernizării sistemului.

Noutatea și originalitatea științifică a lucrării constă în abordarea integrată a eficienței energetice a parcului auto și a valorificării energetice a deșeurilor municipale, precum și în realizarea unor calcule aplicate la nivelul municipiului Chișinău, care evidențiază posibilitatea transformării sistemului de salubritate într-un sistem energetic circular.

Valoarea aplicativă a lucrării este determinată de faptul că rezultatele obținute pot fi utilizate de autoritățile locale și operatorii de salubritate pentru fundamentarea deciziilor privind modernizarea parcului auto, optimizarea consumului de combustibil și implementarea tehnologiilor de valorificare energetică a deșeurilor.

Structura lucrării este organizată în patru capitole, urmate de concluzii generale, recomandări, bibliografie și anexe. Primul capitol prezintă cadrul teoretic și conceptual al gestionării deșeurilor și eficienței energetice. Capitolul al doilea analizează consumul energetic și costurile asociate parcului auto. Capitolul al treilea este dedicat evaluării potențialului energetic al deșeurilor și tehnologiilor Waste-to-Energy. Capitolul al patrulea prezintă direcțiile de modernizare a sistemului și scenariile de optimizare.

## BIBLIOGRAFIE

1. IM Regia Autosalubritate. (n.d.). În ajun de sărbători, IM Regia Autosalubritate și-a înnoit parcul auto cu 15 autospeciale. Autosalubritate.md. Disponibil: <https://autosalubritate.md/in-ajun-de-sarbatori-im-regia-autosalubritate-si-a-innoit-parcul-auto-cu-15-autospeciale/>
2. European Environment Agency (EEA). (2023). *EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2023 (Update 2025)*. Copenhaga.
3. European Commission. (2008). *Directive 2008/98/EC on Waste (Waste Framework Directive)*. Bruxelles.
4. European Commission. (2020). *Waste Management in the European Union*. Bruxelles.
5. European Environment Agency (EEA). (2022). *Municipal Waste Management in Europe*. Copenhaga.
6. USAID. (2022). *Municipal Solid Waste Characterization Study for the Republic of Moldova*. Chișinău.
7. Institutul Național de Cercetări Economice (INCE). (2022). *Managementul deșeurilor municipale în Republica Moldova*. Chișinău.
8. REC Moldova. (2021). *Ghid privind colectarea separată a deșeurilor municipale*. Chișinău.
9. World Bank. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management*. Washington.
10. IEA Bioenergy. (2021). *Biogas and Biomethane – Status and Perspectives*.
11. European Commission. (2017). *Waste-to-Energy in the EU: Opportunities and Challenges*.
12. PERSSON, M., JÖNSSON, O. (2018). *Biogas as Transport Fuel*. Swedish Gas Centre.
13. Î.M. Regia „Autosalubritate”. (2021–2026). *Rapoarte interne privind consumul de combustibil și activitatea parcului auto*. Chișinău.
14. Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova. (2024). *Statistica deșeurilor municipale*. Chișinău.
15. ANRE. (2023–2026). *Evoluția prețurilor la combustibili în Republica Moldova*.
16. Agenția Națională pentru Reglementare în Energetică. *Raport anual 2023 privind activitatea în sectorul energetic*. (accesat: 26.02.2026)
17. Agenția Națională pentru Reglementare în Energetică. *Raport anual 2024 privind activitatea în sectorul energetic*. (accesat: 26.02.2026)
18. Î.M. Regia Autosalubritate. *Raport anual 2021*. (accesat: 20.02.2026)
19. Î.M. Regia Autosalubritate. *Raport anual 2022*. (accesat: 20.02.2026)
20. Î.M. Regia Autosalubritate. *Raport anual 2023*. (accesat: 20.02.2026)

21. Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova. Disponibil la: [www.statistica.gov.md](http://www.statistica.gov.md) (accesat: 04.03.2026)
22. Ministerul Mediului al Republicii Moldova. Disponibil la: [www.meniu.gov.md](http://www.meniu.gov.md) (accesat: 04.03.2026)
23. Studiu privind biogazul: Diva Portal
24. Raport energie Moldova: International Energy Agency
25. Raport climatic: UNFCCC
26. ScienceDirect. (2020). *Anaerobic digestion of municipal solid waste: A review.*
27. Renewable and Sustainable Energy Reviews. (2019). *Waste-to-energy technologies and global applications.*
28. Journal of Cleaner Production. (2021). *Energy recovery from municipal solid waste.*
29. Waste Management Journal. (2020). *Biogas production from organic waste.*
30. Applied Energy. (2018). *Waste-to-energy systems and sustainability.*
31. International Renewable Energy Agency. (2022). *Renewable Energy Statistics.*
32. European Biogas Association. (2023). *European Biogas Market Report.*
33. IEA Bioenergy. (2022). *Biogas upgrading and utilization.*
34. Food and Agriculture Organization. (2019). *Biogas technology: A training manual.*
35. United Nations Environment Programme. (2021). *Waste-to-Energy: Considerations for Informed Decision-Making.*
36. OECD. (2020). *Waste management and circular economy.*
37. European Investment Bank. (2022). *Financing waste-to-energy projects.*
38. European Bank for Reconstruction and Development. (2021). *Municipal waste sector in Eastern Europe.*
39. International Council on Clean Transportation. (2022). *Fuel efficiency technologies for heavy-duty vehicles.*
40. International Transport Forum. (2021). *Urban freight and energy efficiency.*
41. European Environment Agency. (2020). *Transport and environment report.*
42. Ministerul Mediului al Republicii Moldova. (2022). *Raport privind starea mediului.*
43. Agenția de Mediu Moldova. (2023). *Date privind deșeurile municipale.*
44. Primăria municipiului Chișinău. (2023). *Strategia de dezvoltare urbană Chișinău 2030.*
45. Eurostat. Waste statistics. Disponibil la: <https://ec.europa.eu/eurostat> (accesat: 01.04.2026)
46. IEA. Energy statistics. Disponibil la: <https://www.iea.org> (accesat: 20.03.2026)