

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII  
AL REPUBLICII MOLDOVA**

**Universitatea Tehnică a Moldovei  
Facultatea Energetică și Inginerie Electrică  
Departamentul Energetică**

**Admis la susținere**

**Șefă departament:**

**HLUSOV Viorica, conf. univ., dr.**

„ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2025

**Analiza posibilității de electrificare a parcului auto  
utilizat pentru transportarea deșeurilor**

**Teză de master**

<b>Masterand:</b>	_____	<b>Șendrea Alexandru,</b> Gr. EE-23M
<b>Conducător:</b>	_____	<b>Gropa Victor,</b> lect. univ., dr.

**Chișinău, 2025**

## ADNOTARE

**Autor** – Șendrea Alexandru. **Titlul** – Analiza posibilității de electrificare a parcului auto utilizat pentru transportarea deșeurilor.

**Structura lucrării:** lucrarea conține o introducere, patru capitole, concluzii, bibliografie din 6 titluri și 14 link-uri utilizate, 74 pagini, 9 figuri, 13 tabele.

**Cuvinte-cheie:** Flota auto, consum de combustibil, eficiență energetică, impact asupra mediului, emisii, mașini electrice.

**Scopul lucrării:** modernizarea și optimizarea serviciilor de management al deșeurilor din Chișinău prin implementarea unor soluții sustenabile și eficiente, care să includă tehnologii moderne, reducerea consumului de combustibil și integrarea surselor regenerabile de energie.

**Obiectivele generale:** aplicarea unei abordări practice și realizabile pentru modernizarea serviciilor de management al deșeurilor din Chișinău, cu accent pe creșterea eficienței energetice și asigurarea sustenabilității pe termen lung.

**Rezultate obținute:** La finalul studiului se poate de concluzionat faptul că implementarea măsurilor de modernizare a flotei a condus la economii semnificative de combustibil, mentenanță și reparații, reducerea poluării fonice și a emisiilor nocive, contribuind astfel la eficiența operațională și sustenabilitatea ecologică.

## ABSTRACT

**Author** – Șendrea Alexandru. **Title** – Analysis of the Feasibility of Electrifying the Vehicle Fleet Used for Waste Transportation.

**Structure of the paper:** the work contains an introduction, four chapters, conclusions, a bibliography with 6 references and 14 online links, 74 pages, 9 figures, and 13 tables.

**Keywords:** Vehicle fleet, fuel consumption, energy efficiency, environmental impact, emissions, electric vehicles.

**Purpose of the paper:** to modernize and optimize waste management services in Chișinău by implementing sustainable and efficient solutions that include modern technologies, reducing fuel consumption, and integrating renewable energy sources.

**General objectives:** to apply a practical and feasible approach to modernize waste management services in Chișinău, focusing on increasing energy efficiency and ensuring long-term sustainability.

**Results obtained:** The study concluded that implementing fleet modernization measures led to significant savings in fuel, maintenance, and repair costs, as well as reductions in noise pollution and harmful emissions, contributing to operational efficiency and environmental sustainability.

## CUPRINS

Pag.

<b>INTRODUCERE</b> .....	10
<b>1. ANALIZA SITUAȚIEI CURENTE ÎN GESTIONAREA DEȘEURILOR ÎN MUNICIPIUL CHIȘINĂU</b> .....	11
<b>1.1. Contextul actual și provocările întâmpinate în gestionarea deșeurilor în Chișinău</b> .....	12
<b>1.2. Descriere detaliată a vehiculelor din parc: diferențele tehnologice și de performanță între modele vechi și noi</b> .....	13
<b>1.3. Analiza cheltuielilor aferente parcului auto</b> .....	17
<b>1.4. Impactul activităților de gestionare a deșeurilor asupra mediului în municipiul Chișinău</b> ..	19
<b>2. SOLUȚII EXISTENTE PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA EFICIENȚEI ENERGETICE ȘI REDUCEREA EMISIILOR ÎN GESTIONAREA DEȘEURILOR</b> .....	24
<b>2.1. Oslo, Norvegia: Lider în tranziția către vehicule electrice în gestionarea deșeurilor</b> .....	24
<b>2.2. Munchen, Germania: Electrificarea vehiculelor pentru servicii municipale</b> .....	29
<b>2.3. Soluții pentru Chișinău</b> .....	39
<b>2.4. Etapele necesare pentru o rentabilitate sustenabilă în gestionarea deșeurilor</b> .....	43
<b>3. EVALUAREA ECONOMICĂ ȘI ECOLOGICĂ</b> .....	46
<b>3.1. Estimarea impactului economic</b> .....	46
<b>3.2. Emisiile de CO2</b> .....	52
<b>3.3. Emisiile de Nox</b> .....	54
<b>3.4. Poluarea cu praf de frână</b> .....	55
<b>3.5. Poluarea fonică</b> .....	57
<b>3.6. Poluarea solului</b> .....	58
<b>3.7. Impactul parcului fotovoltaic asupra mediului</b> .....	58
<b>3.8. Impactul asupra mediului a unei Uzine Waste to Energy</b> .....	60
<b>4. INVENTARUL CICLULUI DE VIAȚĂ A VEHICULELOR</b> .....	62
<b>4.1. Inventarul ciclului de viață – MAN TGM – Vehicul echipat cu MAC</b> .....	62
<b>4.2. Inventarul ciclului de viață – MAN E-TGM – Vehicul echipat cu motor electric</b> .....	68
<b>CONCLUZII</b> .....	73
<b>BIBLIOGRAFIE</b> .....	74

## INTRODUCERE

Gestionarea eficientă a gunoiului municipal este una dintre cele mai dificile sarcini pentru orașele moderne, în special în lumina urbanizării în creștere și a expansiunii demografice. Chișinăul, ca și alte orașe în curs de dezvoltare, prezintă provocări semnificative în acest domeniu, inclusiv infrastructura învechită, lipsa resurselor financiare și practicile de gestionare a deșeurilor insuficient de durabile. Într-o lume în care schimbările climatice devin din ce în ce mai vizibile și resursele naturale devin rare, adoptarea unor soluții inovatoare și ecologice este esențială pentru a asigura un viitor durabil.

În această teză va fi investigată potențialitatea actualizării parcului de vehicule Î.M. Regia „Autosalubritate” prin înlocuirea vehiculelor diesel cu vehicule electrice. Totodată, va fi analizată opțiunile de energie regenerabilă care ar putea îmbunătăți gestionarea eficientă a energiei pentru alimentarea acestor vehicule, cum ar fi instalarea de panouri fotovoltaice și dezvoltarea stațiilor de încărcare. În plus, va fi atrasă atenția asupra posibilităților de utilizare a deșeurilor ca sursă de energie prin crearea unei instalații de „deșeurii în energie” în Țințarenii. Acest lucru ar putea oferi beneficii economice și de mediu.

Teza de față își propune să ofere o soluție practică și realistă pentru modernizarea serviciilor de gestionare a deșeurilor din Chișinău, punând accent pe eficiența energetică și sustenabilitatea pe termen lung. Aceasta include o analiză a exemplelor de succes din orașe europene precum Oslo și München, unde tranziția la vehicule electrice și utilizarea surselor regenerabile de energie a demonstrat deja rezultate pozitive. Astfel, studiul de față urmărește să propună un plan de acțiune concret care să răspundă nevoilor stringente ale municipiului Chișinău și să contribuie la crearea unui oraș mai curat, mai ecologic și mai eficient din punct de vedere economic.

Această teză are ca scop utilizarea unei abordări practice și fezabilă a modernizării serviciilor de management al deșeurilor din Chișinău, acordând prioritate eficienței energetice și sustenabilității pe termen lung. Acesta va examina exemple de succes din orașe europene precum Oslo și München, unde trecerea la vehiculele electrice și utilizarea surselor de energie regenerabilă au dat deja rezultate pozitive. Prin urmare, acest studiu intenționează să prezinte un plan de acțiune detaliat care să abordeze nevoile imediate ale municipiului Chișinău, încurajând totodată dezvoltarea unui mediu urban mai curat, mai ecologic și mai eficient din punct de vedere economic.

## 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. IM Regia Autosalubritate. (n.d.). A fost asamblată încă o autospecială la IM Regia Autosalubritate. Autosalubritate.md. Disponibil: <https://autosalubritate.md/a-fost-asamblata-inca-o-autospeciala-la-im-regia-autosalubritate/>
3. Hitachi Zosen Inova. (n.d.). **Oslo: State-of-the-art energy recovery facility.** Hitachi Zosen Inova. Disponibil: [https://www.kanadevia-inova.com/files/2014/12/hzi\\_ref\\_oslo\\_new\\_en.pdf](https://www.kanadevia-inova.com/files/2014/12/hzi_ref_oslo_new_en.pdf)
4. Renault Trucks. (n.d.). **Renault Trucks delivers D Wide Z.E. to Lyon Metropole.** Renault Trucks. Disponibil: <https://www.renault-trucks.com/en/newsroom/press-releases/renault-trucks-delivers-d-wide-ze-lyon-metropole>
5. MAN Truck & Bus. (n.d.). **MAN eTGM: The electric truck for urban logistics.** MAN Truck & Bus. Disponibil: <https://www.man.ro/en/camioane/etgm>
6. Anexa nr. 7 la Regulamentul privind gestionarea bateriilor și acumulatorilor și deșeurilor de baterii și acumulatori.
7. MAN Truck & Bus. (n.d.). **MAN eTGM: The electric truck for quiet and clean urban logistics.** MAN Truck & Bus. Disponibil: [https://www.man.eu/ntg\\_media/media/en/content\\_medien/doc/bw\\_master/truck\\_2/man\\_lkw\\_br\\_oschuere\\_etgm.pdf](https://www.man.eu/ntg_media/media/en/content_medien/doc/bw_master/truck_2/man_lkw_br_oschuere_etgm.pdf)
8. Site-ul oficial al Î.M. Regia „Autosalubritate”, Disponibil: <https://autosalubritate.md/despre-noi/>
9. Achiziții Publice din Moldova. (n.d.). Achiziții Publice. Achizitii.md. Disponibil: <https://achizitii.md/ro/>
10. MAN. (n.d.). Electric trucks: Overview. MAN. Disponibil: <https://www.man.eu/global/en/truck/electric-trucks/overview.html>
11. Renault Trucks. (n.d.). Renault Trucks E-Tech D Wide electric. Renault Trucks. Disponibil: <https://www.renault-trucks.co.uk/product/renault-trucks-e-tech-d-wide-electric>
12. PlugShare. (n.d.). Electric vehicle charging stations. PlugShare. Disponibil: <https://www.plugshare.com/>
13. Schmitt, W., & Vetter, M. (2001). PVC in der Müllverbrennung. *Hrsg.: Arbeitsgemeinschaft PVC und Umwelt eV.*

14. AWM München. (n.d.). Müllverbrennungsanlage. AWM München. Disponibil: <https://www.awm-muenchen.de/entsorgen/abgabestellen-services/muellverbrennungsanlage>
15. Bulgaru, A. M. (2023). Poligonul de deșeuri solide din r-unul Anenii Noi, com. Țînțăreni. In *Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor* (Vol. 3, pp. 106-108).
16. Șarcov, E. (2022). Gestionarea deșeurilor în Republica Moldova. In *Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor* (Vol. 2, pp. 379-382).
17. SEOL. (n.d.). Motorină pentru camioane grele. SEOL Moldova. Disponibil: <https://www.seol.md/ro/news/originalnoe-gruzovoe-motornoe/>
18. AUTODOC. (n.d.). Antigel pentru MAN TGE. AUTODOC. Disponibil: <https://www.autodoc.parts/car-parts/antifreeze-12305/man/tge/tge-box-uy/134086-etge-35v-uxb>
19. Transager. (n.d.). Ulei 75W-80 FLEXOR 341Z5 MAN OE 1LL 50178. Transager. Disponibil: <https://www.transager.md/ru/product/maslo-75w-80-flexor-341z5-man-oe-1ll-50178>
20. CAT Oil. (n.d.). Ulei MAN Nexus 342 S1 75W-90, 209L. CAT Oil. Disponibil: <https://cat-oil.ru/man-nexus-342-s1-75w-90-209l>