



Universitatea Tehnică a Moldovei

ANALIZA CONSUMULUI DE GAZE ȘI REDUCEREA PIERDERILOR ÎN REȚELELE DE DISTRIBUȚIE

Student:

ARSENI Pavel

Coordonator:

**GUȚUL Vera
conf. univ. dr.,**

Chișinău - 2026

REZUMAT

Arseni Pavel. Analiza consumului de gaze și reducerea pierderilor în rețelele de distribuție, teza pentru obținerea titlului de master în tehnică, Chișinău 2026.

Structura lucrării: introducere, 3 capitole, concluzii generale, recomandări, referințe bibliografice
lucrarea are un volum total 62 pagini de text, 3 tabele și 11 figuri.

Cuvinte cheie: gaze naturale, consum de gaze, pierderi în rețele, Stație de Reglare a Gazelor, Post de Reglare a Gazelor, distribuție gaze naturale.

Problematica studiului: Lucrarea este orientată spre analiza consumului de gaze naturale și identificarea cauzelor principale ale pierderilor din rețelele de distribuție, utilizând ca studiu de caz sistemul de alimentare cu gaze naturale din satul Teleșeu.

Obiectivele studiului: Lucrarea urmărește analiza cadrului teoretic și normativ privind distribuția gazelor naturale și pierderile aferente, caracterizarea sistemului de distribuție din satul Teleșeu, precum și evaluarea consumului de gaze naturale pe baza datelor reale. Un obiectiv important îl constituie analiza tipologiei consumatorilor (casnici și non-casnici) și determinarea influenței acestora asupra regimului de consum.

Rezultate obținute: Analiza datelor experimentale evidențiază o variație sezonieră pronunțată a consumului de gaze naturale, cu valori minime în perioada de vară și maxime în sezonul rece. Consumatorii casnici reprezintă categoria dominantă, având un consum constant pe parcursul anului, în timp ce consumatorii non-casnici contribuie semnificativ la creșterea consumului în perioada rece, având un caracter sezonier. Studiul demonstrează existența unei corelații directe între nivelul consumului și pierderile din rețea, acestea crescând odată cu intensificarea regimului de exploatare. Au fost identificate principalele cauze ale pierderilor, precum neetanșeitățile conductelor, uzura infrastructurii, variațiile de presiune, funcționarea neuniformă a posturilor de reglare și pierderile tehnologice.

ABSTRACT

Arseni Pavel. *Analysis of gas consumption and loss reduction in distribution networks*, Master's thesis in Engineering, Chişinău, 2026.

Structure of the thesis: introduction, three chapters, general conclusions, recommendations, and references. The thesis has a total volume 62 pages, including 3 tables and 11 figures.

Keywords: natural gas, gas consumption, network losses, Gas Regulation Station (GRS), Gas Pressure Regulation Point (PRG), natural gas distribution.

Research problem: The thesis focuses on the analysis of natural gas consumption and the identification of the main causes of losses in distribution networks, using as a case study the natural gas supply system in the village of Teleşeu.

Objectives of the study: The study aims to analyze the theoretical and regulatory framework regarding natural gas distribution and associated losses, to characterize the distribution system in Teleşeu, and to evaluate gas consumption based on real data. An important objective is the analysis of consumer typology (residential and non-residential) and the determination of their influence on consumption patterns.

Results obtained: The analysis of experimental data highlights a pronounced seasonal variation in natural gas consumption, with minimum values during the summer period and maximum values in the cold season. Residential consumers represent the dominant category, maintaining a relatively constant consumption throughout the year, while non-residential consumers contribute significantly to increased consumption during the cold season, showing a seasonal pattern. The study demonstrates a direct correlation between consumption levels and network losses, which increase with intensified operating conditions. The main causes of losses identified include pipeline leakage, infrastructure wear, pressure fluctuations, uneven operation of regulation points, and technological losses.

CUPRINS

INTRODUCERE.....	9
1. SDUDIUL BIBLIOGRAFIC PRIVIND CONSUMUL DE GAZE NATURALE ȘI PIERDERILE ÎN REȚELELE DE DISTRIBUȚIE.....	11
1.1. Analiza cadrului teoretic și normativ privind distribuția gazelor naturale și pierderile afere.....	11
1.2. Sistemul de alimentare cu gazelor naturale – structură și clasificare.....	13
1.3. Caracteristicile sectorului gazelor naturale.....	19
1.4. Noțiuni generale privind pierderile de gaze naturale.....	26
1.5. Cauzele apariției pierderilor în rețelele de distribuție.....	31
1.5.1. Pierderi de gaze din cauza defecțiunilor sistemului de distribuție — Metodologia ANRE.....	31
1.5.2. Pierderi de gaze cauzate de defecțiuni ale echipamentelor instalate necorespunzător în sistemul de distribuție.....	33
1.6. Impactul tehnic, economic și ecologic al pierderilor de gaze.....	36
II. CARACTERIZAREA SISTEMULUI DE DISTRIBUȚIE A GAZELOR NATURALE DIN SATUL TELEȘEU RAIONUL ORHEI.....	40
2.1. Prezentarea generală a satului Teleșeu.....	40
2.2. Descrierea rețelei de distribuție a gazelor naturale din localitate.....	41
2.3. Caracteristicile tehnice ale SRG-ului analizat.....	43
III. ANALIZA CONSUMULUI DE GAZE NATURALE ȘI IDENTIFICAREA CAUZELOR PRINCIPALE ALE PIERDERILOR DIN REȚEAUA DE DISTRIBUȚIE DIN SATUL TELEȘEU.....	46
3.1 Regimul de funcționare al rețelei și al SRG-ului.	46
3.2. Tipologia consumatorilor racordați la SRG.....	49
3.3. Analiza consumului de gaze naturale și identificarea cauzelor principale ale pierderilor.....	52
3.4. Concluzii.....	56
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI.....	58
BIBLIOGRAFE.....	60

Introducere

Actualitatea temei tezei. Gazele naturale reprezintă una dintre cele mai importante surse de energie utilizate în prezent pentru încălzirea spațiilor de locuit, prepararea apei calde menajere și desfășurarea unor procese tehnologice din industrie, având un rol esențial în asigurarea confortului și a securității energetice. Datorită eficienței energetice ridicate și a emisiilor mai reduse comparativ cu alți combustibili fosili, gazele naturale ocupă un loc important în strategiile energetice moderne, orientate spre utilizarea rațională a resurselor și reducerea impactului asupra mediului [1, 8].

În condițiile actuale, caracterizate prin creșterea prețurilor la resursele energetice și intensificarea cerințelor privind siguranța și protecția mediului, eficientizarea sistemelor de distribuție a gazelor naturale devine o necesitate majoră. Rețelele de distribuție, în special cele existente, realizate în perioade diferite și cu grade variate de uzură, sunt expuse apariției pierderilor de gaze naturale, generate de neetanșeități ale conductelor, defectarea armăturilor, funcționarea necorespunzătoare a echipamentelor sau erori de măsurare. Aceste pierderi conduc la diminuarea eficienței energetice a sistemului, la creșterea costurilor de exploatare și la apariția unor riscuri suplimentare pentru siguranța populației [3].

Pierderile de gaze naturale au un impact negativ nu doar din punct de vedere economic, ci și din punct de vedere al siguranței și al protecției mediului. Eliberarea necontrolată a gazelor în atmosferă poate genera situații periculoase, precum explozii sau incendii, iar emisiile de metan contribuie semnificativ la accentuarea efectului de seră. Din aceste considerente, identificarea, analiza și reducerea pierderilor de gaze naturale constituie o direcție prioritară atât pentru operatorii de distribuție, cât și pentru cercetarea tehnico-științifică din domeniul alimentării cu gaze naturale [2, 9].

Un rol deosebit de important în cadrul rețelelor de distribuție îl au punctele și stațiile de reglare a presiunii, cunoscute sub denumirea de SRG (Stație de reglare a gazelor). Acestea asigură reducerea presiunii gazelor naturale la valori corespunzătoare consumului final, mențin stabilitatea regimului de funcționare al rețelei și permit monitorizarea cantităților de gaze distribuite. Conform normelor tehnice în vigoare, funcționarea corectă a SRG-urilor este esențială pentru siguranța exploatării și pentru menținerea echilibrului dintre cantitățile de gaze intrate în sistem și cele livrate consumatorilor [4, 5]. Orice deficiență în exploatarea sau monitorizarea unui SRG poate conduce la apariția unor pierderi semnificative și la scăderea performanței sistemului de distribuție.

Prezenta teză de master este consacrată analizei consumului de gaze naturale și reducerii pierderilor în rețelele de distribuție, având ca studiu de caz o SRG amplasată în satul Teleșeu din raionul Orhei. Alegerea acestei localități este determinată de caracterul reprezentativ al rețelelor de distribuție rurale, unde particularitățile de exploatare, gradul de uzură al echipamentelor și structura

consumului influențează în mod direct nivelul pierderilor de gaze naturale. Analiza amplasat în satul Teleșeu din raionul Orhei permite evidențierea problemelor reale întâlnite în exploatarea rețelelor locale și formularea unor soluții tehnice aplicabile în practică, în conformitate cu cerințele normative și tehnice în vigoare.

Scopul tezei este analiza consumului de gaze naturale și identificarea cauzelor principale ale pierderilor din rețeaua de distribuție care este esențială pentru reducerea pierderilor și impactului de mediu.

În vederea realizării scopului propus, teza își stabilește următoarele **obiective principale**:

- analiza cadrului teoretic și normativ privind distribuția gazelor naturale și pierderile aferente;
- studiul bibliografic privind consumul de gaze naturale și pierderile în rețelele de distribuție;
- caracterizarea sistemului de distribuție a gazelor naturale din satul Teleșeu raionul Orhei
- analiza consumului de gaze naturale și identificarea cauzelor principale ale pierderilor din rețeaua de distribuție din satul Teleșeu;
- elaborarea concluziilor generale și recomandărilor.

Semnificația practică și științifică a tezei constă în aprofundarea cunoștințelor privind funcționarea sistemelor de distribuție a gazelor naturale, evaluarea consumului energetic și identificarea factorilor care influențează pierderile de gaze în rețelele de distribuție.

Semnificația practică rezidă în posibilitatea aplicării rezultatelor obținute pentru îmbunătățirea funcționării rețelei de distribuție a gazelor naturale, reducerea pierderilor și optimizarea consumului energetic, precum și pentru modernizarea sistemelor.

BIBLIOGRAFE

1. Guțul V. G., Zaițev O., Colomieț T., Guțul V.I. Calitatea aerului interior și eficiența energetică a clădirilor. Modul de curs pentru studii superioare de master și doctorat. Chișinău 2020. ISBN 978-9975-3299-5-8. 189 p.
<https://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/33237/Calitate-aer-interior-eficienta-energ-cladiri-Modul-curs.pdf?sequence=1>
2. Guțul V. G., Guțul V.I. Bazele aerodinamicii ventilării: Programul 0732.4 Ingineria sistemelor termice, de gaze și climatizare pentru clădiri. Chișinău 2025. 188 p. ISBN 978-9975-3686-9-8. URI: <https://repository.utm.md/handle/5014/33929>
3. Vera Grigore Guțul, Vasile Leu, Vera Ion Guțul. Analysis of the possibility of reducing energy consumption through the bivalent heating scheme with heat pump intercalation. Revista Ingineria Instalațiilor. Number 1.2026, p. 18-21. ISSN: 2810-5303. ISSN-L: 2810-5303.
https://www.aiiro.ro/upload/files/2026/Revista_Ingineria_Instalatiilor_1-2026_web.pdf
4. Marius Adam, Adriana Tokar, Alexandru Dorca, Dănuț Tokar, Daniel Muntean, Vera Guțul. Solutions for optimizing the operation of energy recovery in ventilation systems. Revista Română de Inginerie Civilă. Volumul 15 (2024), Numărul 2. P.123-132. Online edition ISSN 2559-7485 Print edition ISSN 2068-3987; ISSN-L 2068-3987. DOI: 10.37789/rjce.2024.15.2.1.
<https://www.rric.ro/reviste/articole/vol15nr2art1.pdf>
5. Vera Danici-Guțul, Vera Guțul. Analysis of the use of geothermal heat pumps for heating and cooling of individual residential buildings. *Journal of Engineering Science* Vol. XXX, nr. 1 (2023), pp. 118 – 127. ISSN 2587-3474. eISSN 2587-3482.
https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/JES-nol-2023_118-127.pdf
6. Vera Guțul G., Sergei Putiveț, Vera Guțul I. Modalitatea de calcul a costului de căldură consumată pentru apartamente. Conferințele: Instalații pentru construcții și economia de energie. Ediția a XXXIV-a. Energie, eficiență, ecologie și educație. Ediția a VII-a. 4-5 iulie 2024. Chișinău. Republica Moldova. ISSN 2069-1211. p. 42-48.
<https://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/28692/Conf-Energie-Eficienta-Ecologie-Educatie-2024-p42-48.pdf?sequence=1>
7. Гуцул Вера, Меннанов Эльдар, Зайцев Олег, Зайцева Екатерина, Меннанова Карина. Влияние степени загрузки котельной на работу системы центрального теплоснабжения. УДК 711.4-121, 4 р. VI Международной научно-практической конференции «Методология безопасности среды жизнедеятельности: архитектура и строительство» 04-06 октября 2023 г. г. Симферополь.
[google.com/search?q=Гуцул+Вера%2C+Меннанов+Эльдар%2C+Зайцев+Олег%2C+Зайцева+Екатерина%2C+Меннанова+Карина.+ВЛИЯНИЕ+СТЕПЕНИ](https://www.google.com/search?q=Гуцул+Вера%2C+Меннанов+Эльдар%2C+Зайцев+Олег%2C+Зайцева+Екатерина%2C+Меннанова+Карина.+ВЛИЯНИЕ+СТЕПЕНИ)

8. Vera Guțul, Nichita Zaițev, Oleg Zaițev. Моделирование и экспериментальные исследования коаксиальных газовых струй в ограниченном пространстве. În: Culegere de articole la Conferința internațională. Probleme actuale în urbanism și arhitectură. Ediția a 11-a. 15-17 noiembrie 2022. /. [Chișinău] : Tehnica-UTM, 2023. – ISBN 978-9975-45-947-1, pp.112-115.
9. LEU Vasile, CERNEI Mihai, BRUMĂ Inesa. Încălzirea centralizată în Republica Moldova. In: Probleme actuale ale urbanismului și amenajării teritoriului, Ed. 10, 27 noiembrie 2020, Chișinău. Chișinău: tipografia “Bons Offices SRL”, 2021, Ediția 10, pp. 299-305. ISBN 978-9975-87-779-4. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/126033
10. Vasile Leu, Mihail Cernei. District Heating Systems in Republic of Moldova: Reality and Perspectives. Problemele energeticii regionale 1-3 (42) 2019, pag. 46-52. ISSN 1857-0070. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/88527
11. Mihail Cernei, Vasile Leu, Inesa Brumă. Cogenerarea și încălzirea centralizată în Republica Moldova. Forumul Regional al Energiei din Europa Centrală și de Est – FOREN 2018, cu tema „Central And Eastern Europe in The New Era of Energy Transition: Challenges, Investment Opportunity and Technological Innovations”, 10 – 14 iunie 2018, Costinești, România. Energy. Environment. Efficiency. Resources. Globalization. EMERG-7, 2018, publicație semestrială editată de AGIR și CNR-CME, pag. 51-59. <https://emerg.ro/wp-content/uploads/2019/03/EMERG-7-Cogenerarea-%C8%99i-%C3%AEnc%C4%83lzirea-centralizat%C4%83-%C3%AEn-Republica-Moldova.pdf>
12. Ministerul Energiei al Republicii Moldova – Strategia energetică a Republicii Moldova până în 2030. <https://energie.gov.md>
13. ANRE – Raport anual privind sectorul gazelor naturale (edițiile 2022–2024). <https://anre.md/rapoarte-anuale>
14. Moldovagaz – Prezentare generală și date privind distribuția gazelor naturale. <https://www.moldovagaz.md>
15. Vestmoldtransgaz – Rapoarte tehnice și de performanță ale sistemului de transport gaze naturale. <https://www.vmtg.md>
16. Moldovagaz – Raportul de activitate și indicatori tehnico-economici (2021–2024).
17. ANRE – Rapoarte de monitorizare a activității operatorilor de distribuție a gazelor naturale. <https://anre.md>
18. Biroul Național de Statistică (BNS) – Indicatori privind consumul și infrastructura energetică. <https://statistica.gov.md>
19. SR EN 1594 – Sisteme de transport gaze naturale – Conducte de înaltă presiune.

20. SR EN 1775 – Alimentarea cu gaze a clădirilor – Cerințe funcționale.
21. ANRE – Metodologia de determinare a consumului tehnologic și pierderilor în rețelele de distribuție a gazelor naturale.
22. Popescu, I. – Transportul și distribuția gazelor naturale, Editura Tehnică, București.
23. Stanciu, D. – Instalații de gaze naturale, Editura Matrix Rom, București.
24. AGEPI – Baza de date brevete în domeniul instalațiilor energetice. <https://agepi.gov.md>
25. Operatorii de distribuție – Instrucțiuni tehnice interne privind exploatarea și monitorizarea rețelelor de gaze naturale.
26. ANRE – Raport de monitorizare privind pierderile în rețelele de distribuție a gazelor naturale (2022–2024).
27. Ministerul Energiei – Programul Național pentru Eficiență Energetică 2022–2030.
28. European Parliament – Directiva 2009/73/CE privind piața internă a gazelor naturale.
29. European Commission – EU Methane Strategy. Bruxelles, 2020.
30. Menon, E. S. (2005). Gas Distribution Engineering Handbook. Houston, TX: Gulf Publishing.
31. International Gas Union (IGU), *Global Gas Distribution Best Practices*, Barcelona, 2020.
32. Coelho, P.M., Pinho, C., "Advanced monitoring techniques in natural gas distribution", *Energy Policy*, vol. 45, 2012.
33. Burnham, A., et al., "SCADA applications in gas networks", *Journal of Natural Gas Engineering*, vol. 50, 2015.
34. Zhang, X., et al., "Real-time monitoring of gas distribution systems", *Energy Reports*, vol. 6, 2020.
35. Brandt, A.R., Heath, G.A., "Mass balance approach for gas loss detection", *Energy Policy*, vol. 92, 2016.
36. Weller, Z., Hamburg, S., "Estimation of natural gas losses using mass balance", *Science*, vol. 361, 2018.
37. Alvarez, R.A., et al., "Leak detection technologies in gas networks", *Environmental Science & Technology*, vol. 52, 2018.
38. Economides, M., *Natural Gas Engineering Handbook*, Gulf Professional Publishing, 2020.
39. Mokhatab, S., Poe, W., *Handbook of Natural Gas Transmission and Processing*, Elsevier, 2019.

