



Universitatea Tehnică a Moldovei

**SOLUȚII DE DIMINUARE A CONSUMURILOR
TEHNOLOGICE ȘI A PIERDERILOR DE GAZE
NATURALE ÎN REȚELELE DE DISTRIBUȚIE**

Masterand:

OSTREȚ Alexandru

gr. IIAMC -241

Conducător:

LEU Vasile

conf. univ., dr.

Chișinău, 2026

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
AL REPUBLICII MOLDOVA**

Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Urbanism și Arhitectura

Departamentul Alimentații cu Căldură, Apă, Gaze și Protecția Mediului

Admis la susținere

Șef departament: conf.univ., dr. Natalia Ciobanu-Chețari

„_____” _____ 2026

**SOLUȚII DE DIMINUARE A CONSUMURILOR TEHNOLOGICE
ȘI A PIERDERILOR DE GAZE NATURALE ÎN REȚELELE DE
DISTRIBUȚIE**

Teză de master

Masterand:

OSTREȚ Alexandru,

gr. IIAMC -241

Conducător:

LEU Vasile,

conf. univ., dr.

Chișinău, 2026

ADNOTARE

Autor – Ostreț Alexandru

Titlul lucrării – „Soluții de diminuare a consumurilor tehnologice și a pierderilor de gaze naturale în rețelele de distribuție

Structura lucrării: Lucrarea conține o introducere, patru capitole, concluzii generale, bibliografie și anexe. Volumul lucrării este de 92 pagini, incluzând 29 figuri și 1 tabel. Bibliografia cuprinde 33 surse, dintre care documente normative, lucrări științifice și resurse electronice.

Cuvinte-cheie: gaze naturale, pierderi tehnologice, consumuri tehnologice, rețele de distribuție, eficiență energetică.

Problematica studiului: Lucrarea este dedicată analizei consumurilor tehnologice și a pierderilor de gaze naturale în rețelele de distribuție, fenomen care generează pierderi economice semnificative și impact negativ asupra mediului, prin emisii necontrolate de metan. Studiul se concentrează asupra rețelelor gestionate de SRL „Florești-gaz”.

Obiectivele studiului: Obiectivul principal al lucrării constă în analiza stării tehnice și funcționale a rețelelor de distribuție a gazelor naturale ale SRL „Florești-gaz”, evaluarea nivelului pierderilor și consumurilor tehnologice și elaborarea unor propuneri tehnico-economice pentru diminuarea acestora și creșterea eficienței sistemului de distribuție.

Rezultate obținute: În urma analizei teoretice și practice, au fost identificate principalele cauze care conduc la pierderi de gaze naturale în rețelele de distribuție, precum vechimea infrastructurii, materialele utilizate, regimurile de presiune și nivelul de monitorizare tehnologică. Studiul de caz a evidențiat diferențe semnificative între filialele SRL „Florești-gaz”, determinate de structura rețelelor și condițiile de exploatare.

Pe baza calculelor tehnice și economice realizate, au fost formulate propuneri de optimizare ce vizează modernizarea rețelelor, implementarea sistemelor moderne de monitorizare și detecție a scurgerilor, precum și îmbunătățirea managementului energetic. Evaluarea impactului economic și ecologic a demonstrat că aplicarea măsurilor propuse conduce la reducerea costurilor operaționale, diminuarea pierderilor financiare și scăderea emisiilor de metan, contribuind la protecția mediului și la creșterea durabilității sistemului de distribuție a gazelor naturale

ABSTRACT

Author – Ostreț Alexandru

Title – *“Solutions for Reducing Technological Consumption and Natural Gas Losses in Distribution Networks ”*

Structure of the thesis: The thesis consists of an introduction, four chapters, general conclusions, references, and annexes. The total volume of the paper is 92 pages, including 29 figures and 1 table. The bibliography includes 33 sources, comprising regulatory documents, scientific publications, and electronic resources.

Keywords: natural gas, technological losses, technological consumption, distribution networks, energy efficiency.

Research problem: The thesis addresses the issue of technological consumption and natural gas losses in distribution networks, which generate significant economic losses and adverse environmental impacts due to uncontrolled methane emissions. The research focuses on the gas distribution networks operated by SRL “Florești-gaz”.

Research objectives: The main objective of the thesis is to analyze the technical and operational condition of the natural gas distribution networks managed by SRL “Florești-gaz”, to assess the level of technological consumption and losses, and to develop technical and economic measures aimed at reducing losses and improving system efficiency.

Results obtained: Based on the theoretical and practical analysis, the main factors contributing to natural gas losses in distribution networks were identified, including infrastructure aging, pipeline materials, pressure regimes, and the level of technological monitoring. The case study revealed significant differences among the branches of SRL “Florești-gaz”, determined by network structure and operating conditions.

The technical and economic calculations conducted allowed the formulation of optimization proposals focused on network modernization, implementation of advanced monitoring and leak detection systems, and improvement of energy management practices. The assessment of economic and environmental impacts demonstrated that the proposed measures lead to reduced operational costs, lower financial losses, and decreased methane emissions, thereby contributing to environmental protection and the sustainable development of natural gas distribution systems.

Cuprins

INTRODUCERE	4
1. STUDIUL GENERAL PRIVIND PIERDERILE ȘI CONSUMURILE TEHNOLOGICE DE GAZE NATURALE.	6
1.1. Importanța reducerii pierderilor în rețelele de distribuție a gazelor naturale	6
1.2. Clasificarea pierderilor de gaze naturale	9
1.3. Structura și compoziția consumurilor tehnologice.....	15
1.4. Factorii care influențează pierderile și consumurile tehnologice de gaze naturale.....	21
1.5. Măsuri și direcții moderne de reducere a pierderilor de gaze naturale	25
2. CADRUL NORMATIV ȘI TEHNIC PRIVIND EVIDENȚA ȘI CONTROLUL PIERDERILOR DE GAZE NATURALE	31
2.1. Reglementări ANRE privind consumurile tehnologice și pierderile de gaze naturale	32
2.2. Standardele tehnice și prescripțiile de proiectare aplicabile rețelelor de gaze	32
2.3. Normative europene privind reducerea pierderilor și raportarea emisiilor de metan	33
2.4. Condiții tehnice de funcționare și mentenanță impuse operatorilor de distribuție.....	33
2.5. Cerințe de proiectare pentru prevenirea pierderilor în rețelele noi	34
2.6. Proceduri de testare, calibrare și verificare metrologică	35
2.7. Proceduri de raportare și audit energetic	35
3. TEHNOLOGII MODERNE ȘI METODE EFICIENTE DE DIMINUARE A CONSUMURILOR TEHNOLOGICE ȘI A PIERDERILOR DE GAZE NATURALE	37
3.1. Tehnologii moderne de detecție a scurgerilor de gaze	37
3.2. Reabilitarea conductelor și materialele moderne utilizate în distribuția gazelor	43
3.3. Optimizarea regimurilor de presiune și întreținerea preventivă.....	48
3.4. Digitalizarea sistemelor de contorizare și citirea datelor	50
3.5. Strategii de management energetic pentru reducerea pierderilor	54
3.6. Efectele asupra mediului ale scurgerilor de metan.....	58
3.7. Soluții implementate în România pentru diminuarea pierderilor și consumurilor tehnologice de gaze naturale.....	66
3.8. Analiză comparativă România - Republica Moldova privind reducerea pierderilor de gaze naturale	68
4. ANALIZA ACTIVITĂȚII SRL „FLOREȘTI-GAZ” ȘI PROPUNERI DE OPTIMIZARE	71
4.1. Prezentarea generală a întreprinderii SRL „Florești-gaz”	71
4.2. Caracterizarea rețelei de distribuție gestionate de SRL „Florești-gaz”	72
4.3. Analiza pierderilor și a consumurilor tehnologice în rețeaua SRL „Florești-gaz” pe ultimii ani.....	75
4.4. Propuneri de optimizare a activității SRL „Florești-gaz” pentru diminuarea pierderilor și a consumurilor tehnologice.....	77
4.5. Propuneri de diminuare a pierderilor și de creștere a eficienței sistemului de distribuție	78
4.6. Evaluarea impactului economic și ecologic al măsurilor propuse	80
CONCLUZII GENERALE	82
BIBLIOGRAFIA	84

INTRODUCERE

Gazele naturale reprezintă una dintre principalele resurse energetice utilizate în Republica Moldova, având un rol esențial în asigurarea funcționării sectorului rezidențial, industrial și al serviciilor publice. În condițiile unei dependențe energetice ridicate de importuri și ale volatilității accentuate a piețelor energetice, eficiența utilizării gazelor naturale devine o prioritate strategică pentru securitatea energetică și stabilitatea economică a țării. Unul dintre aspectele critice care influențează eficiența sistemelor de distribuție a gazelor naturale îl constituie consumurile tehnologice și pierderile de gaze înregistrate pe parcursul transportului și distribuției către consumatorii finali.

Consumurile tehnologice și pierderile de gaze naturale apar ca rezultat al proceselor inevitabile de exploatare a rețelelor, incluzând operațiuni precum reglarea presiunii, purjările tehnologice, funcționarea echipamentelor de siguranță, dar și ca urmare a neetanșeităților conductelor, uzurii materialelor, coroziunii și avariilor accidentale. Aceste pierderi generează efecte negative multiple, manifestate atât prin pierderi economice directe pentru operatorii de distribuție, cât și prin impact ecologic semnificativ, determinat de emisiile necontrolate de metan – un gaz cu efect de seră cu potențial ridicat de încălzire globală.

În contextul schimbărilor climatice și al angajamentelor asumate de Republica Moldova în domeniul reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră, problema diminuării pierderilor de gaze naturale capătă o importanță deosebită. Metanul este recunoscut la nivel internațional ca unul dintre cei mai puternici agenți de amplificare a efectului de seră, iar reducerea emisiilor acestuia este considerată una dintre cele mai eficiente măsuri pe termen scurt pentru limitarea încălzirii globale. Astfel, optimizarea funcționării rețelelor de distribuție a gazelor naturale nu este doar o necesitate economică, ci și o obligație ecologică și socială.

La nivel național, activitatea operatorilor de distribuție a gazelor naturale este reglementată de un cadru normativ complex, care stabilește limite admisibile pentru consumurile tehnologice și pierderile de gaze, precum și obligații stricte privind evidența, monitorizarea și raportarea acestora. Cu toate acestea, existența unor rețele extinse, construite în diferite etape istorice și utilizând materiale diverse, determină diferențe semnificative în performanța tehnică a sistemelor de distribuție, ceea ce impune necesitatea unor analize detaliate și a implementării unor soluții tehnice moderne adaptate condițiilor locale.

Lucrarea de față își propune să analizeze în mod complex problematica consumurilor tehnologice și a pierderilor de gaze naturale în rețelele de distribuție, cu accent pe identificarea

cauzelor principale care determină aceste pierderi și pe elaborarea unor soluții de diminuare a acestora. Studiul este realizat în baza unui caz practic – activitatea SRL „Florești-gaz”, operator de distribuție care deservește un teritoriu extins din nordul Republicii Moldova, prin filialele Florești, Drochia și Soroca.

În cadrul lucrării sunt analizate caracteristicile tehnice ale rețelelor de distribuție gestionate de SRL „Florești-gaz”, structura acestora pe niveluri de presiune și materiale, precum și evoluția pierderilor și a consumurilor tehnologice pe ultimii ani. Pe baza datelor obținute din documentele de inventariere și din rapoartele interne, sunt identificate principalele surse de pierderi și este evaluată eficiența economică a sistemului de distribuție. Totodată, sunt examinate soluții tehnice și organizaționale moderne, utilizate la nivel național și internațional, care pot contribui la reducerea pierderilor și la creșterea fiabilității rețelelor de gaze naturale.

Un element important al lucrării îl constituie evaluarea impactului economic și ecologic al pierderilor de gaze naturale, precum și al măsurilor propuse pentru diminuarea acestora. Reducerea pierderilor conduce nu doar la economii financiare pentru operator și consumatori, ci și la scăderea emisiilor de metan în atmosferă, contribuind astfel la protecția mediului și la îndeplinirea obiectivelor de dezvoltare durabilă ale Republicii Moldova.

Actualitatea temei abordate este determinată de contextul energetic actual, marcat de creșterea prețurilor la gaze naturale, de necesitatea sporirii eficienței energetice și de angajamentele asumate în cadrul politicilor europene și naționale privind reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră. În acest sens, lucrarea contribuie la aprofundarea cunoștințelor privind funcționarea rețelelor de distribuție a gazelor naturale și oferă un suport tehnico-științific pentru luarea deciziilor în domeniul managementului energetic și al exploatării infrastructurii de gaze naturale.

Scopul lucrării constă în analiza și evaluarea consumurilor tehnologice și a pierderilor de gaze naturale în rețelele de distribuție ale SRL „Florești-gaz”, precum și în elaborarea unor propuneri concrete de optimizare, orientate spre creșterea eficienței economice, îmbunătățirea siguranței în exploatare și reducerea impactului asupra mediului.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Directiva (UE) 2018/2002 a Parlamentului European și a Consiliului din 11 decembrie 2018 privind modificarea Directivei 2012/27/UE referitoare la eficiența energetică.
- [2] Agenția Națională pentru Reglementare în Energetică (ANRE). Raportul privind activitatea ANRE în anul 2024, Chișinău, 2025.
- [3] FRĂȘÎNEANU PANTELEMON “PERFEȚIONAREA MANAGEMENTULUI DISTRIBUȚIEI ȘI FURNIZĂRII GAZELOR NATURALE ÎN REPUBLICA MOLDOVA”, Teză de doctor în științe economice, Chișinău, 2015
- [4] NCM M.01.02.2016. Performanța energetică a clădirilor. Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor, aprobat prin Ordinul Ministerului Dezvoltării Regionale și Construcțiilor nr. 138 din 22.11.2016 (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2016, nr. 441-451, art. 2100), cu aplicare 01.03.2017. Disponibil: <https://ednc.gov.md/wpcontent/uploads/2023/06/NCM-M.01.02-2016.pdf>
- [5] Газоснабжение. Ионин А.А., Москва, Стройиздат, 1989. ISBN 5-274-00006-1.
- [6] Ghid de Proiectare. Distribuția gazelor, Chișinău UTM 2006, conf. univ., dr. Constantin Țuleanu, conf. univ., dr Valentin Tonu.
- [7] CP G.05.01-2014 „Dispoziții generale de proiectare și construcție a sistemelor de distribuție a gazelor din țevi de metal și polietilenă” aprobat prin Ordinul Ministrului dezvoltării regionale și construcțiilor al Republicii Moldova prin ordinul nr. 148 din 04 septembrie 2014, cu aplicare din 01 ianuarie 2015. Disponibil: <https://ednc.gov.md/wp>
- [8] NCM B.01.05:2019 „Sistematizarea și amenajarea localităților urbane și rurale” aprobat prin Ordinul Ministerului Economiei și Infrastructurii nr. 97 din 12.04.2019 (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2019 nr. 148 158 , art. 709), cu aplicare din 26.04.2019. Disponibil: <https://ednc.gov.md/wp-content/uploads/2023/06/NCM-B.01.05-2019.pdf>
- [9] <https://www.geodata.gov.md/#/>
- [10] Н.И.Пешехонов Проектирование Газоснабжения (примеры расчета). Будивельник. Kiev. 1970.
- [11] NCM G.05.01:2014 „Sisteme de distribuție a gazelor” aprobat prin Ordinul Ministrului dezvoltării regionale și construcțiilor al Republicii Moldova nr. 161 din 25 septembrie 2014, cu aplicare din 01 noiembrie 2014. Disponibil: <https://ednc.gov.md/wpcontent/uploads/2023/06/NCM-G.05.01-2014.pdf>

- [12] Haiducova, Mariana, and Constantin Țuleanu. "Evoluția normelor specifice de consum a gazelor naturale pentru necesitățile casnice în condițiile Republicii Moldova în ultimii 50 de ani." *Revista Romana de Inginerie Civila* 9.3 (2018): 228-237.
- [13] Haiducova, Mariana. "Analiza și structura rezervelor confirmate de gaze naturale la nivel mondial." *Probleme actuale în urbanism și arhitectură*. 2022. UTM 0732.4 008 ME Coala Mod Coala N. Document Semnat Data
- [14] ȚULEANU, C., HAIDUCOVA, M., BÎNZARI, A., & NEGARĂ, I. (2013). Distribuția și utilizarea gazelor naturale combustibile: Îndrumar aplicativ.
- [15] СНиП 2.01.01-82 Строительная климатология и геофизика. Издание официальное. Государственный комитет СССР по делам строительства, Москва 1983. Documentul normativ în vigoare pe teritoriul Republicii Moldova.
- [16] BÎNZARI, A., NEGARĂ, I., NICOLAEV, E., & HAIDUCOVA, M. (2014). Organizarea și tehnologiile de execuție a rețelelor de alimentare cu căldură și gaze. Indicații metodice privind elaborarea lucrării de an.
- [17] TONU, Valentin, Constantin ȚULEANU, and Mariana HAIDUCOVA. "Procese și aparate de ardere a gazelor combustibile. Indicații metodice pentru lucrări de laborator." (2018).
- [18] LEGE Nr. 209 din 29-07-2016 privind deșeurile. Publicat : 20-06-2024 în Monitorul Oficial Nr. 260-263 art. 373. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=147812&lang=ro#
- [19] LEGE Nr. 227 din 30-09-2022 privind emisiile industriale Publicat : 21-10-2022 în Monitorul Oficial Nr. 326-333 art. 628. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=147012&lang=ro#
- [20] Indicator de norme de deviz pentru lucrări de terasamente (Ts) – București: COCC-SA, 2002.
- [21] Indicator de norme de deviz pentru lucrări de conducte pentru transport și distribuție a gazelor naturale (G). – București: COCC-SA, 2002. [22] <https://devize.md/>
- [23] European Energy Efficiency Observatory (2023)
- [24] Popescu, A., & Enache, M. (2021). Sisteme SCADA în monitorizarea presiunii rețelelor de gaz industrial. Editura AGIR, București.
- [25] Păun, V. (2020). Automatizarea proceselor tehnologice în industria grea. Editura Tehnică, București.
- [26] Nicu, D. & Toma, F. (2022). Tehnologii moderne de monitorizare a parametrilor de gaz în industrie. *Revista Energia și Automatizarea*, nr. 2, pp. 33–41.

- [27] ISO 16484-5:2017. Building automation and control systems (BACS) — Part 5: Data communication protocol.
- [28] Zhou, Y., & Li, X. (2019). Gas Pressure Monitoring in Steel Plants: A Real-Time IoT-Based Framework. *Journal of Industrial Automation*, 13(4), 215–226. Coala UTM 0732.4 008 ME Mod Coala N. Document Semnat Data
- [29] Bălan, M., & Călugăru, V. (2005). *Instalații de alimentare cu gaze naturale*. București: Editura Tehnică.
- [30] Dumitrescu, A. (2008). *Instalații termice și de gaze: tehnologii și execuție*. Cluj-Napoca: UTP Press.
- [31] Popescu, G. (2012). *Rețele de distribuție a gazelor naturale – proiectare și execuție*. București: Matrix Rom.
- [32] Gherghel, C. (2017). *Tehnologia lucrărilor de construcții pentru rețele termice și de gaze*. Iași: Performantica.
- [33] Raportul anual privind activitatea autorității naționale de reglementare în domeniul energiei 2023, Romania.