

ASPECTE PRIVIND DIAGNOSTICUL REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE A GAZELOR NATURALE

Student:

Ghenea Carolina

Conducător:

**Leu Vasile
conf. univ., dr.**

Chișinău 2026

REZUMAT

Ghenea Carolina. Aspecte privind diagnosticarea rețelelor de distribuție a gazelor naturale, Chișinău, 2026.

Teza include: introducere, trei capitole, concluzii și recomandări, bibliografie din 36 titluri, 84 pagini de text de bază, 28 figuri și 5 tabele.

Cuvinte-cheie: conducte de gaze, defecte, avarii, intervenții, pierderi de gaze.

Domeniul de studiu: analiza și optimizarea proceselor de diagnosticare, reabilitare și modernizare a rețelelor de distribuție a gazelor naturale prin utilizarea tehnologiilor moderne de intervenție.

În primul capitol este abordat sistemul de distribuție a gazelor naturale din Republica Moldova, cu accent pe infrastructura gestionată de SRL „Ialoveni-gaz”. Este descrisă structura rețelelor de distribuție, alcătuită din conducte cu diferite grade de uzură, precum și din conducte nou construite, evidențiindu-se particularitățile exploatării acestora în mediul urban contemporan. Sunt analizate problemele generate de degradarea în timp a infrastructurii, precum și necesitatea efectuării periodice a lucrărilor de întreținere și reparație pentru prevenirea avariilor. Sunt examinate metodele de identificare și supraveghere a defectelor, importanța respectării cerințelor tehnice și normative, precum și principalele tipuri de defecte întâlnite în exploatare, cum ar fi coroziunea și defectele la îmbinările sudate, alături de factorii de risc asociați funcționării sistemelor de gaze naturale.

Capitolul al doilea este dedicat metodelor de reabilitare a conductelor de gaze naturale, fiind analizate atât soluțiile clasice, cât și cele moderne. Sunt prezentate tehnologiile CIPP (Cured-In-Place Pipe), Slip Lining și Pipe Bursting, care permit reabilitarea conductelor cu impact redus asupra mediului urban și cu intervenții minime asupra infrastructurii existente. Totodată, sunt evidențiate tehnologii moderne de intervenție, precum Robotic Pipeline Repair și metoda „Suspended Type Hot Tapping and Line Stopping”, care fac posibilă executarea lucrărilor fără întreruperea alimentării cu gaze naturale, contribuind astfel la creșterea siguranței și eficienței exploatării.

Capitolul al treilea evidențiază necesitatea îmbunătățirii continue a exploatării rețelelor de gaze naturale prin monitorizarea pierderilor și implementarea tehnologiilor avansate de diagnosticare și intervenție. Este subliniată importanța adoptării soluțiilor moderne, în special a tehnologiei „Suspended Type Hot Tapping and Line Stopping”, ca metodă eficientă de menținere a continuității alimentării. În concluzie, lucrarea evidențiază necesitatea modernizării permanente a infrastructurii de distribuție a gazelor naturale și integrarea tehnologiilor moderne de diagnosticare și intervenție, în scopul creșterii siguranței, fiabilității și eficienței energetice a sistemului.

SUMMARY

Ghenea Carolina. *Aspects regarding the diagnosis of natural gas distribution networks,* Chişinău, 2026.

The thesis includes: introduction, three chapters, conclusions and recommendations, bibliography of 36 titles, 84 pages of main text, 28 figures and 5 tables.

Keywords: gas pipelines, defects, failures, interventions, gas losses.

Field of study: analysis and optimization of diagnostic, rehabilitation, and modernization processes of natural gas distribution networks through modern intervention technologies.

The first chapter presents the natural gas distribution system in the Republic of Moldova, focusing on the infrastructure managed by LLC “Ialoveni-gas”

az”. It describes the structure of distribution networks, including pipelines with different levels of wear and newly constructed sections. The main operational issues in urban conditions are analyzed, particularly those related to infrastructure aging and degradation over time. The importance of periodic maintenance and repair works is highlighted in order to prevent failures and ensure safe operation. The chapter also examines methods of defect detection and monitoring, compliance with technical and regulatory requirements, as well as common defects encountered in operation, such as corrosion and welded joint defects, together with associated risk factors.

The second chapter focuses on rehabilitation methods for natural gas pipelines, presenting both classical and modern solutions. Traditional techniques such as CIPP (Cured-In-Place Pipe), Slip Lining, and Pipe Bursting are described as effective methods for extending pipeline service life with minimal impact on urban infrastructure. At the same time, modern intervention technologies are analyzed, including Robotic Pipeline Repair and the “Suspended Type Hot Tapping and Line Stopping” method, which enable repair works without interrupting gas supply and contribute to increased operational safety and efficiency.

The third chapter emphasizes the importance of continuous improvement in the management of gas distribution networks through monitoring of losses and implementation of advanced diagnostic and intervention technologies. Particular attention is given to modern solutions that allow rapid detection and mitigation of failures, ensuring safer and more reliable operation of the system. The use of advanced technologies, especially methods that maintain continuous gas supply during interventions, is highlighted as a key direction for network optimization.

In conclusion, the thesis underlines the necessity of continuous modernization of natural gas distribution infrastructure and the integration of advanced diagnostic and intervention technologies. These measures significantly contribute to improving system safety, reliability, and operational efficiency while reducing losses and ensuring stable gas supply.

CUPRINS

INTRODUCERE	5
I. ANALIZA SISTEMULUI DE DISTRIBUȚIE A GAZELOR NATURALE	
1.1 Sistemul de transport a gazelor naturale din Republica Moldova	7
1.2.Cadrul legislativ, de reglementare și normativ privind sistemele de distribuție ale gazelor naturale	10
1.3.Caracteristici ale sistemului de distribuție a gazelor naturale din Republica Moldova	8
1.4. Descrierea OSD „Ialoveni- gaz” SRL	14
1.5.Cerințe privind conductele subterane	18
1.6.Cerințe pentru conducte de gaze supraterane	26
1.7.Concluzii	32
II. STUDIAREA TEHNOLOGIILOR DE DIAGNOSTICĂ A CONDUCTELOR DE GAZE NATURALE	
2.1. Analiza stării tehnice și gradului de uzura a sistemului de distribuție a gazelor naturale SRL „Ialoveni-gaz”	38
2.2. Analiza tehnologiilor de diagnostică	38
2.3. Implementarea cerințelor actelor normative pentru conductele de gaze naturale privind diagnosticarea și reparația	49
2.4. Clasificarea defectelor la conductele de gaze naturale	51
2.5. Factorii de risc aferenți conductelor de gaze naturale	56
2.6 Concluzii	59
III. TEHNOLOGIILE UTILIZATE ÎN CADRUL ENTITĂȚII ȘI OPȚIUNI PRIVIND IMPLEMENTAREA TEHNOLOGIILOR MODERNE DE DIAGNOSTICĂ	
3.1 Limitările tehnologiilor existente și necesitatea modernizării ”	60
3.2 Analiza și opțiuni de implementare a tehnologiilor moderne de diagnostic	61
3.3 Importanța aplicării tehnologiei „Suspended Type Hot Tapping and Line Stopping” pentru modernizarea și reabilitarea rețelelor de distribuție a gazelor naturale gestionate de SRL „Ialoveni-gaz”.	74
3.4 Impactul implementării tehnologiilor moderne asupra siguranței și eficienței sistemului	77
3.5 Concluzii	80
Concluzii și recomandări generale	81
Bibliografie	82

INTRODUCERE

Sectorul Distribuția gazelor naturale, inclusiv sistemul de distribuție a gazelor naturale reprezintă un sector strategic al infrastructurii energetice, având un rol esențial în asigurarea necesităților consumatorilor, a confortului populației, în funcționarea activităților economice și în menținerea securității energetice. Funcționarea sigură și eficientă a rețelelor de distribuție a gazelor naturale depinde în mod direct de starea tehnică a conductelor și a instalațiilor aferente, ceea ce impune aplicarea unor metode adecvate de diagnostic și monitorizare.

În procesul de exploatare, rețelele de distribuție a gazelor naturale sunt supuse unor factori variabili, precum uzura materialelor, coroziunea, influențele mediului înconjurător și solicitările mecanice. Aceste aspecte pot conduce la apariția defectelor și avariilor, cu impact semnificativ asupra siguranței în exploatare și asupra continuității alimentării consumatorilor. În acest context, diagnosticul rețelelor de distribuție a gazelor naturale devine o activitate indispensabilă, orientată spre prevenirea incidentelor și reducerea riscurilor asociate.

Importanța diagnosticului este accentuată și de necesitatea alinierii la cerințele moderne privind siguranța, eficiența energetică și protecția mediului. Metodele tradiționale de diagnosticare, bazate în principal pe inspecții periodice și intervenții reactive, sunt tot mai mult completate sau înlocuite de tehnologii moderne, care permit monitorizarea continuă și identificarea timpurie a neconformităților.

Relevanța temei este determinată de necesitatea modernizării infrastructurii de distribuție a gazelor naturale din cadrul SRL „Ialoveni-gaz”, în contextul creșterii cerințelor de siguranță, eficiență și durabilitate.

Rețelele de distribuție a gazelor naturale administrate de întreprindere includ conducte cu diferite durate de exploatare, o parte semnificativă fiind instalate în perioade anterioare, ceea ce conduce la un grad avansat de uzură fizică și morală. Acest fapt influențează direct siguranța în exploatare, crescând riscul de avarii, pierderi de gaz și intervenții neplanificate.

În același timp, dezvoltarea continuă a localităților din cadrul SRL „Ialoveni -gaz” și extinderea consumului de gaze naturale determină creșterea sarcinilor asupra rețelelor existente. În aceste condiții, metodele tradiționale de întreținere și reparație devin insuficiente, fiind necesară implementarea unor tehnologii moderne, eficiente și mai puțin invazive.

Prin urmare, analiza stării tehnice a rețelelor și identificarea soluțiilor optime de reabilitare reprezintă o condiție esențială pentru asigurarea funcționării sigure și eficiente a sistemului de distribuție a gazelor naturale.

Sectorul gazelor naturale, inclusiv sistemul de distribuție a gazelor naturale reprezintă un sector strategic al infrastructurii energetice, având un rol esențial în asigurarea necesităților consumatorilor, a confortului populației, în funcționarea activităților economice și în menținerea securității energetice. Funcționarea sigură și eficientă a rețelelor de distribuție a gazelor naturale depinde în mod direct de starea tehnică a conductelor și a instalațiilor aferente, ceea ce impune aplicarea unor metode adecvate de diagnostic și monitorizare.

În procesul de exploatare, rețelele de distribuție a gazelor naturale sunt supuse unor factori variabili, precum uzura materialelor, coroziunea, influențele mediului înconjurător și solicitările mecanice. Aceste aspecte pot conduce la apariția defectelor și avariilor, cu impact semnificativ asupra siguranței în exploatare și asupra continuității alimentării consumatorilor. În acest context, diagnosticul rețelelor de distribuție a gazelor naturale devine o activitate indispensabilă, orientată spre prevenirea incidentelor și reducerea riscurilor asociate.

Importanța diagnosticului este accentuată și de necesitatea alinierii la cerințele moderne privind siguranța, eficiența energetică și protecția mediului. Metodele tradiționale de diagnosticare, bazate în principal pe inspecții periodice și intervenții reactive, sunt tot mai mult completate sau înlocuite de tehnologii moderne, care permit monitorizarea continuă și identificarea timpurie a neconformităților.

Prezenta lucrare este dedicată analizei aspectelor privind diagnosticul rețelelor de distribuție a gazelor naturale, având ca studiu de caz activitatea desfășurată în cadrul SRL,, Ialoveni-gaz''. Alegerea acestei entități este determinată de relevanța sa în domeniul distribuției gazelor naturale și de specificul rețelelor exploatare, care oferă un cadru adecvat pentru evidențierea problemelor și soluțiilor de diagnostic.

Scopul lucrării constă în analiza metodelor de diagnostic utilizate în prezent, identificarea limitărilor acestora și evidențierea posibilităților de implementare a tehnologiilor moderne de diagnosticare. Rezultatele obținute pot contribui la îmbunătățirea proceselor de exploatare a rețelelor de distribuție a gazelor naturale și la creșterea nivelului de siguranță și eficiență în acest domeniu.

BIBLIOGRAFIE

1. NCM G.05.01:2014 – *Sisteme de alimentare cu gaze. Reguli generale de proiectare și exploatare*. www.ednc.gov.md
2. CP G.05.01-2014 – *Cod de practică pentru exploatarea sistemelor de gaze naturale*. www.ednc.gov.md
3. Regulamentul privind exploatarea în siguranță a sistemelor de distribuție a gazelor combustibile naturale, ANRE. <https://anre.md/acte-administrative-cu-caracter-normativ-3-243>
4. Legea nr. 108/2016 privind gazele naturale. https://gov.md/sites/default/files/users-media/media-16/media17/transparenta%20decizionala/activ%20grupului%20de%20lucru/128-men-2025_0.pdf
5. Norme de securitate industrială pentru exploatarea conductelor de gaze naturale, Ministerul Energiei al RM.
6. Standardele tehnice ale operatorilor de distribuție gaze naturale din Republica Moldova. <https://ialovenigaz.md/http-ialovenigaz-md-wp-content-uploads-2022-11-1174-pdf/>
7. RG 35-04-29:2005 “Evaluarea stării tehnice a conductelor de gaze subterane”, online, citat 18.09.2024
8. Cerințelor minime de securitate privind exploatarea sistemelor de distribuție a gazelor combustibile natural, aprobat prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova Nr. 552 din 12-07-2017 Publicat : 21-07-2017 în Monitorul Oficial Nr. 253-264 art. 649, online, citat 18.09.2024
9. RG 35-04-29:2005 “Evaluarea stării tehnice a conductelor de gaze subterane”, online, citat 18.09.2024,
10. McAllister, E. W. *Pipeline Rules of Thumb Handbook*. Houston: Gulf Publishing Company, s.a.
11. Volk, W. *Pipeline Integrity Management Systems*. Hoboken: Wiley, s.a.
12. Bentley, J. *Gas Distribution Engineering*. London: s.a.
13. Kent, J. *Safety in Gas Engineering and Distribution Systems*. London: s.a.
14. Economides, M., Hill, A. *Petroleum Production Systems*. Texas: s.a.
15. Reddy, P. *Risk Assessment in Oil and Gas Pipelines*. Berlin: Springer, s.a.
16. European Gas Pipeline Incident Data Group (EGIG). *Annual Reports on Gas Pipeline Incidents*. Brussels: EGIG, s.a.

17. International Association of Oil & Gas Producers (IOGP). *Risk Assessment and Management Guidelines*. London: IOGP, s.a.
18. Health and Safety Executive (HSE UK). *Pipeline Safety and Risk Control Reports*. London: HSE, s.a.
19. Natural Gas Council (USA). *Pipeline Integrity Management Practices*. Washington D.C.: NGC, s.a. <https://www.naturalgas.org/>
20. Gazprom. *Technical Operation and Maintenance Guidelines for Gas Networks*. Moscow: Gazprom, s.a.
21. Moldovagaz operatori regionali. *Instrucțiuni tehnice de exploatare a rețelilor de distribuție a gazelor naturale*. Chișinău: Moldovagaz, s.a.
22. *Journal of Natural Gas Science and Engineering*. Elsevier, s.a. <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-natural-gas-science-and-engineering>
23. *Reliability Engineering & System Safety*. Elsevier, s.a. <https://www.sciencedirect.com/journal/reliability-engineering-and-system-safety>
24. Mihail Cernei, Vasile Leu. Măsurile privind eficiența energetică în cadrul sistemului de alimentare centralizată cu energie termică din mun. Chișinău. Conferința internațională Energetica Moldovei-2012. Aspecte regionale de dezvoltare. Ediția a II-a, 4-6 octombrie 2012, Chișinău, pag. 20-26. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/57805
25. Черней М., Лей В. Опыт применения труб с полиуретановой теплоизоляцией в централизованной системе теплоснабжения мун. Кишинев. Conferința internațională Energetica Moldovei-2012. Aspecte regionale de dezvoltare. Ediția a II-a, 4-6 octombrie 2012, Chișinău, p.107-111. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/57848
26. Mihail Cernei, Vasile Leu, Andrei Vîrlan. Despre regimul de funcționare a sistemului de alimentare centralizată cu energie termică a mun. Chișinău. Conferința internațională Energetica Moldovei-2012. Aspecte regionale de dezvoltare. Ediția a II-a, 4-6 octombrie 2012, Chișinău, pag.112-118. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/57859
27. Черней М., Ярмолич А., Лей В. Опыт применения конденсаторных установок и схем частотного регулирования в централизованной системе теплоснабжения мун. Кишинев. Problemele energeticii regionale 1(21) 2013, с.48-56. ISSN 1857-0070. https://journal.ie.asm.md/assets/files/m71_2_233.pdf
28. Черней М., Лей В. Мониторинг централизованной системы теплоснабжения мун. Кишинев. Problemele energeticii regionale 1(24) 2014, с.87-92. ISSN 1857-0070 https://journal.ie.asm.md/assets/files/04_01_24_2014.pdf

29. Vasile Leu, Artur Popa, Mihail Cernei. Oportunități de utilizare a compensatoarelor lenticulare în SACET. VII-a conferință tehnico-științifică internațională 13-15 noiembrie 2014. Probleme actuale ale urbanismului și amenajării teritoriului. Secția energie, eficiență, ecologie și educație. Culegere de articole, volumul II, pag.125-130. https://www.repository.utm.md/bitstream/handle/5014/9625/Conf_Probl_actuale_urbanism_2014_V2_p125_130.pdf?sequence=1&isAllowed=y
30. 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>
31. 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>
32. 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
33. Cernei Mihail, Vasile Leu. Problemele generale ale sistemelor centralizate de încălzire în Republica Moldova. Problemele energiei regionale 1(30) 2016, p.84-88. ISSN1857-0070 https://journal.ie.asm.md/assets/files/07_01_30_2016.pdf
34. Vasile Leu, Mihail Cernei. District Heating Systems in Republic of Moldova: Reality and Perspectives. Problemele energiei regionale 1-3 (42) 2019, pag. 46-52. ISSN 1857-0070. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/88527
35. 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
36. LEU Vasile, VÎRLAN Andrei. Modelarea regimurilor hidraulice de funcționare a sistemului de alimentare centralizată cu energie termică din Municipiul Chișinău. In: *Probleme actuale în urbanism și arhitectură*, 15-17 noiembrie 2022, Chișinău. Chișinău: Universitatea Tehnică a Moldovei, 2022, Ediția 11, pp. 70-80. ISBN 978-9975-45-947-1 https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/185724