



Universitatea Tehnică a Moldovei

**PROIECTAREA SISTEMULUI DE DISTRIBUȚIE A
GAZELOR NATURALE A SATULUI CHETROSU,
RAIONUL ANENII NOI ȘI A UNEI SECȚII INDUSTRIALE
DE VOPSIRE CU PULBERE**

Student:

Mîrza Ion

Coordonator:

**Leanca Livia
asistent universitar**

Chișinău, 2026

Rezumat

Mîrza Ion. Proiectarea sistemului de distribuție a gazelor naturale a satului Chetrosu, raionul Anenii Noi și a unei secții industriale de vopsire cu pulbere, proiect de licență realizat pentru obținerea titlului de inginer licențiat, Chișinău, 2026.

Lucrarea este alcătuită din introducere, două capitole, concluzii, bibliografie și anexe. Proiectul cuprinde 47 de surse bibliografice, aproximativ 72 de pagini de text de bază, 5 figuri, 22 tabele și 7 anexe.

Cuvinte-cheie: gaze naturale, distribuție gaze, consum energetic, vopsire cu pulbere, securitate.

Scopul proiectului constă în dezvoltarea unei soluții tehnice pentru alimentarea cu gaze naturale a satului Chetrosu, raionul Anenii Noi, precum și pentru asigurarea necesarului de gaze al unei secții industriale de vopsire cu pulbere. Tema abordată are caracter practic, deoarece extinderea și modernizarea rețelelor de gaze contribuie la îmbunătățirea infrastructurii locale, la creșterea confortului populației și la susținerea activităților economice printr-o sursă energetică eficientă și stabilă.

La elaborarea proiectului au fost analizate particularitățile localității, condițiile climatice, structura consumatorilor, proprietățile combustibilului gazos și principalele direcții de utilizare a gazelor naturale. În cadrul calculelor s-au determinat puterea calorifică și densitatea gazului, consumurile anuale și maxime orare, precum și parametrii necesari pentru dimensionarea conductelor de presiune medie și joasă. Totodată, a fost analizată alimentarea cu gaze a obiectivului industrial, ținând cont de specificul tehnologic al secției de vopsire cu pulbere.

În **capitolul I** sunt prezentate datele de bază privind satul Chetrosu, amplasarea localității, condițiile climaterice, sursa de alimentare și caracteristicile gazului natural utilizat în calcule. Capitolul include determinarea consumului de gaze pentru diferite categorii de utilizatori, dimensionarea rețelelor de distribuție și stabilirea soluției tehnice pentru alimentarea secției industriale.

În **capitolul II** sunt tratate aspectele referitoare la organizarea execuției, tehnologia lucrărilor, securitatea activității vitale și partea economică a proiectului. Sunt descrise etapele de montaj, lucrările de săpătură și umplură, alegerea utilajelor, cerințele de calitate și măsurile de protecție aplicabile în timpul execuției. De asemenea, este analizată structura cheltuielilor de deviz și valoarea economică a lucrărilor prevăzute pentru rețeaua de gaze de presiune medie.

În concluzie, proiectul propune o soluție tehnică justificată pentru distribuția gazelor naturale în satul Chetrosu și pentru alimentarea unei secții industriale de vopsire cu pulbere. Rezultatele obținute confirmă posibilitatea realizării unui sistem sigur, funcțional și adaptat necesităților locale, contribuind la dezvoltarea infrastructurii energetice și la îmbunătățirea condițiilor de exploatare pentru consumatorii deserviți.

Summary

Mîrza Ion. Design of the natural gas distribution system for Chetrosu village, Anenii Noi district, and for an industrial powder coating section, bachelor's project developed for obtaining the title of licensed engineer, Chişinău, 2026.

The work consists of an introduction, two chapters, conclusions, a bibliography, and annexes. The project includes 47 bibliographic sources, approximately 72 pages of main text, 5 figures, 22 tables, and 7 annexes.

Keywords: natural gas, gas distribution, energy consumption, powder coating, safety.

The aim of the project is to develop a technical solution for the natural gas supply of Chetrosu village, Anenii Noi District, as well as to ensure the gas demand of an industrial powder coating section. The topic has practical relevance, since the extension and modernization of gas networks contribute to the improvement of local infrastructure, the increase of population comfort, and the support of economic activities through an efficient and stable energy source.

During the development of the project, the specific features of the locality, climatic conditions, consumer structure, properties of the gaseous fuel, and main directions of natural gas use were analyzed. The calculations included the determination of the calorific value and gas density, annual and maximum hourly consumption, as well as the parameters required for sizing medium- and low-pressure pipelines. At the same time, the gas supply of the industrial facility was analyzed, taking into account the technological specifics of the powder coating section.

Chapter I presents the basic data regarding Chetrosu village, the location of the locality, climatic conditions, the gas supply source, and the characteristics of the natural gas used in the calculations. This chapter includes the determination of gas consumption for different categories of users, the sizing of distribution networks, and the establishment of the technical solution for supplying the industrial section with gas.

Chapter II addresses issues related to work organization, execution technology, occupational safety, and the economic part of the project. It describes the installation stages, excavation and backfilling works, selection of machinery, quality requirements, and protective measures applicable during execution. The structure of estimated costs and the economic value of the works planned for the medium-pressure gas network are also analyzed.

In conclusion, the project proposes a technically justified solution for the distribution of natural gas in Chetrosu village and for the gas supply of an industrial powder coating section. The obtained results confirm the possibility of implementing a safe, functional system adapted to local needs, contributing to the development of energy infrastructure and to the improvement of operating conditions for the served consumers.

Cuprins

INTRODUCERE	1
1. PARTEA SPECIALĂ	2
1.1. Date introductive despre satul gazificat Chetrosu din raionul Anenii Noi	3
1.1.1 Caracteristicile structurale și constructive ale obiectivelor gazificate din satul Chetrosu, raionul Anenii Noi	4
1.1.2 Cadrul climatic de proiectare al rețelei de distribuție a gazelor din satul Chetrosu, raionul Anenii Noi	5
1.1.3 Prezentarea tehnică a sursei de alimentare cu gaze naturale combustibile pentru satul Chetrosu, raionul Anenii Noi	7
1.1.4 Stabilirea parametrilor de natură tehnică și energetică ai gazelor naturale combustibile	8
1.2. Determinarea volumului anual și orar de gaze naturale combustibile naturale necesar pentru satul Chetrosu, raionul Anenii Noi	9
1.2.1 Determinarea valorii necesare de gaze naturale combustibile pentru utilizare casnică	10
1.2.1.1 Determinarea valorii necesare de gaze naturale combustibile pentru necesitățile animalelor din gospodăriile locuitorilor	10
1.2.2.2 Determinarea valorii necesare de gaze naturale combustibile pentru încălzirea și ventilarea locuințelor din Satul Chetrosu, raionul Anenii Noi	10
1.2.3 Determinarea valorii necesare de gaze naturale combustibile pentru spălătoria de articole textile și etuve din Satul Chetrosu, raionul Anenii Noi	11
1.2.4. Determinarea valorii necesare de gaze naturale combustibile pentru centru public de relaxare cu saună	12
1.2.5. Determinarea valorii necesare de gaze naturale combustibile pentru brutărie și patiserie	13
1.2.6. Determinarea valorii necesare de gaze naturale combustibile pentru Centrul de Sănătate	14
1.2.7. Determinarea valorii necesare de gaze naturale combustibile pentru punctul de alimentație socială	16
1.2.8 Determinarea valorii necesare de gaze naturale combustibile pentru încălzirea și ventilarea structurii poștală locală	17
1.2.9 Determinarea valorii necesare de gaze naturale combustibile pentru grădiniței de copii „Prichindel” din Satul Chetrosu, raionul Anenii Noi	17
1.2.10 Determinarea valorii necesare de gaze naturale combustibile pentru încălzirea și ventilarea Bisericii „Sf. Arhanghel Mihail”	18
1.2.11 Determinarea valorii necesare de gaze naturale combustibile pentru încălzirea și ventilarea clădirii Primăriei	19
1.2.12 Determinarea valorii necesare de gaze naturale combustibile pentru încălzirea și ventilarea Casei de cultură	19
1.2.13 Determinarea valorii necesare de gaze naturale combustibile pentru încălzirea și ventilarea Bibliotecii Publice Teritorială	20
1.2.14 Determinarea valorii necesare de gaze naturale combustibile pentru încălzirea și ventilarea Punctului de poliție	20
1.2.15 Determinarea valorii necesare de gaze naturale combustibile pentru I.P. Gimnaziul „Grigore Vieru”	21
1.2.16 Determinarea valorii necesare de gaz a unei secții industriale de vopsire cu pulbere din Satul Chetrosu, raionul Anenii Noi	22
1.3 Stabilirea mărimii de calcul a gazelor naturale combustibile necesare	24
1.4. Dinamica valorii necesare de gaze naturale combustibile	25
1.4.1. Dinamica valorii necesare de gaze naturale combustibile lunare la încălzirea și ventilarea clădirilor cu destinație publică	25
1.4.2. Dinamica zilnică a valorii necesare de gaze naturale combustibile	26

1.4.3. Întocmirea graficelor privind valoarea necesară de gaze	28
1.4.4 Echilibrarea variațiilor de consum de gaze	28
1.5. Selectarea soluției de reglare a presiunii	30
1.6 Bazele tehnice ale dimensionării conductelor utilizate în rețelele de gaze la presiune medie	33
1.7 Dimensionarea hidraulică a rețelilor de gaze naturale combustibile de presiune joasă pentru sector locativ	35
1.8 Stabilirea diametrelor conductelor pentru rețeaua interioară de gaze la presiune joasă	38
1.9 Dimensionarea rețelilor de gaze pentru o secție industriale de vopsire cu pulbere	39
1.9.1 Tehnologia de producere în secția de vopsire cu pulbere	41
1.10 Elaborarea documentației de deviz pentru executarea rețelei de gaze naturale de presiune medie	45
1.11 Element de cercetare. Sisteme moderne de detectare automată a scurgerilor de gaze și a emisiilor de metan	47
2. ORGANIZAREA ȘI TEHNOLOGII DE EXECUȚIE A REȚELELOR DE ALIMENTARE CU GAZE	54
2.1. Introducere	55
2.2. Aspecte generale referitoare la obiectivul analizat	55
2.3. Modelarea profilului longitudinal	56
2.4.1 Calculul volumelor de pământ aferente tranșeelor	56
2.4.2. Calculul volumelor de terasamente	57
2.4.3 Calculul volumelor de lucrări inginerești	58
2.5. Alegerea metodelor de execuție a lucrărilor și a mecanismelor	59
2.5.1 Alegerea metodelor de execuție a săpăturilor	59
2.5.2 Transportul surplusului de pământ rezultat din săpătură	60
2.5.3 Executarea umpluturilor de pământ și compactarea terasamentului	61
2.5.4 Alegerea mijloacelor de ridicat	61
2.6. Determinarea consumului de muncă, a timpului de utilaj și a salariului muncitorilor	62
2.7.Întocmirea graficului calendaristic de realizare a lucrărilor de montare a rețelei de gaze	64
2.7.1.Alcătuirea graficului de realizare a lucrărilor de construcții-montaj	64
2.7.2. Determinarea resurselor tehnico-materiale	64
2.7.3. Elaborarea graficului necesarului în forțe de muncă	65
2.8. Verificarea conformității calitative și recepția lucrărilor	65
2.9. Indicii tehnico-economici	65
2.10 Securitatea activității vitale la lucrările de sudare a conductelor metalice	65
BIBLIOGRAFIE	69
ANEXE	73

INTRODUCERE

Dezvoltarea satelor din Republica Moldova este strâns legată de nivelul infrastructurii tehnico-edilitare existente. Dintre toate componentele acestei infrastructuri, alimentarea cu gaze naturale combustibile naturale ocupă un loc aparte. Gazificarea reprezintă un proces de modernizare care influențează direct condițiile de trai ale populației. Ea presupune extinderea rețelelor de distribuție și conectarea consumatorilor la o sursă energetică eficientă.

În mediul rural, această transformare are o semnificație mult mai largă decât simpla furnizare a combustibilului gazos. Gazificarea devine un indicator al progresului și al integrării localităților în circuitul dezvoltării moderne. Prin accesul la gaze naturale combustibile naturale, gospodăriile pot beneficia de condiții superioare de confort și funcționalitate. În același timp, se creează premise pentru reducerea utilizării combustibililor tradiționali. Aceasta poate contribui la optimizarea activităților casnice și la economisirea timpului. O sursă energetică disponibilă permanent permite organizarea mai eficientă a vieții cotidiene. Gazificarea influențează și modul în care sunt gestionate instituțiile publice din sate. Unitățile de învățământ și cele sanitare pot funcționa în condiții termice mai bune. Totodată, sedii administrative și alte clădiri comunitare devin mai ușor de exploatat. Din perspectivă economică, gazificarea poate susține dezvoltarea întreprinderilor mici și a serviciilor locale. O localitate cu utilități moderne este mai atractivă pentru inițiative antreprenoriale. Prin urmare, impactul gazificării depășește sfera strict domestică. Acest proces contribuie la crearea unui cadru favorabil dezvoltării locale. Totuși, realizarea rețelelor de gaze naturale combustibile în mediul rural nu este o sarcină simplă. Ea necesită o analiză atentă a cererii de consum și a posibilităților tehnice de racordare. Configurația terenului, densitatea construcțiilor și poziția consumatorilor influențează proiectarea sistemului. De asemenea, trebuie luate în considerare costurile de investiție și de exploatare. Conducele, armăturile și echipamentele de reglare trebuie selectate conform cerințelor tehnice. Siguranța exploatării constituie una dintre condițiile fundamentale ale gazificării. Fiecare etapă, de la proiectare la punere în funcțiune, trebuie tratată cu maximă responsabilitate. În Republica Moldova, procesul de gazificare a avut un rol important în transformarea spațiului rural. Cu toate acestea, gradul de acoperire nu este uniform în toate regiunile țării. Unele sate au beneficiat de conectare mai rapidă, iar altele au rămas în afara rețelelor pentru perioade mai lungi. Aceste diferențe se explică prin particularități economice, geografice și administrative. De aceea, gazificarea satelor trebuie analizată și din perspectiva echității teritoriale. Accesul la utilități moderne reprezintă o condiție importantă a coeziunii sociale. În lipsa acestora, decalajele dintre localități se pot accentua. Gazificarea contribuie la creșterea atractivității mediului rural pentru locuire. Ea poate avea efecte pozitive asupra valorii proprietăților și asupra stabilității demografice. În plus, rețelele de gaze naturale combustibile pot constitui suport pentru dezvoltări viitoare în domeniul energetic. Integrarea lor într-un sistem infrastructural coerent este esențială pentru funcționarea eficientă a localităților. Din această perspectivă, gazificarea nu este doar o lucrare inginerescă, ci și un instrument de dezvoltare regională. contemporane.

BIBLIOGRAFIE

1. NCM M.01.02:2016 „Performanța energetică a clădirilor. Cerințe minime de performanță energetică a clădirilor” conform 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/wp-content/uploads/2023/06/NCM-M.01.02-2016.pdf>
2. <https://moldovenii.md/md/city/details/id/182>
3. ȚULEANU Constantin, TONU Valentin, Distribuția gazelor. Ghid de Proiectare. Chișinău: UTM 2006
4. <https://anenii-noi.md/wp-content/uploads/2025/08/Strategia-de-dezvoltare-a-raionului-pentru-anii-2025-2030.pdf>
5. Planul de Acțiune pentru Energie Durabilă și Climă (PAEDC). Comuna Chetrosu, raionul Anenii Noi, 2024.
https://mycovenant.eumayors.eu/storage/web/mc_covenant/documents/31/X5W5FCzWuXw4Arza7SmhGmVjhT6nJ-fQ.pdf
6. Проектирование газоснабжения, Пешехонов Н.И.
7. 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.
8. https://www.vmtg.md/images/Rapoarte_calitate_interconectare_/Rapoarte_de_calitate_februarie_2026_f.pdf
9. 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-content/uploads/2023/06/CP-G.05.01-2014.pdf>
10. TONU V., ȚULEANU C., HAIDUCOVA M. Procese și aparate de ardere a gazelor combustibile. Indicații metodice pentru lucrări de laborator. – 2018.
11. NCM G.05.01-2014 „Sisteme de distribuție a gazelor” <https://ednc.gov.md/wp-content/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. NCM G 04.05:2025 Instalații termice, de ventilare și condiționare a aerului. Surse autonome pentru alimentare cu căldură. Ediție oficială Ministerul Infrastructurii și Dezvoltării

Regionale, 2025. Disponibil: <https://ednc.gov.md/wp-content/uploads/2025/11/NCM-G.04.05-2025.pdf>

14. ȚULEANU, C., HAIDUCOVA, M., BÎNZARI, A., & NEGARĂ, I. (2013). Distribuția și utilizarea gazelor naturale combustibile: Îndrumar aplicativ.
15. BÎNZARI, A., NEGARĂ, I., NICOLAEV, E., & HAIDUCOVA, M. (2014). Organizarea și tehnologii de execuție a rețelelor de alimentare cu căldură și gaze. Indicații metodice privind elaborarea lucrării de an.
16. Haiducova, Mariana. "Analiza și structura rezervelor confirmate de gaze naturale la nivel mondial." Probleme actuale în urbanism și arhitectură. 2022.
17. NCM E.03.02-2001: C0, C1 Protecția împotriva incendiilor a clădirilor și instalațiilor, Ministerul Ecologiei, Construcțiilor și Dezvoltării Teritoriului al Republicii Moldova, Chișinău 2001. Disponibil: <https://ednc.gov.md/wp-content/uploads/2023/06/NCM-E.03.02-2001.pdf>
18. NCM E.03.04-2004 Determinarea categoriilor de pericol de explozie-incendiu și de incendiu a încăperilor și clădirilor, Departamentul Construcțiilor și Dezvoltării Teritoriului al Republicii Moldova, Chișinău 2004. Disponibil: <https://ednc.gov.md/wp-content/uploads/2023/06/NCM-E.03.04-2004.pdf>
19. СНиП 2.04.08-87* Газоснабжение. Издание официальное. Государственный комитет СССР по делам строительства, Москва 1988. Documentul normativ în vigoare pe teritoriul Republicii Moldova.
20. 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/wp-content/uploads/2023/06/NCM-G.05.01-2014.pdf>
21. ȚULEANU, C., NEGARĂ, I., BÎNZARI, A., HAIDUCOVA, M., & NICOLAEV, E. (2013). Exploatarea rețelelor de alimentare cu căldură și gaze: Modul de curs.
22. NCM A.08.01:2016. Organizarea construcțiilor. Chișinău: Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor, 2016. <https://ednc.gov.md/en/ncm-a-08-012016/>
23. CP A.08.05:2014. Metodologia de elaborare a proiectelor de execuție a lucrărilor de construcții-montaj. Chișinău, 2014. <https://ednc.gov.md/wp-content/uploads/2023/06/CP-A.08.05-2014.pdf>
24. CP A.08.06:2014. Metodologia de elaborare a proiectelor de organizare a șantierului. Chișinău, 2014. <https://ednc.gov.md/wp-content/uploads/2023/06/CP-A.08.06-2014.pdf>
25. CP A.08.03:2014. Metodologia de elaborare a fișelor tehnologice. Chișinău, 2014. <https://ednc.gov.md/wp-content/uploads/2023/06/CP-A.08.03-2014.pdf>

26. Колибаба О. Б., Никишов В. Ф., Ометова М. Ю. Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления. Учебное пособие. 2013. <https://lib.sibadi.org/wp-content/uploads/2013/04/2%208%29.pdf>
27. Кязимов К. Г. Устройство и эксплуатация подземных газопроводов. Москва: Академия, 2007. https://academia-moscow.ru/ftp_share/_books/fragments/fragment_20675.pdf
28. Пивоварова С. И. Монтаж систем газоснабжения. <https://elib.psu.by/bitstream/123456789/9151/12/%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%B6%20%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%20%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F.pdf>
29. Indicator de norme de deviz pentru lucrări de terasamente (Ts)– București: COCC-SA, 2002.
30. Indicator de norme de deviz pentru lucrări de conducte pentru transport și distribuție a gazelor naturale (G). – București: COCC-SA, 2002.
31. Indicator de norme de deviz pentru lucrări de termoficare (Tf) – București: COCC-SA, 2002.
32. Indicator de norme de deviz pentru lucrări de instalații de încălzire centrală și gaze la construcții (I). – București: COCC - SA, 2001.
33. <https://kubota.ru.com/api/v1/files/view/9CAc8a>
34. <https://www.husqvarnaconstruction.com/int/compactors/lf50l/>
35. <https://www.manitowoc.com/ru/grove/vezdekhodnye-kran/y/gmk3060l-1>
36. Яковлева А.Д. Порошковые краски. Технология покрытий. Санкт-Петербург: Химиздат, 2001. <https://obuchalka.org/20210530132993/poroshkovie-kraski-tehnologiya-pokritii-yakovleva-a-d-2001.html>
37. Промышленная порошковая окраска. <https://chglib.icp.ac.ru/BNP/2022/pdf12/Pichmann/s1.pdf>
38. **Liberto, N. User's Guide to Powder Coating. Third Edition.** Powder Coating Institute / SME. <https://p2infohouse.org/ref/33/32994.pdf>
39. Regulation (EU) 2024/1787 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 on the reduction of methane emissions in the energy sector. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1787/oj/eng>
40. Земский, Г.Т. Обзор газоанализаторов для метана. <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-gazoanalizatorov-dlya-metana>
41. <https://www.reuters.com/technology/google-backed-satellite-track-global-oil-industry-methane-emissions-2024-03-04/>
42. NCM A.08.02:2014. Securitatea muncii în construcții. <https://ednc.gov.md/wp-content/uploads/2023/06/NCM-A.08.02-2014.pdf>

43. Куликов О. Н., Ролин Е. И. Охрана труда при производстве сварочных работ. Москва: Академия, 2012. https://academia-moscow.ru/ftp_share/_books/fragments/fragment_20021.pdf
44. <https://books.industrialpress.com/9780831131418/pipe-welding-procedures/>
45. NCM L.01.01-2012. Reguli de determinare a valorii obiectivelor de construcții. <https://ednc.gov.md/wp-content/uploads/2023/06/NCM-L.01.01-2012-.pdf>
46. CP L.01.01-2012. Instrucțiuni privind întocmirea devizelor pentru lucrările de construcții-montaj prin metoda de resurse. <https://ednc.gov.md/cp-l-01-01-2012/>
47. NCM L.01.02:2014. Instrucțiuni privind elaborarea normelor de deviz pentru lucrări de construcții. <https://ednc.gov.md/wp-content/uploads/2023/06/NCM-L.01.02-2014.pdf>