



Universitatea Tehnică a Moldovei

**PROIECTAREA SISTEMULUI DE ALIMENTARE CU
GAZE NATURALE A SATULUI BULBOACA,
RAIONULUI ANENII NOI SI A FABRICII DE
AMBALAJE DIN STICLA**

Student: Țicău Lorin

**Conducător: Andoni Nicolae
lect. univ.**

Chișinău – 2026

REZUMAT

Țicău Lorin. Proiectarea sistemului de alimentare cu gaze naturale a satului Bulboaca, raionul Anenii Noi și a fabricii de ambalaje din sticlă, proiect de licență elaborat în vederea obținerii titlului de inginer licențiat, Chișinău, 2026.

Lucrarea este structurată în 65 pagini, include 55 surse bibliografice, 7 anexe, 3 figuri și 21 tabele.

Cuvinte-cheie: gaze naturale, sistem de alimentare, consum de gaze, rețea de distribuție, fabrică de ambalaje din sticlă.

Conținutul lucrării este organizat pe compartimente principale: partea specială privind proiectarea sistemului de alimentare cu gaze naturale, organizarea și tehnologia lucrărilor de execuție, economia construcțiilor.

Scopul lucrării constă în proiectarea sistemului de alimentare cu gaze naturale pentru satul Bulboaca, raionul Anenii Noi, precum și pentru o fabrică de ambalaje din sticlă, prin stabilirea parametrilor tehnici, hidraulici, economici și tehnologici necesari funcționării sigure și eficiente a sistemului. Pentru atingerea acestui scop au fost analizate condițiile locale, structura consumatorilor, compoziția gazului, necesarul anual și orar de gaze, regimul de consum, traseele conductelor, diametrele rețelelor și soluțiile de montaj.

În **Capitolul 1 – Partea specială**, au fost prezentate caracteristicile satului Bulboaca, condițiile climatice, datele privind compoziția gazului natural și direcțiile principale de utilizare a gazelor. Au fost calculate consumurile pentru gospodăria, instituții publice, obiective social-culturale și consumatori tehnologici. De asemenea, s-au determinat debitele de calcul și s-au dimensionat rețelele de presiune medie și joasă, inclusiv sistemul de alimentare cu gaze al obiectivului industrial.

În **Capitolul 2 – Organizarea și tehnologia execuției**, au fost analizate lucrările necesare realizării rețelei exterioare de gaze. S-au stabilit volumele de lucrări ingineresti, metodele de săpătură, transportul surplusului de pământ, executarea umpluturilor, compactarea, alegerea mecanismelor și mijloacelor de ridicat. Totodată, au fost calculate consumurile de muncă, timpul de utilaj, salariile și indicii tehnico-economici ai execuției.

În **Capitolul 3 – Economia construcțiilor**, a fost întocmit devizul de cheltuieli pentru rețeaua de gaze de presiune medie. Valoarea totală a devizului este de **4 331 376,20 lei**, inclusiv salarii în sumă de **556 793,94 lei**. Devizul de cheltuieli și borderoul de resurse sunt prezentate în anexele lucrării.

SUMMARY

Țicău Lorin. Design of the natural gas supply system for Bulboaca village, Anenii Noi district, and for a glass packaging factory, bachelor's degree project developed for obtaining the title of licensed engineer, Chișinău, 2026.

The paper consists of 65 pages and includes 55 bibliographic sources, 7 appendices, 3 figures, and 21 tables.

Keywords: natural gas, supply system, gas consumption, distribution network, glass packaging factory.

The content of the paper is organized into the following main sections: the special part concerning the design of the natural gas supply system, the organization and technology of execution works, and construction economics.

The aim of the paper is to design the natural gas supply system for Bulboaca village, Anenii Noi district, as well as for a glass packaging factory, by establishing the technical, hydraulic, economic, and technological parameters required for the safe and efficient operation of the system. To achieve this aim, the local conditions, consumer structure, gas composition, annual and hourly gas demand, consumption regime, pipeline routes, network diameters, and installation solutions were analyzed.

In **Chapter 1 – Special Part**, the characteristics of Bulboaca village, climatic conditions, data regarding the composition of natural gas, and the main directions of gas use were presented. Gas consumption was calculated for households, public institutions, social and cultural facilities, and technological consumers. In addition, the design flow rates were determined, and the medium- and low-pressure networks were sized, including the gas supply system of the industrial facility.

In **Chapter 2 – Organization and Execution Technology**, the works required for the construction of the external gas network were analyzed. The volumes of engineering works, excavation methods, transport of surplus soil, backfilling, compaction, selection of mechanisms and lifting equipment were established. At the same time, labor consumption, equipment operating time, wages, and technical-economic indicators of execution were calculated.

In **Chapter 3 – Construction Economics**, the cost estimate for the medium-pressure gas network was prepared. The total estimated value is **4,331,376.20 lei**, including wages amounting to **556,793.94 lei**. The cost estimate and the resource statement are presented in the appendices of the paper.

Cuprins

Introducere	1
1. PARTEA SPECIALĂ	2
1.1. Descrierea generală a satului satului Bulboaca, raionul Anenii Noi	3
1.2 Specificul climatic al localității Bulboaca, raionul Anenii Noi	4
1.3 Elaborarea și punerea în funcțiune a sistemului tehnic de distribuție a gazelor naturale în satul Bulboaca, raionul Anenii Noi	6
1.4 Stabilirea mărimii parametrilor energetici ai gazelor combustibile	7
1.5. Stabilirea mărimii cantității de gaze naturale consumat anual și a debitului orar pentru satul Bulboaca, raionul Anenii Noi	8
1.5.1 Stabilirea mărimii cantității de gaze naturale pentru aplicațiile casnice pentru satul Bulboaca, raionul Anenii Noi	8
1.5.2 Stabilirea mărimii cantității de gaze naturale necesare pentru spalatoria de articole textile din satul Bulboaca, raionul Anenii Noi	9
1.5.3. Stabilirea mărimii cantității necesare de gaze naturale pentru clădirea de relaxare cu saună localizat în satul Bulboaca, raionul Anenii Noi	10
1.5.4. Stabilirea mărimii cantității de gaze naturale pentru funcționarea cofetăriei și brutăriei localizate în satul Bulboaca, raionul Anenii Noi	10
1.5.5. Stabilirea mărimii cantității de gaze pentru oficiul medicilor de familie localizat în satul Bulboaca, raionul Anenii Noi	11
1.5.6 Stabilirea mărimii cantității de gaze pentru oficiul postal localizat în satul Bulboaca, raionul Anenii Noi	12
1.5.7 Stabilirea mărimii cantității de gaze pentru grădinița de copii localizată în satul Bulboaca, raionul Anenii Noi	12
1.5.8 Stabilirea mărimii cantității de gaze pentru biblioteca localizată în satul Bulboaca, raionul Anenii Noi	13
1.5.9 Stabilirea mărimii cantității de gaze pentru primăria localizată în satul Bulboaca, raionul Anenii Noi	13
1.5.10 Stabilirea mărimii cantității de gaze pentru Căminul cultural localizat în satul Bulboaca, raionul Anenii Noi	13
1.5.11 Stabilirea mărimii cantității de gaze pentru IP Gimnaziul Bulboaca localizat în satul Bulboaca, raionul Anenii Noi	14
1.5.12 Stabilirea mărimii cantității de gaze pentru Biserica „Sf. Arhangheli Mihail și Gavriil”, localizat în satul Bulboaca, raionul Anenii Noi	14
1.5.13 Stabilirea mărimii cantității de gaze pentru fabrica de ambalaje din sticlă, localizat în satul Bulboaca, raionul Anenii Noi	15
1.6 Estimarea cererii de gaze naturale pentru diferite sectoare de consum	17
1.7. Analiza variațiilor sezoniere ale consumului de gaze naturale	18
1.7.1 Analiza variațiilor lunare a consumului de gaze naturale pentru încălzirea și ventilarea clădirilor publice	19
1.7.2. Analiza variațiilor zilnice a consumului de gaze naturale	20
1.8. Elaborarea graficelor de consum de gaze naturale în funcție de variația acestuia	21
1.9 Metode de stabilizare a consumului neuniform de gaze naturale	22
1.10. Condiții tehnice de funcționare și construcție pentru selectarea reguletoarelor de presiune	23
1.11 Principii de calcul și criterii de dimensionare a conductelor de distribuție a gazelor la presiune medie	25

1.12 Determinarea necesarului de gaze naturale pentru funcționarea rețelelor de presiune joasă pentru un cartier rezidențial	26
1.13 Dimensionarea conductelor și a elementelor componente ale rețelei interioare de gaze naturale	29
1.14 Dimensionarea rețelelor de gaze a fabricii de ambalaje din sticlă	31
1.15 Element de cercetare. Contoarele inteligente de gaze și infrastructura avansată de măsurare	38
1.16 Securitatea activității vitale. Lucrări de montare a armăturilor, robinetelor și elementelor de reglare.	42
2. ORGANIZAREA ȘI TEHNOLOGII DE EXECUȚIE A REȚELELOR DE ALIMENTARE CU GAZE	46
2.1. Introducere	47
2.2. Configurația și caracteristicile generale ale obiectului	48
2.3. Reprezentarea profilului longitudinal	48
2.4. Calculul volumului de pământ dislocat din tranșee	48
2.5. Determinarea volumelor de terasamente.	49
2.6. Determinarea volumelor de lucrări ingineresti.	50
2.7. Alegerea metodelor de execuție a lucrărilor și a mecanismelor.	51
2.7.1 Alegerea metodelor de execuție a săpăturilor.	51
2.7.2 Transportul surplusului de pământ rezultat din săpătură.	52
2.7.3 Alegerea mijloacelor de ridicat.	53
2.8. Determinarea consumului de muncă, a timpului de utilaj și a salariului muncitorilor.	53
2.9. Elaborarea graficului de desfășurare a lucrărilor de construcții și montaj.	55
2.9.1. Alcătuirea planului calendaristic pentru executarea lucrărilor de montare a conductei de gaze.	55
2.9.2. Calculul resurselor tehnice și materiale	55
2.9.3 Proiectarea graficului de utilizare a forței de muncă	56
2.10. Condiții tehnice de calitate și admiterea lucrărilor la recepție	56
2.11. Indicii tehnico-economici.	57
3. ECONOMIA CONSTRUCȚIILOR	58
3.1. Introducere	59
3.2. Studiul modular al cheltuielilor implicate în realizarea lucrărilor de construcție.	60
3.3. Organizarea procesului de elaborare a documentației de deviz	60
BIBLIOGRAFIE	62
ANEXE	66

Introducere

Sectorul gazelor naturale are o semnificație deosebită în cadrul evoluției economice și energetice a Republicii Moldova, deoarece influențează direct atât funcționarea sistemului energetic, cât și desfășurarea activităților economice. Importanța sa nu este limitată la furnizarea unui combustibil, ci se extinde asupra modernizării infrastructurii, a creșterii nivelului de trai și a consolidării potențialului de dezvoltare al țării. Efectele sale sunt vizibile în viața populației, în funcționarea întreprinderilor și în procesul de transformare a spațiului rural. Accesul la rețelele de gaze naturale a devenit, în multe localități, un element esențial pentru creșterea confortului și pentru îmbunătățirea condițiilor de locuire. Din această perspectivă, sectorul gazier reprezintă o verigă importantă a dezvoltării socio-economice.

În Republica Moldova, gazul natural este una dintre resursele energetice de bază, utilizată pe scară largă în domenii economice diverse. Numeroase ramuri, inclusiv energetică, industrie prelucrătoare, producția materialelor de construcții și industria alimentară, se sprijină pe această resursă pentru susținerea proceselor de producție. Eficiența energetică și avantajele economice relative fac din gazul natural o opțiune importantă în raport cu alte tipuri de combustibili. Prin alimentarea continuă a proceselor tehnologice, gazul natural contribuie la sporirea randamentului și la menținerea competitivității unităților economice. În același timp, dezvoltarea acestui sector susține și alte ramuri, precum serviciile tehnice și logistica.

Importanța sectorului a determinat realizarea unor investiții majore în rețelele energetice ale țării. Extinderea sistemelor de transport și distribuție, modernizarea acestora și întreținerea lor permanentă constituie condiții necesare pentru garantarea unui acces echilibrat la resurse energetice. În zonele rurale și periferice, unde alte soluții de alimentare pot fi mai greu accesibile, infrastructura de gaze a reprezentat un instrument important de conectare la sistemul energetic național. Aceasta a favorizat apariția unor condiții mai bune pentru dezvoltarea economică locală și pentru reducerea disparităților dintre regiuni. Astfel, investițiile în rețelele de gaze au implicații directe asupra coeziunii economice și teritoriale.

În mediul rural, introducerea gazelor naturale a produs schimbări semnificative în organizarea gospodăriilor și în calitatea vieții. Această resursă a permis utilizarea unor echipamente de încălzire mai performante și a îmbunătățit considerabil condițiile de preparare a hranei și de utilizare a energiei în gospodărie. În plus, gazul natural este valorificat și în agricultură, în cadrul unor procese precum încălzirea serelor, uscarea producției și alte activități tehnologice. Aceste aplicații sporesc eficiența activităților agricole și creează premise mai bune pentru stabilitatea producției. Astfel, importanța gazelor naturale se manifestă atât la nivel social, cât și la nivel economic.

O gestionare eficientă a acestei resurse devine esențială pentru menținerea stabilității sistemului energetic. În consecință, gazele naturale au un rol strategic care depășește semnificația lor strict tehnică.

BIBLIOGRAFIE

1. СНиП 2.01.01-82, Строительная климатология и геофизика, 1983.
2. CEN EN ISO 6946:2017(Main) Building components and building elements - Thermal resistance and thermal transmittance - Calculation methods.
3. CP E.04.05-2006, CP E.04.05-2006. Proiectarea protecției termice a clădirilor. Aprobat de Agenția Construcții și Dezvoltarea a Teritoriului prin Ordinul nr. 18 din 14 februarie 2007, cu aplicare din 1 iulie 2007. <https://ednc.gov.md/wp-content/uploads/2023/06/CP-E.04.05-2006.pdf>
4. CP E.04.05:2017. Protecția contra acțiunilor mediului ambiant. Proiectarea protecției termice a clădirilor. Cod practic în construcții. <https://ednc.gov.md/wp-content/uploads/2023/06/CP-E.04.05-2017.pdf>
5. Natalia BEGLEȚ, Tatiana COLOMIETȚ Termotehnica construcțiilor: Îndrumar aplicativ pentru orele practice / Natalia Begleț, Tatiana Colomiet; redactor responsabil: Vera Guțul; Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Urbanism și Arhitectură, Departamentul Alimentări cu Căldură, Apă și Gaze și Protecția Mediului. – Chișinău: Tehnica-UTM, 2024. – 71 p. https://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/26322/Termotehnica-construcțiilor-Indrum-practica_DS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
6. NCM M.01.01:2025. Performanța energetică a clădirilor. Cerințe minime de performanță energetică a clădirilor. Ediție oficială, Ministerul Infrastructurii și Dezvoltării Regionale, Chișinău, 2025. <https://ednc.gov.md/wp-content/uploads/2025/08/NCM-M.01.01-2025.pdf>
7. Hugo S. L. C. Hens, Jan Carmeliet — Building Physics: Heat, Air and Moisture. Fundamentals, Engineering Methods, Material Properties and Exercises, ediția a 4-a, Wiley, 2023, <https://www.wiley.com/en-us/Building+Physics+-+Heat%2C+Air+and+Moisture%3A+Fundamentals%2C+Engineering+Methods%2C+Material+Properties+and+Exercises%2C+4th+Edition-p-9783433034224>
8. ASHRAE — 2025 ASHRAE Handbook—Fundamentals, ASHRAE, 2025, <https://www.ashrae.org/technical-resources/ashrae-handbook/table-of-contents-2025-ashrae-handbook-fundamentals>
9. https://universul-ferestrelor.md/category/produse/ferestre/ferestre_pvc/
10. <https://qfort.ro/magazin/usa-de-intrare-gama-design-sau-elite-by-qfort-ce-sa-alegi/>
11. Sisteme de alimentare cu căldură și ventilație. Indicații metodice pentru elaborarea proiectelor/lucrărilor de an. – Chișinău: U.T.M., 2013.
12. <https://www.marpet.ro/home/upload/pdf/coef-de-transfer-termic-al-ferestrei-Uw.pdf>
13. https://ar-stan.ru/dveri_hst/
14. А. Н. СКАНАВИ, „КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ СИСТЕМ ВОДЯНОГО И ВОЗДУШНОГО ОТОПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ”, Москва, Стройиздат, 1983, Disponibil: <https://elima.ru/books/?id=6338>
15. СНиП 2.08.02-89 “Clădiri și structuri publice”, Disponibil: <https://ednc.gov.md/ru/%d1%81%d0%bd%d0%b8%d0%bf-2-08-02-89/>
16. NCM C.01.04-2005 “Clădiri administrative. Norme de proiectare”, prin ordinul nr. 38 din 04.06.2006, cu aplicare din 01 noiembrie 2006, Disponibil: <https://ednc.gov.md/ru/ncm-c-01-04-2005/>
17. ТСН 31-329-2004 „ПРЕДПРИЯТИЯ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ”, 2004, Disponibil: <https://meganorm.ru/Index2/1/4293853/4293853579.htm>

18. Р. В. Щекин, С. М. Корневский, Г.Е. Бем, Ф. И. Скороходько, Е. И. Чечня, Г. Д. Соболевский, В. А. Мельник, О. С. Корневская „СПРАВОЧНИК ПО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЮ И ВЕНТИЛЯЦИИ”, Книга 2, издательство «БУДЮЕЛЬНИК» Киев—1976.
19. Îndrumări metodice la proiectul de curs, indicația 60, „Instalații de ventilare în edificiile publice, UTM, Chișinău 1994;
20. Îndrumări metodice pentru elaborarea proiectului de an „Instalații de climatizare”, „INSTALAȚII DE VENTILARE ȘI CONDIȚIONARE A AERULUI”, UTM, Chișinău 1999;
21. Справочник проектировщика промышленных, жилых и общественных зданий и сооружений. Вентиляция и кондиционирование воздуха: внутренние санитарно-технические устройства. Часть II / под общей редакцией канд. техн. наук И. Г. Старовойтова. — Москва: Издательство литературы по строительству, 1969.
<https://www.c-o-k.ru/library/document/12246>
22. Устройство и монтаж санитарно-технических систем зданий : Учебник для ПТУ / В. Н. Исаев, В. И. Сасин. — 2-е издание, переработанное и дополненное. — Москва : Высшая школа, 1989. — 352 с., ил. — ISBN 5-06-000379-5, <https://tehne.com/library/isaev-v-n-sasin-v-i-ustroystvo-i-montazh-sanitarno-tehnicheskikh-sistem-zdaniy-uchebnik-dlya-ptu-2-e-izdanie-moskva-1989>
23. Орлов К. С. — „Монтаж и эксплуатация санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования”, Москва, Академия, 2006. <https://elib.nlb.by/catalog/Record/BY-NLB-br0000053651?sid=108088195>
24. Фокин С. В., Шпортько О. Н. — „Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: устройство, монтаж и эксплуатация”, Москва, Альфа-М / ИНФРА-М, 2014.
<https://znanium.ru/catalog/document?id=246590>
25. Фокин С. В., Шпортько О. Н. — „Системы отопления, вентиляции и кондиционирования зданий: устройство, монтаж и эксплуатация”, КНОРУС.
<https://www.knorus.ru/catalog/?author=%D0%A4%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D0%BD+%D0%A1.%D0%92.&q=&>
26. Сизов В. Д. — „Организация и планирование монтажных работ по отоплению и вентиляции”, БНТУ, 2020.
https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/70443/Organizaciya_i_planirovanie.pdf?isAllowed=y&sequence=1
27. NCM A.08.01:2016. Organizarea construcțiilor. Chișinău: Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor, 2016. <https://ednc.gov.md/en/ncm-a-08-012016/>
28. 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>

29. 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>
30. 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>
31. CP G.04.04–2006. Proiectarea și montarea conductelor sistemelor de încălzire cu utilizarea țevilor de metal-polimeri. Chișinău, 2007. <https://ednc.gov.md/wp-content/uploads/2023/06/CP-G.04.04-2006.pdf>
32. <https://ventilatorry.ru/vents/ustrojstva-raspredeleniya-vozduha/metallicheskie-reshetki-dlya-ventilyacii-i-kondicionirovaniya/reshetki/rn/rn-600x400>
33. https://vtsgroup.com/files/document-files/3382/RU_VENTUS%20catalogue_2021.pdf
34. <https://www.uponor.com/ro-ro/sistemul-de-incalzire-si-racire-radianta-prin-tavan-te-ajuta-sa-ai-grija-de-sanatatea-familiei-tale>
35. ISO 11855-5:2021. Building environment design — Embedded radiant heating and cooling systems — Part 5: Installation. Ediția a 2-a. Geneva: International Organization for Standardization, 2021. <https://www.iso.org/standard/74685.html>
36. Küheylan, C.D.; Özkan, D.B. Experimental and Theoretical Study of Heat Transfer in a Chilled Ceiling System. Appl. Sci. 2024, 14, 5908. <https://doi.org/10.3390/app14135908>
37. Shinoda, J., Kazanci, O. B., Tanabe, S., & Olesen, B. W. (2022). Improved Cooling Performance Testing of Radiant Ceiling Panels. The REHVA European HVAC Journal, 59(3), 30–34. <https://www.rehva.eu/rehva-journal/chapter/improved-cooling-performance-testing-of-radiant-ceiling-panels>
38. <https://www.beka-klima.de/en/heating-cooling-ceilings/drywall/10mm-pipe-installed/>
39. <https://akkudoktor.net/t/diy-deckenheizung/13950/28>
40. <https://www.uponor.com/en-en/products/ceiling-heating-and-cooling/tabs>
41. <https://sasint.us/room-comfort/chilled-ceiling-systems/radiant-chilled-ceilings/>
42. <https://www.purmo.com/ro-ro/blog/incalzire-si-racire-radianta-un-singur-sistem-doua-functii/>
43. <https://www.grundfos.com/content/dam/global/page-assets/learn/ecademy/pdfs/module-3-high-efficiency-hydronic-systems-optimising-radiant-cooling-applications-master.pdf>
44. https://hydronicsindustryalliance.org/media/frhdpuau/high_efficiency_radiant_cooling-hpac_engineering-2009-2.pdf

