



Universitatea Tehnică a Moldovei

**Ventilarea și condiționarea aerului
a complexului socio-administrativ
din municipiul Chișinău**

Student: Costin Mihai

**Conducător: Gutul Vera G.
conf. univ. dr.**

Chișinău – 2026

Rezumat

Costin Mihai. Ventilarea și condiționarea aerului a complexului socio-administrativ din municipiul Chișinău, proiect de licență elaborat în vederea obținerii titlului de inginer licențiat, Chișinău, 2026.

Lucrarea este structurată în introducere, trei capitole, bibliografie și anexe. Volumul lucrării constituie 85 pagini, fiind completată cu 75 surse bibliografice, 4 anexe, 6 figuri și 40 tabele numerotate. Conținutul proiectului include dimensionarea instalațiilor de ventilare și condiționare, organizarea și tehnologia de execuție a instalațiilor interioare, precum și partea economică aferentă devizului de cheltuieli.

Cuvinte-cheie: ventilare, climatizare, microclimat, debit, deviz.

Scopul proiectului constă în elaborarea soluțiilor tehnice pentru ventilarea și condiționarea aerului într-un complex socio-administrativ din municipiul Chișinău. Tema este actuală, deoarece asigurarea calității aerului interior, menținerea confortului termic și reducerea consumului energetic reprezintă cerințe esențiale pentru clădirile publice moderne. Pentru realizarea lucrării au fost analizate planurile clădirii, destinația încăperilor, parametrii aerului interior și exterior, sursele de căldură, degajările de umiditate, condițiile de exploatare și cerințele normative aplicabile.

În Capitolul I – Partea specială, sunt prezentate calculele de bază pentru dimensionarea instalațiilor de ventilare și condiționare. Capitolul include analiza parametrilor climatici ai municipiului Chișinău, stabilirea condițiilor de microclimat interior, calculul debitului de aer pentru sala de saună cu bazin de înot, bilanțul termic și de umiditate pentru diferite perioade ale anului, calculul debitului de aer pentru încăperile complexului, dimensionarea grilelor și canalelor de aer, calculul aerodinamic, alegerea echipamentelor de ventilare și climatizare, precum și analiza soluțiilor moderne de filtrare a aerului.

În Capitolul II – Organizarea și tehnologiile de execuție a instalațiilor interioare de alimentare cu căldură, gaze și ventilare, este descrisă succesiunea lucrărilor de montaj. Sunt analizate caracteristica obiectului, metodele de instalare a sistemului de ventilare, determinarea volumelor de lucrări, calculul consumului de muncă, timpul de utilizare a utilajelor, salariile muncitorilor, întocmirea planului calendaristic, stabilirea resurselor tehnico-materiale, cerințele de calitate și recepția lucrărilor. Sunt prezentate și indicii tehnico-economici ai execuției, inclusiv consumul de muncă, durata lucrărilor și numărul de muncitori necesari.

În Capitolul III – Economia construcțiilor, este elaborată partea economică a proiectului. Sunt analizate costurile aferente lucrărilor de montare a instalației de ventilare R7, structura cheltuielilor de deviz și valoarea investiției necesare. În urma calculelor efectuate, valoarea totală a devizului este de 659 849,87 lei, inclusiv salariul în sumă de 56 061,96 lei.

Summary

Costin Mihai. Ventilation and air conditioning of the socio-administrative complex in Chişinău Municipality, bachelor's thesis project developed in order to obtain the title of licensed engineer, Chişinău, 2026.

The thesis is structured into an introduction, three chapters, a bibliography, and appendices. The total volume of the thesis is 85 pages, supplemented by 75 bibliographic sources, 4 appendices, 6 figures, and 40 numbered tables. The content of the project includes the sizing of ventilation and air conditioning installations, the organization and execution technology of indoor systems, as well as the economic part related to the cost estimate.

Keywords: ventilation, air conditioning, microclimate, airflow rate, cost estimate.

The aim of the project is to develop technical solutions for the ventilation and air conditioning of a socio-administrative complex in Chişinău Municipality. The topic is relevant because ensuring indoor air quality, maintaining thermal comfort, and reducing energy consumption are essential requirements for modern public buildings. In order to carry out the thesis, the building plans, the purpose of the rooms, indoor and outdoor air parameters, heat sources, moisture emissions, operating conditions, and applicable regulatory requirements were analyzed.

In Chapter I – Special Part, the basic calculations for sizing the ventilation and air conditioning systems are presented. The chapter includes the analysis of the climatic parameters of Chişinău Municipality, the establishment of indoor microclimate conditions, the calculation of the airflow rate for the sauna room with swimming pool, the heat and moisture balance for different periods of the year, the calculation of the airflow rate for the rooms of the complex, the sizing of grilles and air ducts, the aerodynamic calculation, the selection of ventilation and air conditioning equipment, as well as the analysis of modern air filtration solutions.

In Chapter II – Organization and Execution Technologies of Indoor Heat, Gas and Ventilation Supply Installations, the sequence of installation works is described. The chapter analyzes the characteristics of the object, methods for installing the ventilation system, determination of work volumes, calculation of labor consumption, equipment operating time, workers' wages, preparation of the execution schedule, determination of technical and material resources, quality requirements, and acceptance of works. The techno-economic indicators of the execution are also presented, including labor consumption, duration of works, and the required number of workers.

In Chapter III – Construction Economics, the economic part of the project is developed. The costs related to the installation works of the R7 ventilation system, the structure of the cost estimate expenses, and the required investment value are analyzed. Following the calculations performed, the total value of the cost estimate is 659,849.87 lei, including wages in the amount of 56,061.96 lei.

Cuprins

INTRODUCERE	8
1. PARTEA SPECIALĂ. VENTILAREA ȘI CONDIȚIONAREA AERULUI	9
1.1 Identificarea particularităților climatice ale localității	10
1.2. Particularitățile condițiilor de microclimat din încăperi	10
1.3. Calcularea debitului de aer de proiect pentru sistemul de ventilare pentru Sală de saună cu bazin de înot	11
1.4. Calcularea debitului de aer de proiect pentru sistemele de ventilare și climatizare pentru complexul socio-administrativ	27
1.5 Argumentarea soluțiilor pentru ventilare și climatizare pentru complexul socio-administrativ	36
1.6 Stabilirea dimensiunilor canalelor de aer prin calcul aerodinamic	39
1.7 Dimensionarea și selectarea echipamentelor centralei de ventilare	47
1.7.1. Alegerea utilajului pentru sistema de refulare R-1	47
1.7.2. Alegerea utilajului pentru sistema de aspirație A-10	49
1.8 Dimensionarea și selectarea echipamentelor de condiționare a aerului	54
1.9 Securitatea activității vitale la execuția lucrărilor de montare a ventilatoarelor, recuperatoarelor, clapetelor și altor echipamente	57
1.10 Cercetarea soluțiilor de filtrare a aerului pentru reducerea poluanților și agenților biologici din spațiile interioare	62
2. ORGANIZAREA ȘI TEHNOLOGII DE EXECUȚIE A INSTALAȚIILOR INTERIOARE DE ACGV	67
2.1. Introducere	68
2.2. Caracteristica generală a obiectului	69
2.3. Metodologia de execuție și organizarea lucrărilor de instalare a sistemului de ventilare	70
2.4. Determinarea volumelor de lucrări ingineresti	71
2.5. Determinarea consumului de muncă, a timpului de utilizare a utilajelor și a salariului muncitorilor	73
2.6.Întocmirea planului calendaristic de execuție a lucrărilor de montare a sistemului de ventilare	74
2.6.1.Alcătuirea graficului de execuție pe a lucrărilor de construcții-montaj a sistemului de ventilare	74
2.6.2. Determinarea resurselor tehnico-materiale	75
2.6.3. Elaborarea graficului necesarului în forțe de muncă	75

2.7. Cerințe de calitate și recepția lucrărilor	
2.8. Indicii tehnico-economici	77
3. ECONOMIA CONSTRUCȚIILOR	78
3.1. Introducere	79
3.2. Sistematizarea și clasificarea costurilor aferente devizului	79
3.3. Elaborarea devizului de cheltuieli pentru montarea sistemului de ventilare R7	81
Bibliografie	82
ANEXE	86

Introducere

Proiectarea sistemelor de ventilare și climatizare pentru clădirile social-administrative constituie o etapă importantă în realizarea construcțiilor contemporane, deoarece aceste instalații influențează direct calitatea mediului interior. În prezent, confortul utilizatorilor, protecția sănătății și reducerea consumului de energie sunt criterii esențiale în alegerea soluțiilor tehnice. Un complex social-administrativ trebuie să ofere condiții stabile pentru desfășurarea activităților curente, iar acest lucru poate fi asigurat numai printr-un control corespunzător al parametrilor aerului interior. Sistemele de ventilare și climatizare au rolul de a menține temperatura, umiditatea și calitatea aerului în limite acceptabile, asigurând totodată evacuarea aerului încărcat cu impurități și introducerea aerului proaspăt necesar ocupanților.

Condițiile climatice ale municipiului Chișinău impun o abordare atentă a proiectării, deoarece valorile temperaturii exterioare diferă considerabil între sezonul rece și sezonul cald. În perioada de iarnă, sistemele trebuie să contribuie la menținerea confortului termic și la limitarea pierderilor de căldură, iar vara trebuie să reducă riscul de supraîncălzire a încăperilor. Din acest motiv, soluțiile adoptate trebuie corelate cu destinația spațiilor, numărul de persoane, programul de utilizare și particularitățile constructive ale clădirii. O proiectare corectă trebuie să răspundă simultan cerințelor de funcționalitate, eficiență energetică și exploatare economică.

Într-un complex social-administrativ se regăsesc spații cu regimuri diferite de utilizare, cum ar fi birouri, săli de ședință, recepții, coridoare, grupuri sanitare și încăperi auxiliare. Fiecare zonă necesită o tratare separată din punct de vedere al debitului de aer și al parametrilor de microclimat. În birouri trebuie menținut un mediu favorabil activităților intelectuale și concentrării, în spațiile aglomerate este necesară evacuarea eficientă a căldurii și a aerului viciat, iar în grupurile sanitare trebuie asigurată eliminarea umidității și a mirosurilor. Prin urmare, sistemul nu poate fi conceput identic pentru toate încăperile, ci trebuie adaptat funcției și regimului de exploatare al fiecărui spațiu.

Ventilarea asigură schimbul controlat de aer dintre interior și exterior, iar climatizarea permite corectarea parametrilor termici și higrometrici ai aerului introdus sau recirculat. Împreună, aceste instalații contribuie la formarea unui mediu interior sănătos, confortabil și stabil pe durata întregului an. În același timp, ele au o influență semnificativă asupra consumului energetic al clădirii și asupra cheltuielilor de exploatare. Din acest motiv, dimensionarea echipamentelor, alegerea traseelor, distribuția aerului și reglarea sistemului trebuie realizate pe baza unor calcule tehnice bine fundamentate. O soluție corect aleasă reduce consumurile, limitează zgomotul, asigură distribuția uniformă a aerului și prelungește durata de funcționare a echipamentelor.

Prin elaborarea acestui proiect se urmărește stabilirea unei soluții tehnice eficiente pentru ventilarea și climatizarea complexului social-administrativ, adaptată condițiilor reale de exploatare, cerințelor de confort interior și principiilor de utilizare rațională a energiei.

Bibliografie

1. ГОСТ Р 72128—2025. Бассейны для плавания. Микроклимат. Общие технические требования и методы испытаний. Москва: Российский институт стандартизации, 2025. <https://files.stroyinf.ru/Data/851/85110.pdf>
2. Отопление, вентиляция и кондиционирование. СНиП 2.04.05-91, <https://ednc.gov.md/wp-content/uploads/2023/06/2.04.05-91.pdf>
3. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика, 1983.
4. CEN EN ISO 6946:2017(Main) Building components and building elements - Thermal resistance and thermal transmittance - Calculation methods.
5. 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>
6. 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>
7. Natalia BEGLEȚ, Tatiana COLOMIETȚ Termotehnica construcțiilor: Îndrumar aplicativ pentru orele practice / Natalia Begleț, Tatiana Colomieț; 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-construcitiilor-Indrum-practica_DS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
8. 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>
9. 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
10. Dionisie Beț, Valentin Tonu, Vera Guțul. Posibilitatea filtrelor de aer HEPA de captare a noului tip de coronavirus sars-cov-2. Probleme actuale ale urbanismului și amenajării teritoriului. Ediția a X-a. 27 noiembrie 2020. UTM. Chișinău. În: Culegere de articole. ISBN 978-9975-87-779-4. P. 226-229. https://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/16628/Conf_Probleme_actuale_Urbanism_2021_p226-229.pdf?sequence=1&isAllowed=y
11. Богословский В. *Отопление и вентиляция. Ч. II. Вентиляция*. М.: Стройиздат, 1976. . – 439 с.

12. Ананьев В.А., Балуева Л.Н., Гальперин А.Д. ș.a. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. Москва: Евроклимат, 2001.
https://books.totalarch.com/ventilation_and_air_conditioning_systems_theory_and_practice
13. Минин В.Е. ред. Монтаж, эксплуатация и сервис систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Санкт-Петербург: Профессия, 2005, <https://www.c-o-k.ru/library/document/13208>
14. Дячек П.И., Ливанский Д.Г. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение. Минск: БНТУ, 2016. <https://dokumen.pub/9789855506936.html>
15. Guțul V. G.; Putiveț S.; Colomieț T. Îndrumar metodic „Echipamentul instalațiilor de ventilare: Îndrumar metodic pentru elaborarea proiectului de an”. Chișinău: Editura „Tehnica-UTM”, 2006,
16. Putiveț S., Guțul V. G., Guțul V. I. Indicații metodice pentru proiectul de curs la disciplina ”Ventilarea clădirilor civile”. UTM. Chișinău. 2011, p. 35.
https://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/15797/Indic_metod_proiect_curs_Ventilarea_cladirilor_civile_DS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
17. Guțul V. G., Putiveț S., Guțul V. I. Încălzirea, ventilarea și condiționarea aerului. Indicații metodice privind elaborarea proiectului de licență. Chișinău. 2014, p. 37. (2,25).
https://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/15653/Incalzirea_ventilarea_si_conditionare_a_aerului_DS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
18. Olaru, E.; Benchechi, M. Protecția contra incendiilor în construcții. Ciclul de prelegeri, partea I–II. Chișinău: Editura „Tehnica-UTM”, 2010,
19. Бурцев С.И., Блинов А.В., Востров Б.С. ș.a.; под ред. Минина В.Е. Монтаж, эксплуатация и сервис систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Санкт-Петербург: Профессия, 2005. <https://www.professija.ru/pdf/montkond.pdf>
20. World Health Organization. *WHO Guidelines for Indoor Air Quality: Selected Pollutants*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2010.
21. *ISO 16890-1:2016*. Air filters for general ventilation — Part 1: Technical specifications, requirements and classification system based upon particulate matter efficiency.
22. VDMA. *Ventilation and air conditioning systems in a time of COVID-19: Principles of operation and use*. 2021.
23. <https://obera.fr/ro/sfatul-nostru/technologies-depoussierage-industriel/>
24. <https://www.airdow.com/ro/news/3-benefits-of-esp-electrostatic-precipitator-air-purifier/>
25. CP G.04.15:2019. Procedura de inspecție a sistemelor de climatizare din clădiri. Chișinău, 2019.
<https://ednc.gov.md/wp-content/uploads/2023/06/CP-G.04.15-2019.pdf>
26. Normativ I 5–2022. Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare. România, 2022.

27. EN 12599:2012. Ventilation for buildings — Test procedures and measurement methods to hand over air conditioning and ventilation systems.
28. EN 12237:2003. Ventilation for buildings — Ductwork — Strength and leakage of circular sheet metal ducts. Util pentru verificarea rezistenței și etanșeității canalelor circulare de ventilare.
29. EN 1507:2006. Ventilation for buildings — Sheet metal air ducts with rectangular section — Requirements for strength and leakage.
30. CIBSE Guide B2: Ventilation and ductwork. London: Chartered Institution of Building Services Engineers, 2016.
31. CIBSE Guide B: Heating, Ventilating, Air Conditioning and Refrigeration. London: CIBSE.
32. SMACNA. HVAC Duct Construction Standards — Metal and Flexible. 4th edition. Chantilly: Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association, 2020.
33. ASHRAE. 2024 ASHRAE Handbook — HVAC Systems and Equipment. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2024.
34. ANSI/ASHRAE Standard 62.1. Ventilation and Acceptable Indoor Air Quality. ASHRAE.
35. Enciclopedia Tehnică de Instalații. Manual de instalații. Instalații de încălzire. Ed. ARTECNO. București, România. 2010. P. 512.
36. Каменев П.Н., Тетерник Е.И. Вентиляция. Издательство строительных вузов. М. 2008, — 624с.
37. Богословский, В. Н. Строительная теплофизика: теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Москва: Стройиздат, 1982.
38. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. Часть 3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Книга 1. Под ред. Н. Павлова и Ю. Шиллера и др. Москва, Стройиздат, 1992. 319 с.
39. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. Часть 3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Книга 2. Под ред. Н. Павлова и Ю. Шиллера и др. Москва, Стройиздат, 1992. 416 с.
40. СП 60.13330.2020. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. Москва: Минстрой России, 2020.
41. EN 12599:2012. Ventilation for buildings — Test procedures and measurement methods to hand over air conditioning and ventilation systems.
42. SMACNA. HVAC Duct Construction Standards — Metal and Flexible. 4th edition. Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association, 2020.
43. CIBSE Commissioning Code A: Air Distribution Systems. Chartered Institution of Building Services Engineers, 2024.
44. CIBSE Guide B2. Ventilation and ductwork. Chartered Institution of Building Services Engineers, 2016.

45. Enciclopedia tehnică de instalații Manual de instalații. Ediția a II-a. Ventilarea climatizarea V. București. 2010, p. 592.
46. Bancea, O.; Dorhoi, S. Ventilarea și climatizarea clădirilor. Îndrumar aplicativ. Timișoara: Editura Politehnica, 2007.
47. Guțul, V. G. Bazele aerodinamicii ventilării. Chișinău: Universitatea Tehnică a Moldovei, 2025.
48. Dionisie Beț, Valentin Tonu, Vera Guțul. Posibilitatea filtrelor de aer HEPA de captare a noului tip de coronavirus sars-cov-2. Probleme actuale ale urbanismului și amenajării teritoriului. Ediția a X-a. 27 noiembrie 2020. UTM. Chișinău. În: Culegere de articole. ISBN 978-9975-87-779-4. P. 226-229.
https://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/16628/Conf_Probleme_actuale_Urbanism_2021_p226-229.pdf?sequence=1&isAllowed=y
49. CP G.04.15:2019. Procedura de inspecție a sistemelor de climatizare din clădiri. Chișinău, 2019.
50. СП 73.13330.2016. Внутренние санитарно-технические системы зданий. Москва, 2016.
51. СП 60.13330.2020. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. Москва, 2020.
52. Монтаж, эксплуатация и сервис систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Санкт-Петербург: Профессия.
53. Enache D. *Sisteme de climatizare*. București. 2005, p. 165.
54. STRATILA, Alina; ALBU, Ion; USTUROI, Liubov. Economia construcțiilor: suport de curs. Chișinău: Universitatea Tehnică a Moldovei, 2019.
https://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/15160/EconomConstructiilor_%20SuportCurs_DS.pdf
55. NCM L.01.01-2012. Reguli de determinare a valorii obiectivelor de construcții. Republica Moldova. <https://ednc.gov.md/wp-content/uploads/2023/06/NCM-L.01.01-2012-.pdf>
56. CP L.01.06-2013. Instrucțiuni privind întocmirea devizelor pentru lucrări de reglare-demarare prin metoda de resurse. Republica Moldova. <https://www.devize.md/resurse/CPL%2001.06-2013.pdf>
57. CP L.01.05-2012. Instrucțiuni privind determinarea valorii beneficiului de deviz la formarea prețurilor la producția de construcții. Republica Moldova.
58. ANTOHIE, Elena. Economia lucrărilor de construcții. Iași: Editura Matei-Teiu Botez, 2009.
59. 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>

60. 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>
61. Colda Iolanda, Guțul Vera G., Guțul Vera I. Analiza standardelor europene de performanță energetică a clădirilor privind sistemele de ventilare și condiționarea aerului. Probleme actuale ale urbanismului și amenajării teritoriului. Ediția a X-a. 27 noiembrie 2020. UTM. Chișinău. În: Culegere de articole. ISBN 978-9975-87-779-4. p. 230-238. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-230-238.pdf
62. Guțul Vera G. Colda Iolanda, Guțul Vera I. Calitatea aerului în instituțiile de învățământ. 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 84-88. <https://www.repository.utm.md/bitstream/handle/5014/23248/Conf-Probleme-actuale-Urbanism-Arhitectura-2022-p-84-88.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
63. Beț D., Tonu V., Guțul V. G. Performanța filtrării aerului conform noului standard ISO 16890 Probleme actuale ale urbanismului și amenajării teritoriului. Ediția a IX-a. În: Culegere de articole 16-17 noiembrie 2018. UTM. Chișinău. ISBN 978-9975-87-384-0. P.188-192. https://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/9415/Conf_Probleme_actuale_Urbanism_2018_p188-192.pdf?sequence=1&isAllowed=y
64. Guțul V. G., Putiveț S., Guțul V. I. Încălzirea, ventilarea și condiționarea aerului. Indicații metodice privind elaborarea proiectului de licență. Chișinău. 2014, p. 37. https://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/15653/Incalzirea_ventilarea_si_conditionare_a_aerului_DS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
65. Guțul V. G., Putiveț S., Beț D. Guțul V. I. Îndrumar aplicativ pentru condiționarea aerului. Chișinău. 2016, p. 54. ISBN 978-9975-45-424-7. (3.375). <https://repository.utm.md/handle/5014/15445?show=full>
66. <https://ventilatorry.ru/vents/ustrojstva-raspredeleniya-vozduha/metallicheskie-reshetki-dlya-ventilyacii-i-kondicionirovaniya/reshetki/onl/onl-1000x400>
67. https://vents-shop.com.ua/kassetnyy-filtr-vents-fb-600-300/?srsId=AfmBOoqv49w56J8VykqOD2BRegM_iOl9tr_LbTKAlIG9eW9Fsy5u3a1l
68. https://ventilatorry.ru/drugie-kategorii/brandy/systemair-br/536_dopolnitelnye-prinadlezhnosti/563_vbr/vbr-60-30-2-5466
69. https://mypassage.ru/catalog/kanalnye-ventilyatory/kanalnyy-ventilyator-k-315-m/?srsId=AfmBOooXvB5-_vvO_f0w0ClkoyNtKoBSpERLTNoqurOKIDzWhEnAIyDm
70. <https://systemy-rus.ru/k-200l-sileo#!/tab/59568130-2>

