

DEPARTAMENTUL ALIMENTĂRI CU CĂLDURĂ, APĂ, GAZE ȘI
PROTECȚIA MEDIULUI

**Proiectarea sistemelor de ventilare și desfumare a
unei parcări subterane cu două niveluri**

A efectuat:

Fală Victor

A verificat:

**Guțul Vera I.
Asist. Univ.**

Chișinău 2026

ADNOTARE

Fală Victor: ” Proiectarea sistemelor de ventilare și desfumare a parcării cu două nivele a blocului locativ din or. Ialoveni, str.Bucovinei 10”, teză pentru obținerea titlului de inginer licențiat, Chișinău, 2026.

Teza de licență include 3 capitole, 5 anexe, bibliografie din 29 de titluri, 67 de pagini de text de bază, 26 figuri, 9 tabele.

Cuvinte-cheie: ventilare mecanică, system de desfumare, ventilatoare, parcare auto subterană.

Tematica lucrării o reprezintă proiectul tehnic de ventilare generală și desfumare a parcării auto subterane cu două nivele amplasată în blocul locativ din or. Ialoveni, mun. Chișinău, str. Bucovinei 10.

Obiectivul lucrării este elaborarea și dimensionarea unui sistem de ventilare pentru un bloc locativ din orașul Ialoveni, mun. Chișinău. Este analizat proiectul de ventilare general și desfumare a parcării auto subterană în două nivele. Importanța sistemelor anti-incendiu și automatizarea acestora pentru funcționarea corectă și eficientă.

Metodele aplicate: calcul aerodinamic al sistemelor de aspirație general și a sistemelor de refulare. De asemenea acst calcul este și pentru Sistema de desfumare, care este una din cele mai importante sisteme pentru darea în exploatare a cladirii. Dimensiionarea corectă a sistemului și alegerea corespunzătoare a utilajului penru a incadra în parametrii curberlor echipamentelor.

ANNOTATION

"Design of ventilation and smoke extraction systems for the two-level parking lot of the apartment building in the city of Ialoveni, str. Bucovinei 10", thesis for obtaining the title of licensed engineer, Chişinău, 2026.

The bachelor's thesis includes 3 chapters, annexes, bibliography of 29 titles, 67 pages of basic text, 26 figures, 9 tables.

Keywords: mechanical ventilation, smoke extraction system, fans, underground car park.

The topic of the work is the technical project of general ventilation and smoke extraction of the two-level underground car park located in the apartment building in the city of Ialoveni, mun. Chişinău, str. Bucovinei 10.

The objective of the work is the development and sizing of a ventilation system for a apartment building in the city of Ialoveni, mun. Chişinău. The general ventilation and smoke extraction project of the two-level underground car park is analyzed. The importance of fire-fighting systems and their automation for correct and efficient operation.

Applied methods: aerodynamic calculation of general suction systems and discharge systems. This calculation is also for the smoke extraction system, which is one of the most important systems for the commissioning of the building. Correct sizing of the system and appropriate choice of equipment to fit the parameters of the equipment curves.

ANNOTATION

Fală Victor: « Conception des systèmes de ventilation et de désenfumage du parking souterrain à deux niveaux de l'immeuble d'habitation situé au 10, rue Bucovinei, à Ialoveni », mémoire de licence en ingénierie, Chişinău, 2026.

Ce mémoire comprend 3 chapitres, des annexes, une bibliographie de 29 titres, 67 pages de texte, 26 figures et 9 tableaux.

Mots-clés : ventilation mécanique, système de désenfumage, ventilateurs, parking souterrain.

Ce travail porte sur le projet technique de ventilation générale et de désenfumage du parking souterrain à deux niveaux de l'immeuble d'habitation situé au 10, rue Bucovinei, à Ialoveni, dans la commune de Chişinău.

L'objectif de ce travail est le développement et le dimensionnement d'un système de ventilation pour cet immeuble d'habitation. Le projet de ventilation générale et de désenfumage du parking souterrain à deux niveaux est analysé. L'importance des systèmes de lutte contre l'incendie et de leur automatisation pour un fonctionnement correct et efficace est soulignée.

Méthodes appliquées : calcul aérodynamique des systèmes d'aspiration et de refoulement généraux. Ce calcul concerne également le système de désenfumage, élément essentiel à la mise en service du bâtiment. Le dimensionnement précis du système et le choix approprié des équipements permettent d'optimiser les paramètres des courbes de performance.

CUPRINS

Introducere

I. Partea specială.

1.1. Ventilarea generală în parcare subterană a unei clădiri de locuit.....	12
1.1.1. Calcul debit de aer aspirat și refulat din parcare; L_{asp} , L_{ref}	12
1.1.2. Selectarea grilelor, dimensionarea conductelor pentru sistemul de refulare și aspirație.....	14
1.1.3. Alegerea utilajului de ventilare.....	19
1.2. Proiectarea sistemului de desfumare.....	26
1.2.1. Determinarea volumului de fum pentru sistemul de desfumare.....	26
1.2.2. Determinarea volumului de aer necesar sistemului de compensare și presurizare.....	28
1.2.3. Alegerea clapetelor pentru sistemul de desfumare și dimensionarea conductelor.....	30
1.2.4. Dimensionarea sistemului de compensare și presurizare.....	32
1.2.5. Alegerea utilajului pentru sistemele DF1, SP1 și RDF1.....	33
1.3. Securitatea și Sănătatea în Muncă.....	37
1.3.1. Introducere.....	37
1.3.2. Utilizarea sculelor, uneltelor electrice.....	38
1.3.3. Utilizarea echipamentelor pneumatice.....	38
1.4. Economia.....	39
1.4.1. Generalități.....	39
1.4.2. Calculul prețului de referință a lucrărilor de proiectare.....	40
II. Proiect de cercetare.....	42
2.1. Introducere.....	43
2.2. Scopul și obiectivele cercetării.....	43
2.3 Particularitățile incendiilor vehiculelor electrice.....	43
2.4 Sisteme de ventilare și desfumare cu jet.....	44
2.5 Probleme tehnice și provocări în proiectare.....	45
2.6 Compararea sistemelor tradiționale și celui cu jet de desfumare.....	46
2.7 Concluzii.....	47
III. Tehnologia și organizarea lucrărilor de construcții-montaj.....	49
3.1. Introducere.....	50
3.2. Lucări pregătitoare înainte de montarea sistemelor de ventilare.....	50
3.3. Lucrările organizatorice și tehnologia lucrărilor de montaj.....	50
3.4. Lista detaliilor de montare a sistemului tehnologic de ventilare.....	51
3.5. Lista consecutivității lucrului de montaj-asamblare a sistemului de ventilare.....	53

3.6. Determinarea volumului de muncă, calcularea salariilor muncitorilor și evaluarea costurilor de exploatare a utilajelor.....	55
3.7. Calculul resurselor tehnico-mateiale.....	60
3.8. Întocmirea planului calendaristic de execuție a lucrărilor de construcție-montare.....	62
3.8.1 Elaborarea graficelor de execuție a lucrărilor de construcție-montaj.....	63
3.8.2 Elaborarea graficului necesității în forță de muncă.....	63
3.8.3 Indicii tehnico-economici.....	64
Bibliografie.....	65
Anexe	

Introducere

Prezenta lucrare are ca scop analiza diferitelor soluții de ventilare și dimensionarea sistemelor necesare pentru asigurarea unui schimb corespunzător de aer în regim normal de exploatare, precum și pentru evacuarea fumului în situații de incendiu. Prin utilizarea tehnologiilor moderne și a sistemelor automatizate de control, se urmărește obținerea unui nivel ridicat de siguranță, eficiență energetică și reducerea costurilor de exploatare ale instalațiilor.

Pentru asigurarea condițiilor optime de funcționare, proiectul prevede sisteme de ventilare mecanică destinate atât introducerii aerului proaspăt, cât și evacuării aerului poluat, garantând astfel o circulație eficientă a aerului în întreaga parcare subterană. Totodată, sistemele de desfumare sunt concepute pentru limitarea propagării fumului și pentru menținerea căilor de evacuare în condiții de siguranță în cazul producerii unui incendiu.

Proiectarea instalațiilor de ventilare și desfumare a fost realizată pe baza planurilor arhitectural-constructive și a cerințelor tehnice specifice obiectivului, cu respectarea normativelor și reglementărilor tehnice în vigoare. Proiectul de ventilare și climatizare s-a elaborat în baza planului arhitectural-constructiv și sarcinilor tehnice indicate de către specialistul în tehnologie, ținându-se cont de următoarele normative în vigoare:

- СНиП 23-01-99 „Строительная климатология”. [1].
- СНиП 2.04.05-91 „Отопление, вентиляция и кондиционирование”. [3].
- NCM-M.01.01:2016 „Eficiența energetică a clădirilor rezidențiale. Performanța energetică a clădirilor. Cerințe minime de performanță energetică a clădirilor”. [4].
- NCM C.01.12:2018 „Clădiri civile. Clădiri și construcții publice”. [5].
- СП 7.1310 ”Требование к пожарной безопасности”. [7].
- NCM E.03.02-2014 „Protecția împotriva incendiilor a clădirilor și instalațiilor”. [6].
- NCM E.04.01:2017 „Protecția termică a clădirilor”. [8]

Bibliografie:

- [1]. СНиП 23-01-99 „Строительная климатология”.
- [2]. NCM B.02.01-2006 “Parcaje”
- [3]. СНиП 2.04.05-91 „Отопление, вентиляция и кондиционирование”.
- [4]. NCM-M.01.01:2016 „Eficiența energetică a clădirilor rezidențiale. Performanța energetică a clădirilor. Cerințe minime de performanță energetică a clădirilor”.
- [5]. NCM C.01.12:2018 „Clădiri civile. Clădiri și construcții publice”.
- [6]. NCM E.03.02-2014 „Protecția împotriva incendiilor a clădirilor și instalațiilor”.
- [7]. СП 7.1310 ”Требование к пожарной безопасности”.
- [8]. NCM E.04.01:2017 „Protecția termică a clădirilor”.
- [9]. 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>
- [10]. NCM E.04.02-2006-“Protecția împotriva zgomotului”
- [11]. NCM E.03.02-2026 „Siguranța la incendii Protecția împotriva incendiilor a clădirilor și instalațiilor”
- [12]. Ghidul 15.91 al [3]
- [13]. СЕРИЯ 5.904-41
- [14]. NCM L.02.11-2013 „Prețuri de referință pentru lucrări de proiectare în construcții”
- [15]. NCM L.02.11:1-2013 „Prețuri de referință pentru lucrări de proiectare în construcții. Indicatorul Nr.1 Obiecte de construcții locative și civile”
- [16]. Baturin, V. V. 1972. Fundamentals of Industrial Ventilation, by V. V. Baturin. Book. 3d, enl. ed. Translated by O. M. Blunn. ed. Pergamon Press Oxford, New York.
- [17]. Eck, Bruno. 2007. “Technische Strömungsmechanik.” <https://doi.org/10.1007/978-3-662-00793-8>.
- [18]. Lu, S., Y.H. Wang, R.F. Zhang, and H.P. Zhang. 2011. “Numerical Study on Impulse Ventilation for Smoke Control in an Underground Car Park.” Procedia Engineering 11:369–78. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.04.671>.
- [19]. Awbi, H.B. 2003. Ventilation of Buildings. <https://doi.org/10.4324/9780203476307>.
- [20]. CP L.01.02:2012 „Instrucțiuni pentru determinarea cheltuielilor de deviz la salarizarea în construcții” aprobat prin Ordinul Ministrului dezvoltării regionale și construcțiilor al Republicii Moldova nr. 11 din 23 ianuarie 2013. Disponibil: <https://ednc.gov.md/wp-content/uploads/2023/06/CP-L.01.02-2012.pdf>

- [21]. AMENDAMENT CP L.01.02:2012/A3:2024, Economia construcțiilor. Instrucțiuni pentru determinarea, cheltuielilor de deviz la salarizarea în construcții" aprobat și pus în aplicare prin ordinul Ministrului infrastructurii și Dezvoltării Regionale nr.124 din 16.08.2024, (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 364-366, art. 657), cu aplicare din 22.08.2024. Disponibil: <https://www.asd.md/wpcontent/uploads/2024/08/Amendament-CP-L.01.02-2012-A3-2024.pdf>
- [22]. BÎNZARI, A., NEGARĂ, I., NICOLAEV, E., și HAIDUCOVA, M. (2014). Organizarea și tehnologii de execuție a rețelelor de alimentare cu căldură și gaze. Indicații metodice privind elaborarea lucrării de an.
- [23]. ȚULEANU, C., NEGARĂ, I., BÎNZARI, A., HAIDUCOVA, M., și NICOLAEV, E. (2013). Exploatarea rețelor de alimentare cu căldură și gaze: Modul de curs.
- [24]. Softconstruct. Program devize construcții și instalații - Devize.md. Disponibil: <https://www.devize.md>
- [25]. Indicator de norme de deviz pentru lucrări de instalații de încălzire centrală și gaze la construcții I. - Ed. 1981, rev. și completată la niv. an. 2001. - București: [S.n.], 2001.
- [26]. LkVents. Disponibil: <https://lkvent.ru/raschetnye-programmy/aerodinamicheskiy-raschet/#down>
- [27]. Manual ventilatoare radiale VEZA. Disponibil: <https://veza.nt-rt.ru/images/manuals/VRAN.pdf>
- [28]. Alegerea utilajului, Vents. Disponibil: <https://vents-shop.com.ua/>
- [29]. ИНЖЕНЕРНАЯ ПОМОЩЬ. Disponibil: <https://helpeng.ru/ov/ventilation/square-duct>

