



Universitatea Tehnică a Moldovei

PARTICULARITĂȚILE DEZVOLTĂRII ȘI STINGERII INCENDIILOR ÎN SPAȚII ÎNCHISE

Student: Cazacu Grigore

**Conducător: Olaru Efim,
conf. univ., dr.**

Chișinău, 2026

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

**Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Construcții, Geodezie și Cadastru
Departamentul Inginerie Civilă și Geodezie**

Admis la susținere:

Șef DICG, conf. univ. dr.

_____ **A. Taranenco**

“ ” _____ **2026**

PARTICULARITĂȚILE DEZVOLTĂRII ȘI STINGERII INCENDIILOR ÎN SPAȚII ÎNCHISE

Proiect de licență

Student: _____ **Cazacu Grigore**
IAPC - 215 FR

Coordonator: _____ **Olaru Efim,**
conf.iniv., dr.

Consultant: _____ **Olaru Efim,**
conf.iniv., dr.

Consultant: _____ **Bencheci Mihai,**
conf. univ., dr.

Chișinău, 2026

Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Construcții, Geodezie și Cadastru

Departamentul *Inginerie civilă și geodezie*

Programul de studii: 0732.5 - INGINERIE ANTIINCENDII ȘI PROTECȚIE CIVILĂ

APROB:

Șef PS IAPC, conf. univ., dr.

_____ S. Haritonov

" ____ " _____ 2026

CAIET DE SARCINI

pentru proiectul de licență al studentului

Cazacu Grigore

1. Tema proiectului de licență: PARTICULARITĂȚILE DEZVOLTĂRII ȘI STINGERII INCENDIILOR ÎN SPAȚII ÎNCHISE

confirmată prin hotărârea Consiliului FCGC nr. x din „30” martie 2026

2. Termenul limită de prezentare a proiectului 14.05.2026

3. Date inițiale pentru elaborarea proiectului: procesele și fenomenele care se manifestă în cazul incendiilor în spații închise

4. Conținutul memoriului explicativ: a) capitolul 1, „Caracteristica tactico-operativă a clădirilor și edificiilor” (cerințele de bază față de clădiri, comportarea la foc a construcțiilor, compartimentarea spațiilor cu diversă destinație, noțiunea de dinamică a incendiului și a situației la incendiu, propagarea flăcărilor (focului) la incendiile din clădiri); b) capitolul 2 „Particularitățile dezvoltării incendiilor în spații închise” (incendiile și fazele dezvoltării acestora în spațiile închise, dezvoltarea incendiului în cazul sarcinii termice omogene și neomogene, dezvoltarea incendiilor în subsoluri la etaje, poduri și acoperișuri); c) capitolul 3 „Particularitățile stingerii incendiilor în spații închise” (stingerea incendiilor în subsoluri, la etaje, podul și acoperișul clădirilor); d) capitolul 4 „Managementul securității la incendii” (măsurile, acțiunile și activitățile de profilaxie și prevenire a situațiilor care pot conduce la declanșarea incendiilor în spațiile închise ale clădirilor și edificiilor).

5. Conținutul părții grafice a proiectului: realizarea părții grafice nu este prevăzută în legătură cu reducerea considerabilă a orelor de consultații și conducere, precum și a termenului de realizare a proiectului de licență.

6. Lista consultanților

Consultant	Capitol	Confirmarea realizării activităților	
		Semnătura consultantului (data)	Semnătura studentului (data)
Olaru Efim, conf. univ., dr	Capitolul 1 ”Caracteristica tactico- operativă a clădirilor și edificiilor”		
Olaru Efim, conf. univ., dr.	Capitolul 2 „Particularitățile dezvoltării incendiilor în spații închise”		
Bencheci Mihai, conf. univ., dr.	Capitolul 3 „Particularitățile stingerii incendiilor în spații închise”		
Olaru Efim, conf. univ., dr.	Capitolul 4 Managementul securității la incendii		

7. Data înmânării caietului de sarcini _____

Coordonator: Olaru Efim _____
semnătura

**Caietul de sarcini a fost recepționat pentru realizare
de către studentul:** Cazacu Grigore

semnătura, data

PLAN CALENDARISTIC

Nr. crt.	Denumirea etapelor de proiectare	Termenul de realizare	Notă
1	Capitolul 1. Caracteristica tactico-operativă a clădirilor și edificiilor	02.04.2026	
2	Capitolul 2. Particularitățile dezvoltării incendiilor în spații închise	28.04.2026	
3	Capitolul 3. Particularitățile stingerii incendiilor în spații închise	12.05.2026	
4	Capitolul 4. Managementul securității la incendii	18.05.2026	
	Avizarea proiectului de către șeful departamentului	03.06.2026	

Student: Cazacu Grigore _____

Coordonator proiect de licență: Olaru Efim _____

REZUMAT

Proiectul de licență conține: 4 capitole, 61 pagini, 21 de surse bibliografice.

Cuvinte-cheie: spațiu închis, incendiu, flacără, dezvoltare, stingere, subsol, etaj, pod

Scopul realizării lucrării este studierea particularităților dezvoltării și stingerii incendiilor în spațiile închise ale clădirilor și instalațiilor cu diversă destinație și sarcină termică, compartimentare tactico-operativă deosebită aflate în diferite puncte și la diferite părți constructive ale acestora.

Obiectivele principale ale proiectului de licență:

1. Analiza compartimentării tactico-operative a obiectivelor (construcții și instalații) cu diversă destinație exploatațională și a pericolului de incendiu al acestora.

2. Studierea fenomenelor de izbucnire și dezvoltare a incendiilor, a căilor de propagare către alte părți componente ale clădirilor și edificiilor, a metodelor și procedeele de stingere a incendiilor.

Structura lucrării. Lucrarea prezintă un studiu minuțios al problemelor legate de izbucnirea incendiilor în procesul exploatării obiectivelor cu diversă destinație, fenomene extrem de periculoase care provoacă pagube enorme și prezintă pericol pentru viața oamenilor.

Capitolul 1. "Caracteristica tactico-operativă a clădirilor și edificiilor". Este dedicat studierii unui șir de probleme, ce țin de modul de construire, compartimentare și amplasare a construcțiilor, astfel, încât la izbucnirea unui incendiu, acesta să aibă posibilități minime de dezvoltare și propagare în timp și în spațiu, iar incendiul să fie reținut în spațiul unde a izbucnit, o durată cât mai mare de timp.

Capitolul 2. "Particularitățile dezvoltării incendiilor în spații închise". Sunt studiate căile și modalitățile de dezvoltare a incendiilor în spațiu închis ca funcție de natura și modul de amplasare a sarcinii combustibile, precum și căile de propagare a incendiului către alte spații.

Capitolul 3. "Particularitățile stingerii incendiilor în spații închise". Sunt studiate problemele ce țin de localizarea și stingerea incendiilor în diferite părți ale clădirilor și instalațiilor, substanțele folosite pentru stingerea cât mai rapidă a incendiilor și reducerea pagubelor.

Capitolul 4. "Managementul securității la incendii". Sunt analizate și studiate mijloacele și măsurile cu caracter constructiv, planificator, organizatoric și instructiv-educative care să reducă la minim probabilitatea declanșării incendiilor, iar în cazul izbucnirii acestora să fie evitate jertfele umane și reduse la minimum pagubele materiale.

SUMMARY

The bachelor's project contains: 4 chapters, 61 pages, 21 bibliographic sources.

Keywords: closed space, fire, development, extinguishing, basement, floor, attic.

The purpose of the work is to study the peculiarities of the development and extinguishing of fires in closed spaces of buildings and facilities with various purposes and thermal load, special tactical-operative compartmentation located at different points and constructive parts of them.

The main objectives of the bachelor's project:

1. Analysis of the tactical-operative compartmentation of facilities (constructions and facilities) with various operational purposes and their fire hazard.

2. Study of the phenomena of outbreak and development of fires, of the paths of propagation to other parts of buildings and edifices, of the methods and procedures of extinguishing fires.

Structure of the work. The work presents a thorough study of the problems related to the outbreak of fires in the process of exploiting facilities with various purposes, extremely dangerous phenomena that cause enormous damage and pose a danger to people's lives.

Chapter 1. "Tactical-operative characteristics of buildings and edifices". It is dedicated to the study of a number of problems related to the construction, compartmentalization and location of buildings, so that when a fire breaks out, it has minimal possibilities of development and propagation in time and space, and the fire is contained in the space where it broke out, for as long as possible.

Chapter 2. "Particularities of the development of fires in closed spaces". The ways and means of developing fires in closed spaces are studied as a function of the nature and location of the combustible load, as well as the ways of propagation of the fire to other spaces.

Chapter 3. "Peculiarities of fire extinguishing in enclosed spaces". The issues related to the localization and extinguishing of fires in different parts of buildings and installations are studied, the substances used to extinguish fires as quickly as possible and reduce damage.

Chapter 3. "Fire safety management". The means and measures of a constructive, planning, organizational and instructional-educational nature are analyzed and studied to minimize the probability of fires starting, and in the event of their outbreak, to avoid human casualties and minimize material damage.

CUPRINS

	Introducere	8
1.	Caracteristica tactico-operativă a clădirilor și edificiilor	9
1.1	Cerințele de bază față de clădiri	12
1.2	Comportarea la foc a construcțiilor	12
1.3	Compartimentarea spațiilor cu diversă destinație	14
1.4	Noțiunea de dinamică a incendiului și a situației la incendiu	14
1.5	Propagarea flăcărilor (focului) la incendiile din clădiri	17
1.6	Schimbul de gaze la incendiul din clădire	18
1.7	Incendiile în spații închise (clasa II)	20
1.8	Debitarea substanțelor stingătoare la stingerea incendiilor în clădiri	21
1.9	Trecerea incendiului către alte spații ale clădirii	24
2.	Particularitățile dezvoltării incendiilor în spațiile închise	27
2.1	Incendiile și fazele dezvoltării acestora în spațiile închise	27
2.2	Dezvoltarea incendiului în cazul sarcinii termice omogene	29
2.3	Dezvoltarea incendiului în cazul sarcinii termice neomogene	30
2.4	Dezvoltarea incendiilor în subsoluri	32
2.5	Dezvoltarea incendiilor la etajele clădirilor	34
2.6	Dezvoltarea incendiilor la poduri și acoperișuri	34
3.	Particularitățile stingerii incendiilor în spații închise	37
3.1	Stingerea incendiilor în subsolurile clădirilor	37
3.2	Stingerea incendiilor la etajele clădirilor	39
3.3	Stingerea incendiilor în clădirile cu un număr sporit de etaje	42
3.4	Stingerea incendiilor la depozite de mărfuri	44
3.5	Stingerea incendiilor la magazine și centre comerciale	47
3.6	Stingerea incendiilor la săli aglomerate	50
4.	Managementul securității la incendii	53
4.1	Gestionarea riscului de incendiu	53
4.2	Aprecierea tactico-operativă a clădirilor și edificiilor	55
4.3	Calcularea parametrilor geometrici ai incendiului	56
4.4	Calcularea forțelor și mijloacelor pentru stingerea incendiului	58
	Concluzii	60
	Bibliografie	61

INTRODUCERE

De la apariția omului pe planeta Terra și până în prezent, focul necontrolat/incendiul și urmările dezvoltării și propagării acestuia a constituit o amenințare foarte serioasă pentru viața, sănătatea și bunurile materiale ale omului. Încercând să păstreze focul pentru a-l avea la îndemână, să-l recreeze și să-l poată folosi după propria sa voință, omul a evoluat față de alte vietăți, marcând astfel o etapă nouă în dezvoltarea umanității. Atunci când omul nu și l-a putut explica ca fenomen fizic, el a pus totul pe seama zeilor venerând focul, ca pe un dar miraculos, trimis din ceruri.

Confruntându-se cu urmările și pagubele, provocate de focul scăpat de sub control, străduindu-se să-și apere viața și bunurile, omul a ajuns să cunoască fenomenul numit „incendiu” în încercarea de a cunoaște evoluția sa ulterioară în timp și spațiu, în caz de manifestare.

Noțiunea „incendiu” este un termen împrumutat din limba latină în secolul al XVI-lea, care provine de la cuvântul “incendium” ce înseamnă în română „incendiu” - acest cuvânt fiind derivat, la rândul său, de la termenul “incendere” care înseamnă în română „a aprinde”. Termenul „incendiu” desemnează o ardere violentă, scapată de sub controlul omului în timp și în spațiu.

La etapa actuală de dezvoltare a societății, odată cu utilizarea pe scară largă a materialelor de diversă origine, inclusiv create artificial de către om, atât în domeniul construcțiilor, la izolarea termică a clădirilor, pentru îmbunătățirea condițiilor de trai și economisirea resurselor energetice, cât și în alte domenii de activitate, când un incendiu se declanșează, acesta este mult mai periculos atât pentru mediu cât și pentru personalul de intervenție, iar intervenția pentru salvarea oamenilor, evacuarea acestora, localizarea și stingerea incendiului capătă valențe majore.

Dezvoltarea progresului tehnico-științific și a tehnologiilor în diverse domenii ale activității umane, inclusiv în domeniul construcțiilor civile și industriale, cu utilizarea unui număr considerabil de materiale și substanțe cu pericol de incendiu și explozie, cât și tendințele de sporire a suprafeței și înălțimii clădirilor de locuit, publice și industriale, necesită o atenție permanentă vizând problemele ce țin de prevenirea și stingerea incendiilor.

În cazul incendiilor are loc transferul de căldură către obiectele din împrejurime, inclusiv către materialele și substanțele combustibile, fenomen fără de care este imposibilă continuarea procesului de ardere, dezvoltarea și propagarea incendiului. Temperaturile înalte conduc la pierderea rezistenței mecanice a elementelor de construcție și la prăbușirea acestora, explozia recipientelor, vaselor și rezervoarelor cu lichide și gaze combustibile, ieșirea din funcție a aparatelor și utilajului etc.

Fiind un fenomen cu evoluție aleatorie în timp și spațiu, practic, este imposibil de descris și de precizat evoluția unui incendiu. Scopul realizării lucrării, să ofere noțiunile și acțiunile fundamentale, referitoare la evoluția incendiilor în spații închise, necesare pompierilor-servanți pentru salvarea oamenilor, bunurilor materiale și lichidarea cu succes a incendiilor.

CONCLUZII

1. Cunoașterea particularităților dezvoltării și stingerii incendiilor în spațiile închise ale clădirilor și edificiilor permite participanților la localizarea și stingerea incendiilor să adopte cele mai rationale și eficiente procedee și mijloace pentru realizarea cu succes a recunoașterii, salvării și evacuării oamenilor și a bunurilor materiale neafectate, însă aflate în pericol de distrugere, organizării rapide a acțiunilor de luptă cu focul pe direcțiile decisive, localizarea și stingerea incendiului.

2. Spațiile închise prezintă un pericol mare de incendiu, deoarece în acestea se conțin, în marea lor majoritate, o cantitate considerabilă de materiale și substanțe combustibile, adică mediul combustibil este prezent aproape peste tot, în toate spațiile, de aceea, este suficientă apariția unei oarecare surse de aprindere, concordanța acesteia în timp și spațiu cu mediul combustibil, energia acesteia suficientă pentru a aprinde materialele și substanțele, și focarul de incendiu este prezent.

3. Dinamica incendiului în spațiile închise prezintă în sine procesul dezvoltării incendiului în timp și în spațiu, proces însoțit de formarea unui șir de factori periculoși și nocivi (în primul rând, focul deschis, temperatura destul de înaltă, produsele toxice ale arderii, insuficiența de oxigen) și de influența acestora asupra mediului înconjurător și a tot ce se află în acest mediu, inclusiv oamenii.

4. Stingerea incendiilor în spațiile închise ale clădirilor și instalațiilor este însoțită de un șir de dificultăți, care fac dificilă acțiunea de intervenție pentru lichidarea acestora, și anume:

- număr mare de persoane care necesită salvare și evacuare;
- inundare puternică cu fum a etajului incendiat și a celor superioare și chiar inferioare;
- răspândirea rapidă a focului și a produselor arderii prin golurile și canalele de comunicație;
- existența materialelor și substanțelor la arderea cărora se elimină substanțe toxice;
- pierderea capacității portante a elementelor construcțiilor și prăbușirea acestora etc.

5. Condițiile meteorologice nefavorabile (vânt puternic), observarea și anunțarea cu întârziere a izbucnirii incendiului poate transforma un incendiu răzleț (la un singur obiectiv) într-o furtună de foc cu consecințe dramatice pentru populația localității în care se produc asemenea fenomene.

BIBLIOGRAFIE

1. OLARU, Efim. Stabilitatea construcțiilor în condiții de incendiu. Curs universitar. Chișinău: Editura „Tehnica-UTM”, 2021 – 243 p.
2. OLARU, Efim, CAPRĂ, Mihail. Tehnica de intervenție la incendii. CdP. Ch.: UTM, 2018.
3. OLARU, Efim. Echipamente și accesorii de intervenție la incendii. CdP. Ch.: UTM, 2019.
4. OLARU, Efim, CAPRĂ, Mihail. Tactica de intervenție la incendii. CdP. Ch.: UTM, 2009.
5. OLARU, Efim, CAPRĂ, Mihail. Tactica de intervenție la incendii (întrebări și răspunsuri). Ciclu de prelegeri. Chișinău, UTM, 2011. – 192 p.
6. OLARU, Efim, HARITONOV, Svetlana. Securitatea și sănătatea în muncă. Suport de curs. Chișinău: Editura „Tehnica-UTM”, 2023. – 344 p.
7. OLARU, Efim. Bazele fizico-chimice ale dezvoltării și stingerii incendiilor. CdP. Chișinău, Editura „Tehnica-UTM”, 2020. – 200 p.
8. BĂLULESCU Pompiliu. Stingerea incendiilor.
9. BĂLULESCU Pompiliu, CRĂCIUN Ionel. Agenda pompierului. Editura Tehnică, București, 1993. – 408 p.
10. BĂLULESCU Pompiliu, CRĂCIUN Ionel. Agenda pompierului. Ediția a II-a revizuită și adăugită. Editura Imprimeriei de Vest, Oradea, 2009. – 296 p.
11. Metodica instrucției tactice de specialitate a subunităților de pompieri. Partea I-a. Ministerul de interne, comandamentul pompierilor. Autori: Marinescu Emil ș.a.
12. BRAGA Ion, GANEA Costel, MOCIOI Alin ș.a. Ghid privind tehnica și tactica stingerii incendiilor. Nivel I, Tura de Serviciu, ISU 04, IGSU.
13. Legea Republicii Moldova nr. 267/1994 privind apărarea împotriva incendiilor.
14. Legea Republicii Moldova nr. 271/1994 privind protecția civilă.
15. Hotărârea Guvernului RM nr. 847 din 07.12.2022 „Reguli generale de apărare împotriva incendiilor în Republica Moldova”.
16. А. Ф. Бункин. Пожарная тактика. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2020.
17. И. Ф. Кимстач, П. П. Девлишев, Н. М. Евтюшкин. Пожарная тактика: Учеб. Пособие для пожарно-техн. училищ и нач.состава пожарной охраны. – М.: Стройиздат, 1984. – 590 с.
18. В. В. Терехнев. Тактика тушения пожаров. Часть 1. Основы тушения пожаров: Учебное пособие. – М.: КУРС, 2016. – 256 с. – Пожарная безопасность.
19. В. В. Терехнев. Тактика тушения пожаров. Часть 2. Пожаротушение в ограждениях и на открытой местности: Учебное пособие. – М.: КУРС, 2017. – 256 с. – Пожарная безопасность.
20. В. В. Терехнев. Справочник руководителя тушения пожаров. Тактические возможности пожарных подразделений. – М.: Пожкнига, 2004. – 256 с.
21. А. В. Наумов. Сборник задач по основам тактики тушения пожаров. Учеб. пособие. – Иваново: ИВИ ГПС МЧС России, 2008. – 184 с.