



**ANALIZA ȘI EVALUAREA RISCULUI DE
APARIȚIE A SITUAȚIILOR DE URGENȚĂ
LA STAȚIILE DE ALIMENTARE CU
COMBUSTIBIL**

Student: Zinovei Tatiana

**Conducător: Haritonov Svetlana
conf. univ., dr.**

Chișinău, 2026

Admis la susținere:

Șef DICG, conf. univ. dr.

_____ A. Taranenco

“ ____ ” _____ 2026

ANALIZA ȘI EVALUAREA RISCULUI DE APARIȚIE A SITUAȚIILOR DE URGENTĂ LA STAȚIILE DE ALIMENTARE CU COMBUSTIBIL

Proiect de licență

Student:	_____	Zinovei Tatiana, gr. IAPC 215f/r
Coordonator:	_____	Haritonov Svetlana, conf.iniv., dr.
Consultant:	_____	Olaru Efim, conf.iniv., dr.
Consultant:	_____	Benchechi Mihai, conf.iniv., dr.
Consultant:	_____	Haritonov Svetlana, conf.iniv., dr.

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:

Șefă PS IAPC, conf. univ., dr.

_____ S. Haritonov

“ ____ ” _____ 2026

CAIET DE SARCINI

pentru proiectul de licență al studentului

Zinovei Tatiana

1. Tema proiectului de licență: *Analiza și evaluarea riscului de apariție a situațiilor de urgență la stațiile de alimentare cu combustibil*

confirmată prin hotărârea Consiliului FCGC nr. 7 din „30” martie 2026

2. Termenul limită de prezentare a proiectului

18 mai 2026

3. Date inițiale pentru elaborarea proiectului: *a) date generale și amplasamentul stației PECO, caracteristici tehnice și constructive ale stației, date privind substanțele periculoase, cadrul legislativ și normativ de referință, scenarii de avarii propuse, date privind dotările de intervenție și evaluare a riscului*

4. Conținutul memoriului explicativ: *a) compartimentul special (caracteristica obiectului, analiza riscului de incendiu, argumentarea gradului de rezistență la foc a stației, asigurarea securității oamenilor, calculul parametrilor de evacuare; b) compartimentul tehnologic (descrierea sistemelor inginerești, elementele principale, pericolul pe care îl prezintă, cerințele de securitate la incendiu și calculul lor, limitarea propagării incendiilor, barierele antifoc, calculul tehnologic a unor elemente constructive; c) compartimentul managerial (particularitățile stingerii incendiilor pentru stațiile de alimentare cu combustibil, calculul intervenției).*

5. Conținutul părții grafice a proiectului: *„AC” (planul general cu toate rețelele inginerești, fațade, secțiuni, planurile etajelor, noduri - 2 pl.); „RII” – (amplasarea rețelelor și instalațiilor inginerești – rețele de încălzire, de ventilare, de detecție și alarmare, de alimentare cu energie electrică, alimentarea cu apă contra incendiilor - 2pl.);*

6. Lista consultanților

Consultant	Capitol	Confirmarea realizării activităților	
		Semnătura consultantului (data)	Semnătura studentului (data)
Olaru Efim, conf.univ., dr.	Compartimentul special ”Arhitectura construcțiilor, rețele și instalații ingineresti”		
Bencheci Mihai, conf.univ., dr.	Compartimentul tehnologic		
Svetlana Haritonov conf.univ., dr.	Compartimentul managerial		

7. Data înmânării caietului de sarcini _____

Coordonator Svetlana Haritonov, conf.univ., dr. _____
semnătura

**Caietul de sarcini a fost recepționat pentru realizare
de către studenta** Tatiana Zinovei

semnătura, data

PLAN CALENDARISTIC

Nr. crt.	Denumirea etapelor de proiectare	Termenul de realizare	Notă
1	Compartimentul special (arhitectura construcțiilor, rețele și instalații ingineresti)	02.04.2026	
2	Compartimentul tehnologic	30.04.2026	
3	Compartimentul managerial	14.05.2026	
	Avizarea proiectului de către șef departament	02.06.2026	

Studentă Tatiana Zinovei _____

Coordonator proiect de licență Svetlana Haritonov, conf.univ., dr. _____

ADNOTARE

Numele și prenumele autorului: Zinovei Tatiana

Denumirea tezei: Analiza și evaluarea riscului de apariție a situațiilor de urgență la stațiile de alimentare cu combustibil

Structura lucrării: introducere, 3 capitole, concluzii, 2 anexe, 56 pagini de text, 15 figuri, 5 tabele 26 referințe bibliografice.

Cuvinte cheie: evaluarea și analiza riscurilor, situații de urgență, stații de alimentare cu combustibil, securitate la incendiu, pericole tehnologice, risc de explozie, vapori inflamabili, sisteme de protecție împotriva incendiilor, managementul riscurilor, măsuri de prevenire și reducere a riscurilor

Lucrarea de licență cu tema „Analiza și evaluarea riscului de apariție a situațiilor de urgență la stațiile de alimentare cu combustibil” este orientată spre studierea complexă a factorilor de risc specifici acestui tip de obiective, caracterizate printr-un grad sporit de pericol din cauza prezenței substanțelor inflamabile și a proceselor tehnologice implicate. Importanța temei este determinată de necesitatea asigurării unui nivel înalt de securitate la incendiu și de prevenire a situațiilor de urgență care pot avea consecințe grave asupra vieții și sănătății oamenilor, mediului înconjurător și bunurilor materiale.

În cadrul lucrării sunt analizate particularitățile constructive și funcționale ale stațiilor de alimentare cu combustibil, fiind evidențiate principalele surse de risc, precum scurgerile de produse petroliere, acumulările de vapori inflamabili, defecțiunile echipamentelor tehnologice, erorile umane și influența factorilor externi. De asemenea, sunt examinate proprietățile fizico-chimice ale combustibililor utilizați, care contribuie la creșterea probabilității producerii incendiilor și exploziilor.

Un accent deosebit este pus pe aplicarea metodelor de analiză și evaluare a riscurilor, atât calitative, cât și cantitative, în vederea determinării nivelului de pericol și a probabilității de producere a situațiilor de urgență. Sunt elaborate scenariile posibile de evoluție a incendiilor și exploziilor, fiind analizat impactul acestora asupra personalului, clienților, infrastructurii și mediului. Evaluarea riscurilor permite identificarea punctelor vulnerabile și stabilirea măsurilor optime de reducere a acestora.

Lucrarea include, de asemenea, analiza cadrului normativ și legislativ în domeniul securității la incendiu și al protecției civile, aplicabil stațiilor de alimentare cu combustibil. În baza rezultatelor obținute, sunt propuse măsuri eficiente de prevenire și diminuare a riscurilor, cum ar fi implementarea sistemelor moderne de detecție și stingere a incendiilor, respectarea strictă a normelor de exploatare, organizarea instruirii periodice a personalului și elaborarea planurilor de intervenție în situații de urgență.

Rezultatele cercetării contribuie la îmbunătățirea managementului riscurilor și la creșterea nivelului de securitate în cadrul stațiilor de alimentare cu combustibil, oferind soluții practice pentru prevenirea și gestionarea eficientă a situațiilor de urgență.

ANNOTATION

Name and surname of author: Zinovei Tatiana

The thesis title: Analysis and risk assessment of emergency situations at fuel filling stations

Thesis structure: introduction, 3 chapters, conclusions, 2 annexes, 56 text pages, 15 figures, 5 tables, 26 bibliographic references

Keywords: risk assessment and analysis, emergency situations, fuel filling stations, fire safety, technological hazards, explosion risk, flammable vapors, fire protection systems, risk management, risk prevention and mitigation measures

The bachelor's thesis entitled “*Analysis and Assessment of the Risk of Emergency Situations at Fuel Filling Stations*” is focused on the comprehensive study of risk factors specific to this type of facilities, which are characterized by a high level of hazard due to the presence of flammable substances and the technological processes involved. The relevance of the topic is determined by the necessity to ensure a high level of fire safety and to prevent emergency situations that may have serious consequences on human life and health, the environment, and material assets.

Within the paper, the constructive and functional characteristics of fuel filling stations are analyzed, highlighting the main sources of risk, such as fuel leaks, accumulation of flammable vapors, malfunction of technological equipment, human errors, and the influence of external factors. Additionally, the physicochemical properties of the fuels used are examined, which contribute to increasing the probability of fire and explosion occurrence.

A special emphasis is placed on the application of both qualitative and quantitative risk analysis and assessment methods in order to determine the hazard level and the probability of emergency situations. Possible scenarios for the development of fires and explosions are elaborated, and their impact on personnel, customers, infrastructure, and the environment is analyzed. Risk assessment enables the identification of vulnerable points and the establishment of optimal risk reduction measures.

The paper also includes the analysis of the regulatory and legislative framework in the field of fire safety and civil protection applicable to fuel filling stations. Based on the obtained results, effective measures for risk prevention and mitigation are proposed, such as the implementation of modern fire detection and suppression systems, strict compliance with operational regulations, periodic staff training, and the development of emergency response plans.

The results of the research contribute to improving risk management and increasing the level of safety at fuel filling stations, providing practical solutions for the prevention and effective management of emergency situations.

CUPRINS

ADNOTARE (REZUMAT)	3
INTRODUCERE	6
1 COMPARTIMENT SPECIAL	7
1.1 Clasificarea și caracteristica generală a stațiilor de alimentare cu combustibil	8
1.2 Caracteristica obiectivului analizat	13
1.3 Conceptul arhitectural și de planificare	15
1.4 Structura și funcționarea stației de alimentare cu combustibil (PECO)	17
1.5 Evacuarea persoanelor și amplasarea mijloacelor de primă intervenție în caz de incendiu	18
1.6 Cadrul legislativ și normativ de securitate	22
2 COMPARTIMENT TEHNOLOGIC	25
2.1 Rezistența la foc a construcției	26
2.2 Instalații tehnico-sanitare și termo-ventilație	31
2.3 Sisteme de detectare și alarmare (SDAI)	32
2.4 Sistemul de iluminat	33
2.5 Sistemul de ventilare și climatizare	37
2.6 Sistemul de colectare și epurare a apelor uzate	37
3 COMPARTIMENT MANAGERIAL	40
3.1 Identificarea pericolelor la stațiile de alimentare cu combustibil	41
3.2 Evaluarea riscurilor	42
3.3 Scenarii de producere a situațiilor de urgență și evaluarea consecințelor	45
3.4 Calculul costului lichidării incendiului	45
3.5 Metodologia de calcul a debitului de apă	49
CONCLUZII ȘI RECOMANDARI	52
BIBLIOGRAFIE	54
ANEXE	57

INTRODUCERE

Asigurarea securității industriale și a protecției împotriva incendiilor reprezintă o prioritate majoră în contextul dezvoltării infrastructurii energetice și al creșterii consumului de produse petroliere. Stațiile de alimentare cu combustibil constituie obiective cu risc sporit, datorită manipulării, depozitării și comercializării substanțelor inflamabile și explozive. În aceste condiții, identificarea, analiza și evaluarea riscurilor de apariție a situațiilor de urgență devin esențiale pentru prevenirea accidentelor și protejarea vieții, sănătății oamenilor, precum și a bunurilor materiale și a mediului înconjurător.

Actualitatea temei este determinată de frecvența incidentelor înregistrate la stațiile de alimentare cu combustibil, care pot genera incendii, explozii sau scurgeri de substanțe periculoase. Aceste evenimente pot avea consecințe grave, inclusiv pierderi umane, distrugeri materiale semnificative și impact negativ asupra mediului. În acest context, este necesară o abordare sistematică a evaluării riscurilor, bazată pe metode moderne de analiză și pe respectarea normelor naționale și internaționale în domeniul securității și sănătății în muncă, precum și al protecției civile.

Scopul prezentei lucrări constă în analiza și evaluarea riscului de apariție a situațiilor de urgență la stațiile de alimentare cu combustibil, în vederea identificării principalelor surse de pericol și elaborării măsurilor eficiente de prevenire și reducere a acestora.

Pentru realizarea scopului propus, au fost stabilite următoarele obiective:

- identificarea factorilor de risc specifici stațiilor de alimentare cu combustibil;
- analiza tipurilor de situații de urgență posibile (incendii, explozii, scurgeri de combustibil);
- evaluarea probabilității de producere și a consecințelor acestor evenimente;
- determinarea nivelului de risc în funcție de criterii stabilite;
- elaborarea măsurilor de prevenire și protecție pentru diminuarea riscurilor identificate.

Metodologia cercetării se bazează pe analiza documentației normative în vigoare, studiul literaturii de specialitate, precum și aplicarea metodelor de evaluare a riscurilor utilizate în domeniul securității industriale. De asemenea, se utilizează metode analitice și comparative pentru aprecierea eficienței măsurilor de protecție existente.

Importanța practică a lucrării constă în posibilitatea aplicării rezultatelor obținute pentru îmbunătățirea nivelului de securitate la stațiile de alimentare cu combustibil, contribuind astfel la prevenirea situațiilor de urgență și la reducerea impactului acestora.

Structura lucrării include introducerea, capitolele de bază în care sunt analizate aspectele teoretice și practice ale temei, concluziile generale și recomandările, precum și lista surselor bibliografice utilizate.

CONCLUZII

În urma elaborării proiectului tehnic pentru stația de alimentare cu combustibil BEMOL din orașul Leova, amplasată pe traseul R34, se poate concluziona că obiectivul proiectat corespunde cerințelor tehnice, funcționale și de securitate specifice stațiilor moderne de alimentare cu combustibil. Soluțiile constructive și ingineresti propuse contribuie la asigurarea unui nivel ridicat de siguranță, eficiență energetică și protecție a mediului înconjurător.

Din punct de vedere al siguranței constructive și al rezistenței la foc, clădirea operatoriei, cu dimensiunile de $13,45 \times 7,20$ m, este proiectată conform cerințelor privind gradul IV de rezistență la foc, utilizând materiale necombustibile din clasa A1/C0. Aplicarea soluțiilor constructive pe bază de cărămidă și beton armat, împreună cu elementele de compartimentare rezistente la foc de tip EI 45 și REI 90, asigură menținerea integrității structurale a clădirii pe durata acțiunii incendiului și oferă timpul necesar pentru evacuarea în siguranță a persoanelor aflate în interior.

În ceea ce privește eficiența energetică, implementarea tehnologiilor moderne de iluminat cu LED, utilizând corpuri de iluminat de tip USS și SOFT LED, permite reducerea semnificativă a consumului de energie electrică comparativ cu soluțiile tradiționale de iluminat. Totodată, automatizarea sistemelor de iluminat exterior și interior prin utilizarea timerelor astronomice și a senzorilor de prezență contribuie la optimizarea consumului energetic și la reducerea costurilor de exploatare ale stației.

Un aspect esențial al proiectului îl constituie măsurile de prevenire și stingere a incendiilor. Stația este echipată cu sisteme moderne de detectare și alarmare, care includ senzori de fum, temperatură și detectoare de gaze inflamabile. De asemenea, obiectivul este dotat cu mijloace de primă intervenție, precum stingătoare portabile de tip P6 și stingătoare mobile de tip P50, amplasate strategic în zonele cu risc sporit. Aceste măsuri respectă cerințele legislației și normativelor aplicabile în Republica Moldova și permit intervenția rapidă în cazul producerii unui incendiu.

Proiectul acordă o atenție deosebită și protecției mediului înconjurător. Instalarea separatorului de hidrocarburi cu filtru coalescent, împreună cu impermeabilizarea platformelor betonate și organizarea sistemului de colectare a apelor pluviale, contribuie la prevenirea contaminării solului și a apelor subterane cu produse petroliere. Sistemele proiectate permit evacuarea apelor uzate cu un conținut redus de hidrocarburi, corespunzător cerințelor de protecție a mediului.

În concluzie, soluțiile tehnice și organizatorice aplicate în cadrul proiectului demonstrează că stația de alimentare cu combustibil BEMOL reprezintă un obiectiv sigur, eficient și adaptat cerințelor moderne privind securitatea la incendiu, eficiența energetică și protecția mediului.

RECOMANDĂRI

1. Instalarea sistemelor automate de detecție a scurgerilor și a senzorilor de vapori inflamabili.
2. Instruirea regulată a personalului și informarea clienților cu privire la regulile de siguranță.
3. Respectarea procedurilor de întreținere și verificare a echipamentelor stației și a vehiculelor.
4. Marcarea clară a zonelor de risc și interzicerea fumatului sau a oricărei surse deschise de foc.
5. Elaborarea unui plan de intervenție rapidă pentru incendii minore și explozii.
6. Se recomandă ca proiectul de modernizare să prevadă instalarea unui cămin de vizitare cu un contor electromagnetic sau de tip turbină, avizat metrologic.

BIBLIOGRAFIE

Acte normative și documente legislative

1. Legea nr. 267/1994 privind apărarea împotriva incendiilor. Republica Moldova.
2. Legea nr. 93/2007 privind Inspectoratul General pentru Situații de Urgență.
3. Hotărârea Guvernului RM nr. 827/2022 privind Regulamentul securității antiincendiar în Republica Moldova.
4. Codul urbanismului și construcțiilor al Republicii Moldova (nr. 434/2023)
5. NCM E.03.02-2014 – Protecția împotriva incendiilor a clădirilor și instalațiilor.
6. SM SR EN 60079 – Atmosfere explozive.
7. NCM C02.04-2006 Proiectarea depozitelor de petrol și produse petroliere
8. Regulamentul privind exploatarea stațiilor de alimentare cu produse petroliere.
9. REGULAMENT privind cerințele de amplasare a stațiilor de alimentare a autovehiculelor cu produse petroliere principale, gaze petroliere lichefiate și gaze naturale comprimate
10. Legea securității și sănătății în muncă nr. 186/2008.
11. ISO 31000:2018 – Risk Management – Guidelines.
12. ISO 45001:2018 – Occupational Health and Safety Management Systems. NCM E.03.03:2018 Siguranța la incendii Instalații de semnalizare și avertizare la incendiu. [citat 12 aprilie 2026]. Disponibil: https://particip.gov.md/ro/download_attachment/9845

Cărți și manuale de specialitate, suporturi de curs

13. Băbuț, G. Ingineria securității la incendiu. Editura Politehnica, Timișoara, 2017.
14. Mureșan, I. Evaluarea riscului la incendiu. Cluj-Napoca, 2018.
15. Olaru E. Stabilitatea construcțiilor în condiții de incendiu. Curs universitar. Chișinău, Editura „Tehnica-UTM”, 2021
16. Olaru E. Protecția contra incendiilor în construcții. Ciclu de prelegeri, partea I-a. Ch.: Editura ”Tehnica UTM”, 2008.
17. Olaru E. Echipamente și accesorii de intervenție la incendii. CdP, UTM, 2019.
18. OLARU E., HARITONOV S. Managementul securității în tehnosferă. Ciclu de prelegeri. – Chișinău: Tehnica UTM, 2022. – 200 p. ISBN 978-9975-45-779-8
19. OLARU E., HARITONOV S. Analiza, managementul și evaluarea riscurilor. Suport de curs. – Chișinău: Tehnica UTM, 2024. – 188 p. ISBN 978-9975-64-445-7.
20. OLARU E., HARITONOV S. Situațiile excepționale și stabilitatea obiectivelor economice. Suport de curs. – Chișinău: Tehnica-UTM, 2026. – 140 p. ISBN 978-9975-64-636-9.
21. Purcaru, G. Managementul situațiilor de urgență. București, 2019.
22. Raicu, Ș. Protecția civilă și managementul situațiilor de urgență. București, 2020.

Surse electronice

23. <https://igsu.gov.md/ro>

24. <https://www.iso.org/>
25. <https://www.nfpa.org/en>
26. <https://repository.utm.md/>