

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 Departament I.C.G.:

Taranenco A., conf. univ., dr.

_____ 2023
„_____”

**MANAGEMENTUL INTERVENȚIILOR ÎN SITUAȚII DE URGENȚĂ
LA BAZELE DE PRODUSE PETROLIERE**

Teză de master

Student: _____FOCȘA Anatoli, gr. IAPC-2103M

Conducător: _____BENCHECI Mihail, conf. univ., dr.

Chișinău - 2023

ADNOTARE

FOCȘA ANATOLI: "Managementul intervenției în situații de urgență la bazele de produse petroliere", teză de master, Chișinău, 2023.

Domeniul de studiu: Ingineria Antiincendii și Protecția Civilă.

Structura lucrării: lista abrevierilor, lista figurilor, lista tabelor, cuprinsul, introducere, 3 capitole, concluzii, 60 pagini text de bază, 32 referințe bibliografice.

Cuvinte cheie: management, rezervoare, incendiu rezervoare, situație de urgență, intervenție.

Scopul lucrării constă în ajustarea cadrului teoretic și aplicativ referitor la managementul acțiunilor de intervenție în cazul producerii situațiilor de urgență și asigurarea securității echipelor de intervenție.

Obiectivele lucrării:

- stabilirea cadrului conceptual;
- studierea evoluției incendiului la bezele de produse petroliere;
- stabilirea tacticilor de intervenție pentru lichidarea incendiilor în parcurile de rezervoare;
- stabilirea mijloacelor necesare pentru stingerea incendiului;
- propunerea măsurilor de prevenire a incendiilor la bazele de produse petroliere;
- întocmirea *Ghidului* de elaborare a Planurilor operative privind lichidarea consecințelor situației de urgență și excepționale;
- implementarea cadrului teoretic în domeniul securității în timpul desfășurării acțiunilor de intervenție.

Noutatea și originalitatea științifică: În prezenta lucrare, se pune accentul pe asigurarea acțiunilor de lichidare a consecințelor situațiilor de urgență (stingerea incendiilor, lichidarea consecințelor avariilor) la depozitele de produse petroliere, acestea fiind foarte complexe și pentru stabilirea soluțiilor optime se petrec diferite studii, analize, cercetări și aplicarea ajustărilor corespunzătoare în pas cu progresul tehnic general.

Semnificația teoretică și valoarea aplicativă a lucrării: Rezultatele analizelor intervențiilor și riscurilor generate de prezența obiectivelor specifice vor contribui la aplicarea celor mai raționale soluții pentru reglementarea managementului, atât în domeniul intervenției cât și în domeniul apărării împotriva incendiilor, acestea fiind dependente de complexitatea problemelor ce apar în caz de incendii și urmărilor acestora.

ANNOTATION

Focşa Anatoli: „Emergency situations incident management at oil terminals”, master's thesis in the field of security engineering, Chişinău, 2023

Field of study: Fire engineering and civil protection.

Structure of the work: list of abbreviations, list of figures, list of tables, introduction, 3 chapters, conclusions, 60 pages of text, 32 bibliographic references.

Key words: management, tanks, fire tanks, emergency situation, intervention.

The purpose of the work: adjusting the theoretical framework related to the management of intervention actions in the event of emergency situations and ensuring the security of intervention teams.

Objectives of the work:

- establishing the conceptual framework;
- studying the evolution of the fire in petroleum product depots;
- establishing intervention tactics for liquidating fires in reservoir parks;
- establishing the necessary means for extinguishing the fire;
- proposing fire prevention measures at petroleum product depots;
- drawing up the guide for the elaboration of operative plans regarding the liquidation of the consequences of the emergency and exceptional situation;
- implementation of the theoretical framework in the field of security during the intervention actions.

Scientific novelty and originality: In this work, the focus is on ensuring actions to liquidate the consequences of emergency situations (fire extinguishing, liquidation of the consequences of accidents) at petroleum product depots, these being very complex and in order to establish the optimal solutions, various studies, analyses, researches and the application of adjustments are carried out corresponding to the general technical progress.

The theoretical significance and applied value of the work: The results of the analyzes of interventions and risks generated by the presence of specific objectives will contribute to the application of the most rational solutions for regulating management, both in the field of intervention and in the field of fire protection, this being dependent on the complexity of the problems that arise in case of fires and their consequences.

LISTA ABREVIERILOR

- IGSU** - Inspectoratul General pentru Situații de Urgență
- SPCSE** - Serviciul Protecției Civile și Situațiilor Excepționale
- IGP** - Inspectoratul General al Poliției
- DSP** - Detașament pompieri și salvatori
- ȚGS** - Țeavă generatoare de spumă
- USP** - Unitate salvatori și pompieri
- PSPT** - Post pompieri și salvatori teritorial
- LIE** - Limita inferioară de explozie
- LSE** - Limita superioară de explozie
- SI** - Sector de intervenție
- CI** - Comandantul intervenției
- ȘSI** - Șef sector de intervenție
- SMO** - Stat major operativ
- PCM** - Punct de comandă mobil
- CRIO** - Centrul republican de intervenție operativă
- GPL** - Gaz petrolier lichefiat
- FBP** - Formațiune benevolă de pompieri
- LUI** - Lichid ușor inflamabil
- LC** - Lichid combustibil
- ANRE** - Agenția Națională pentru Reglementare în Energetică

LISTA TABELELOR

Tabelul 1.1. Viteza de ardere e produselor petroliere.....ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Tabelul 3.1. Autospecialele de intervenție conform nivelului de urgență III..... ERROR!
BOOKMARK NOT DEFINED.

Tabelul 3.2. Numărul ȚGS la stingerea incendiilor de suprafață ERROR! BOOKMARK NOT
DEFINED.

LISTA FIGURILOR

Fig. 1.1 Principalii importatori de benzinăERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fig. 1.2 Principalii importatori de motorină.....ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fig. 1.3 Distribuția stațiilor de alimentare cu carburanți în RM ERROR! BOOKMARK NOT
DEFINED.

Fig. 1.4 Rezervor cilindric verticalERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fig. 1.5 Rezervor orizontalERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fig. 1.6 Rezervor sfericERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fig. 1.7 Rezervor sferoidalERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fig. 1.8 Rezervor rectangular.....ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fig. 1.9 Rezervor torosferoidalERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fig. 1.10 Rezervor cu capac sferic unghi micERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fig. 1.11 Rezervor cu capac torosferoidalERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fig. 1.12 Rezervor cu capac conic.....ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fig. 1.13 Rezervor cu capac radialERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fig. 1.14 Rezervor cu capac plutitorERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fig. 1.15 Rezervor cu membrană interioară plutitoare.....ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fig. 1.16 Variații de virole sudateERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fig. 1.17 Distribuția temperaturii exterioare în dependență de viteza vântului ERROR!
BOOKMARK NOT DEFINED.

Fig. 1.18 Distribuția temperaturiiERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fig. 1.19 Diagrama distribuției temperaturiiERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fig. 1.20 Încălzirea rezervorului.....ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fig. 1.21 Fierberea rezervorului.....ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fig. 1.22 Fierberea și erupția lichidului.....ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fig. 1.23 Rîspîndirea la rezervoarele vecineERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fig. 1.24	Explozie rezervor.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 1.25	Unda de viitură.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 1.26	Înclinarea flăcării în dependență de viteza vântului.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 1.27	Distribuția fumului în dependență de viteza vântului	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 1.28	Refularea spumei în partea interioară a rezervorului	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 1.29.	Țeavă generatoare de spumă ȚGS-2000.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 1.30.	Tun fix de stingere	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 1.31.	Instalație tractabilă de stingere.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 1.32.	Spumă aeromecanică.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 1.33.	Spumă chimică	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 3.1.	Amplasarea geografică a Bazei petroliere LUKOIL-Moldova	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 3.2.	Itinerariul de deplasare a celei mai apropiate subdiviziuni a IGSU	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 3.3.	Căile de acces pe teritoriu bazei LUKOIL-Moldova.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 3.4.	Punct acces nr.1	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 3.5.	Punct acces nr.2.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 3.6.	Punct acces nr.3.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 3.7.	Clădirea blocului administrativ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 3.7.	Amplasarea blocului administrativ.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 3.8.	Amplasarea rezervoarelor bazei.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 3.9.	Orele de vîrf în zile lucrătoare.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 3.10.	Orele de vîrf în zilele nelucrătoare.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 3.11.	Panou electric principal	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 3.12.	Grup electrogen.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 3.13.	Generator electric.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig.3.14.	Amplasarea instalațiilor electrice	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 3.15.	Amplasarea generatoarelor de spumă.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 3.16.	Rezervoare $V_{total} = 700 \text{ m}^3$	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Fig. 3.17.	Stația de pompare apă	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

- Fig. 3.18. Amplasarea surselor de alimentare cu apă interioare ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- Fig. 3.19. Amplasarea surselor publice de alimentare cu apă..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- Fig. 3.20. Stație de pompare combustibil..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- Fig. 3.21. Stație de alimentare Aeroport Internațional Chișinău ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- Fig. 3.22. Amplasarea stației de pompare și alimentare cu combustibil..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

CUPRINS

LISTA ABREVIERILOR	4
LISTA TABELELOR	5
LISTA FIGURILOR	5
INTRODUCERE	8
1. CADRUL TEORETIC PRIVIND UTILIZAREA ȘI PĂSTRAREA HIDROCARBURILOR	9
1.1 Evoluție și caracteristici ale hidrocarburilor	Error! Bookmark not defined.
1.2 Importul produselor petroliere în Republica Moldova.	Error! Bookmark not defined.
1.3 Depozitarea și comercializarea produselor petroliere.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Construcții de păstrare și utilizare a lichidelor combustibile.	Error! Bookmark not defined.
1.5 Cerințe și soluții constructive la proiectarea rezervoarelor ..	Error! Bookmark not defined.
1.6 Arderea lichidelor combustibile: caracteristici și fenomene complexe.	Error! Bookmark not defined.
1.7 Lichidarea incendiilor la rezervoarele de produse petroliere	Error! Bookmark not defined.
1.8 Particularități ale stingerii incendiilor de produse petroliere.	Error! Bookmark not defined.
2. REGLEMENTĂRI METODOLOGICE ÎN ELABORAREA PLANURILOR OPERATIVE DE INTERVENȚIE	Error! Bookmark not defined.
2.1 Generalități	Error! Bookmark not defined.
2.2 Criterii de întocmire a planurilor operative.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Structura planului operativ	Error! Bookmark not defined.

3. MANAGEMENTUL INTERVENȚIEI: PRACTICI ȘI SOLUȚII DE IMPLEMENTAREError! Bookmark not defined.

3.1 Planul operativ privind lichidarea consecințelor situațiilor excepționale și incendiilor la Baza de produse petroliere SRL „LUKOIL-Moldova Aeroport”.**Error! Bookmark not defined.**

3.2 Amplasarea obiectivului cercetat.....**Error! Bookmark not defined.**

3.3 Destinația, genul de activitate/ tipul procesului tehnologic .**Error! Bookmark not defined.**

3.4 Instalații și rețele ingineresti.....**Error! Bookmark not defined.**

3.5 Surse de alimentare cu apă în caz de incendiu.**Error! Bookmark not defined.**

3.6 Recomandări tactice praxiologice privind intervenția**Error! Bookmark not defined.**

CONCLUZII.....10

BIBLIOGRAFIE12

INTRODUCERE

Evoluția în sfera industriei chimice și petrochimică pe teritoriul Republicii Moldova, include în sine prelucrarea cantităților de produse petroliere, care este bazată pe creșterea considerabilă a consumului acestora în întreaga lume, fiind stabilite problemele specifice din punctul de vedere al securității împotriva incendiilor, în primul rând luând în considerare, clasa pericolului de explozie și incendiu, precum și managementul acțiunilor la lichidarea consecințelor avariilor și incendiilor, care pot avea loc pe teritoriul spațiilor de depozitare.

Capacitatea rezervoarelor și depozitelor a crescut considerabil, fapt determinat, în primul rând, de mărirea capacităților de prelucrare a unor rezerve de materii prime și, în al doilea rând, de necesitatea de depozitare a produselor aprovizionate de conducte magistrale petroliere de o capacitate sporită.

În prezent, se construiesc rezervoare cu capacitate de 40 000 m³ și se pot întâlni tot mai des rezervoare de 50 000 m³, 100 000 m³ și chiar peste 150 000 m³, care impune o serie de măsuri specifice pentru prevenirea și stingerea eventualelor incendii.

Indiferent de tipul de rezervor adoptat, stingerea cu succes a unui incendiu nu este posibilă fără studierea amplă a procesului de ardere a lichidelor combustibile, a fenomenelor care însoțesc arderea, a particularităților incendiului, a folosirii celor mai adecvate substanțe, instalații și tehnici de stingere, fără o temeinică pregătire a echipelor și personalului care intervin pentru lichidare incendiului și consecințelor acestuia.

În articolul prezentat, de Asdza Nadleeche de la Oil & Gas iQ, se aruncă o privire asupra noilor generații de „Super-Rafinării” care devin din ce în ce mai răspândite în întreaga lume și prezintă topul celor mai mari 10 rafinării de petrol.

1) Complexul de rafinărie *Jamnagar*, situat în Zona Economică Specială Jamnagar (SEZ) este cea mai mare rafinărie de petrol de pe Pământ și centrul petrolier de facto al lumii. Capacitate nominală de prelucrare a țițeiului este de 1,24 milioane de barili pe zi, complexul Jamnagar produce 1,6% din capacitatea globală și o treime din consumul total de petrol al Indiei. Capacitatea de prelucrare 1 240 000 barili pe zi.

2) Complexul de rafinărie *Paraguáná* din nord-vestul Venezuelei a fost creat ca urmare a fuziunii a trei rafinării existente: Amuay, Bajo Grande și Cardón. Complexul deține în prezent 71% din capacitatea de rafinare a națiunilor sud-americane, bogate în surse de petrol.

3) Complexul *Ulsan*, deschis în anul 1964, este cel mai mare din Coreea de Sud și al doilea ca mărime din Asia, depozitând 16 milioane de barili de petrol în 34 de rezervoare de stocare și producând GPL, benzină, motorină, carburanți și asfalt pentru export și piețele interne. Capacitatea de prelucrare 850 000 barili pe zi.

4) Complexul *GS-Caltex Yeosu* este a doua cea mai mare rafinărie din Coreea de Sud și a treia din Asia, deține cea mai mare unitate de distilare în vid din lume, care a fost finalizată în anul 2007, la un cost de 1,5 miliarde de dolari. Capacitatea de prelucrare 730 000 barili pe zi.

5) Complexul de rafinărie *Ulsan al S Oil*, este a treia cea mai mare rafinărie din Coreea de Sud și al doua ca mărime din Ulsan. Capacitatea de prelucrare 669 000 barili pe zi.

6) *Exxon Mobil Singapore Refinery*, înființată cu denumirea *Jurong* în anul 1965, complexul a suferit mai multe modernizări sub egida Mobil și Exxon Mobil, inclusiv planul de a construi un hidro tratator, crescând capacitatea de producție a motorinei cu sulf ultra scăzut. Capacitatea de prelucrare 605 000 barili pe zi.

7) Rafinăria *Exxon Baytown* a fost deschisă în anul 1920 și este cea mai mare din Statele Unite, a doua ca mărime din emisfera vestică și, de asemenea, a doua cea mai mare unitate a Exxon după complexul său din Singapore. Compania a finalizat recent un proiect de instalare a unităților de motorină cu conținut scăzut de sulf în 3 rafinării din SUA, la un cost de 1 miliard de dolari. Capacitatea de prelucrare 572 500 barili pe zi.

8) *Ras Tanura* este cea mai mare rafinărie din Saudi Aramco și cea mai mare din Orientul Mijlociu. Complexul procesează atât țiței, cât și condensate de gaze, are o instalație de procesare a lichidelor din gaze naturale (NGL) și o instalație de stabilizare a țițeiului. Capacitatea de prelucrare 550 500 barili pe zi.

9) Rafinăria *Baton Rouge* este a doua cea mai mare rafinărie din Statele Unite, situată în capitala statului Louisiana și produce o gamă largă de derivați petrochimici, de la combustibil pentru motoare și aviație până la cocs de petrol și ceară. Capacitatea de prelucrare 503 500 barili pe zi.

10) *Texas City* este a treia cea mai mare rafinărie din SUA și una dintre cele mai versatile, procesând până la 54 de tipuri diferite de țiței din petrol din întreaga lume.

CONCLUZII

1. Managementul acțiunilor de intervenție în cadrul IGSU impune o serie de acțiuni ordonate, la baza cărora stau următorii piloni constructivi:

- disciplina și operativitatea;
- cunoștințele teoretice și perfecționarea continuă;
- experiența practică;
- eficiența;
- starea fizică și psihologică a efectivului;
- pro activitatea;
- analiza și procesul decizional.

2. Cunoștințele teoretice și practice în domeniul intervenției, constituie o verigă importantă în ceea ce privește tehnica securității a angajaților, salvarea persoanelor, operativitatea desfășurării acțiunilor de lichidare a consecințelor situațiilor de urgență produse.

3. Intervenția pentru stingere la instalațiile de prelucrare a produselor petroliere necesită din partea comandantului stingerii o temeinică pregătire profesională. Acesta trebuie să cunoască în bune condiții procesul tehnologic ce se desfășoară în fiecare instalație, caracteristicile de ardere și particularitățile de stingere la fiecare instalație.

4. La izbucnirea incendiilor, primele măsuri luate de către personalul obiectivului sunt de importanță deosebită. Comandantul intervenției trebuie să fie responsabil ca pe timpul acțiunilor de lichidare a consecințelor situației de urgență să mențină legătură cu personalul tehnico-ingenieresc al obiectului și să colaboreze cu acesta pe linia măsurilor ce trebuie întreprinse.

5. O acțiune bine organizată, condusă și desfășurată garantează succesul intervenției, misiunea putând fi îndeplinită în timp scurt, reușind astfel de a salva construcțiile și de a reduce efectele negative asupra mediului înconjurător.

6. De mare importanță este concentrarea rapidă la incendiu a efectivelor și mijloacelor de stingere ale obiectivului respectiv, ale obiectivelor vecine, ale pompierilor și altor structuri.

7. Cea mai rațională soluție pentru apărarea împotriva incendiilor, a rezervoarelor de capacitate mare este prevederea acestora cu instalații automate rapide de stingere. Inerția lor (reprezintă timpul din momentul aprinderii produsului până în momentul refulării spumei în zona incendiului) asigură o intervenție pentru o stingere destul de eficientă. Faptul că astfel de instalații se află în timp de dezvoltare, denotă rămânerea în urmă în domeniul instalațiilor de protecție a rezervoarelor de lichide combustibile, în raport cu complexitatea problemelor ce apar în caz de incendiu și complexitatea urmărilor acestora.

8. Întocmirea planului operativ relatat în această lucrare reprezintă un instrument ce stă la baza recunoașterii obiectivului și are următoarele scopuri:

- acordarea de ajutor conducătorului intervenției și desfășurarea lucrărilor primordiale de salvare-deblocare, localizare și lichidare a consecințelor situației excepționale produse;
- stabilirea corectă a direcției decisive a acțiunilor de intervenție, luându-se în considerare particularitățile specifice ale obiectivului;
- luarea deciziilor operative și urgente în vederea trasării sarcinilor de către conducători la locul situației de urgență și excepționale;
- conlucrarea calitativă a serviciilor de urgență cu autoritățile locale și ale obiectivului.

9. Studiile efectuate vor construi un proces de instruire al angajaților IGSU, impunerea noilor măsuri în domeniul securității, mînuirii tehnicii și utilajul de intervenție, modernizarea mecanismelor destinate siguranței angajaților, precum și implementarea noilor tactici de intervenție, acumulate din experiențe.

BIBLIOGRAFIE

1. Efim Olaru - Bazele fizico-chimice ale dezvoltării și stingerii incendiilor. Editura „Tehnica – UTM” 2020.
2. Alecsandru Pavel – Surse și riscuri de avarie în petrol – petrochimie – chimie. Editura Universității „Petrol-Gaze” Ploiești. 1993.
3. Alin Mocioi - Curs disciplina „Tehnica și tactica stingerii incendiilor”, Academia de Poliție “Alexandru Ioan Cuza “ - Facultatea de Pompieri, București, 2008.
4. Dumitru Marinescu, Ioanesei Nicolae – Depozitarea, transportul și gestionarea produselor petroliere. Editura Tehnică, 1980.
5. Garibald Popescu - Curs disciplina „Prevenirea incendiilor”, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza“ - Facultatea de Pompieri, București, 2008.
6. Ion Anghel - Teoria arderii, procedee și substanțe de stingere. Curs. România, Academia de Poliție Alexandru Ioan Cuza, Facultatea de Pompieri
7. Ionel Crăciun, Pompiliu Bălulescu – Agenda Pompierului , Editura Tehnică, București, 1993;
8. Marin Boboc - Contribuții la creșterea siguranței în exploatare a instalațiilor de limitare și stingere a incendiilor din parcurile de rezervoare destinate depozitării produselor petroliere. Ploiești.2016.
9. Pompiliu Bălulescu, Valeriu Măcriș. Prevenirea incendiilor. București: Editura Tehnică, 1979.
10. Buletinul pompierilor nr. 1(17) (serie nouă). Editura ministerului internelor și reformei administrative. București – 2008.
11. Ghid privind tehnica și tactica stingerii incendiilor. Nivel I. Tura de Serviciu. ISU 04. București 2013.
12. Recipiente – rezervoare și aparate – cilindrice orizontale, Vol. 1 și 2. Editura Ilex. 2011.
13. Legea „Cu privire la protecția civilă”nr.271-XIII din 09 noiembrie 1994.
14. Legea 307 - Privind apărarea împotriva incendiilor, 2006, București.
15. Legea Inspectoratului General pentru Situații de Urgență nr. 93/2007.
16. Hotărâre Guvernului nr. 1076 din 16.11.2010 cu privire la clasificarea situațiilor excepționale și la modul de acumulare și prezentare a informațiilor în domeniul protecției populației și teritoriului în caz de situații excepționale.

17. H.G.R. nr. 1088/09 noiembrie 2000, pentru aprobarea Regulamentului de apărare împotriva incendiilor în masă, publicat în Monitorul Oficial al României nr. 619/30 noiembrie 2000.
18. Regulamentul acțiunilor salvatorilor și pompierilor la lichidarea
19. Reglementarea tehnică „Reguli generale de apărare împotriva incendiilor în Republica Moldova” RT DSE 1.01-2005, aprobată prin Hotărârea Guvernului nr.1159 din 24.10.2007.
20. Regulamentul cu privire la depozitarea și comercializarea cu ridicata, prin sistem automatizat, a produselor petroliere identificate, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 1116 din 22.08.2002.
21. Regulamentul cu privire la organizarea și funcționarea Inspectoratului General pentru Situații de Urgență, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 137/2019.
22. NCM E 03.02.2014, Protecția împotriva incendiilor a clădirilor și instalațiilor.
23. Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a II-a - Instalații de stingere. Indicativ P118/2-2013.
24. SR EN 2/1995 - Clase de incendiu, Institutul Român de Standardizare, București, 2005.
25. SR ISO 8421- (1...8)/1999 - Protecția împotriva incendiilor. Vocabular. Termeni generali și fenomene ale incendiilor.
26. STAS SR 7877-1 – Metoda gravimetrică de determinare a produselor petroliere.
27. 3rd International Conference on Fluid Mechanics and Industrial Applications.
28. <https://en.wikipedia.org/>.
29. <https://lukoil.md/>.
30. <https://www.mold-street.com/>.
31. [www.revista.pompieri.go.ro/alte publicații](http://www.revista.pompieri.go.ro/alte_publicatii)
32. www.shutdownsandturnarounds.com.