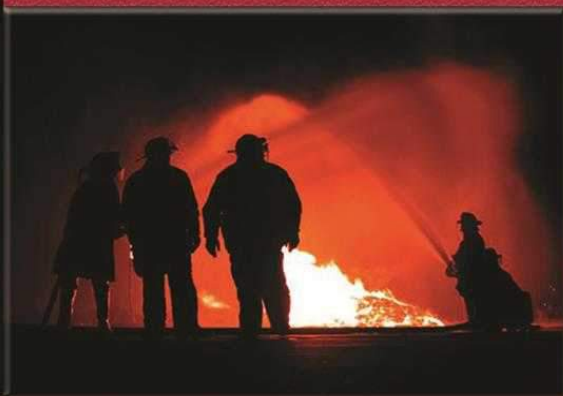




MINISTERUL AFACERILOR INTERNE
Inspectoratul General pentru Situații de Urgență

BULETINUL POMPIERILOR



ANUL XIV

1/2016

serie nouă

MINISTERUL AFACERILOR INTERNE

**INSPECTORATUL GENERAL
PENTRU SITUAȚII DE URGENȚĂ**

PUBLICAȚII DE SPECIALITATE

BULETINUL POMPIERILOR
NR. 1/2016



Editura Ministerului Afacerilor Interne
București, 2016

Publicație editată de
INSPECTORATUL GENERAL PENTRU SITUAȚII DE URGENȚĂ

Fondat – 1955
Apare semestrial
Nr. 1 – 2016

COLEGIUL DE REDACȚIE:

Președinte: General de brigadă dr. Ovidiu VASILICĂ

Redactor-șef: colonel Valentin UBAN

Secretar de redacție: colonel dr. ing. Cristian DAMIAN

www.igsu.ro/publicatiidespecialitate

© **Copyright: I.G.S.U.**

® **Drepturile asupra materialelor publicate aparțin autorilor**

CUPRINS

Secțiunea I LUCRĂRI CU CARACTER PROFESIONAL

| | |
|--|----|
| 1. Tehnici speciale pentru stingerea incendiilor, <i>autori:</i> student caporal Ioan-Ovidiu Lefter, student caporal Robert-George Cucută, student caporal Bogdan-Daniel Puicar, instructor militar pr. I col. dr. ing. Alin-Ionel Mocioi, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri | 7 |
| 2. Evaluarea și optimizarea tehnico-economică a mentenabilității, <i>autori:</i> lector univ. dr. ing. lt. col. Aurel Trofin, conf. univ. dr. ing. col. Manuel Șerban, lector univ. dr. mat. col. r. Nicolae Stoia, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri | 15 |
| 3. Efectele incendiilor după cutremure, <i>autori:</i> lector univ. dr. ing. lt.col. Ștefan Trache, instructor militar ing. cpt. Ionuț Iordache, plt. adj. Mihai Stănescu, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri, prof. înv. primar Cătălina Trache, Liceul Teoretic <i>Ion Barbu</i> București | 21 |
| 4. Importanța și necesitatea pregătirii elevilor din învățământul preuniversitar în domeniul situațiilor de urgență (protecție civilă și apărare împotriva incendiilor), <i>autori:</i> prof. grad I Cristina Bărbulescu, Școala Gimnazială <i>Sfântul Nicolae</i> București, coordonator compartiment Situații de Urgență Eugen Bărbulescu, Serviciul pentru Situații de Urgență București, Autoritatea Feroviară Română – AFER, Ministerul Transporturilor | 29 |
| 5. A XIII-a ediție a Conferinței studenților Facultății de Pompieri – SIGPROT 2016 – Managementul situațiilor de urgență, <i>autori:</i> conf. univ. dr. ing. col. Emanuel Darie, conf. univ. dr. ing. col. Garibald Popescu, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri | 35 |
| 6. Evaluarea riscului de incendiu și stabilirea măsurilor de apărare împotriva incendiilor, <i>autori:</i> lector univ. dr. ing. lt. col. Ștefan Trache, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri, prof. înv. primar Cătălina Trache, Liceul Teoretic „ <i>Ion Barbu</i> ”, București | 45 |
| 7. Managementul situațiilor de urgență, <i>autor:</i> conf. univ. dr. ing. col. Florin Neața, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri | 52 |
| 8. Intervenția pentru stingerea incendiilor la instalații electrice. Măsuri de prevenire pentru controlul riscurilor (partea a II-a), <i>autori:</i> prof. univ. dr. ing. Nicolae Golovanov, prof. univ. dr. ing. Cornel Toader, Universitatea Politehnică București, Facultatea de Energetică, conf. univ. dr. ing. Garibald Popescu, slt. ing. Lucian Mircea, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri | 56 |

9. Necesitatea repoziționării managementului de asigurare logistică în unitățile M.A.I., *autor:* lt. col. ec. drd. Paul Gheorghe, Inspectoratul pentru Situații de Urgență „Dobrogea” al Județului Constanța 67

10. Prevenirea și diminuarea riscului datorat viiturilor rapide, *autor:* comisar-șef dr. ing. Nicolae Merlă, Serviciul Protecția Infrastructurilor Critice – M.A.I. 72

Secțiunea a II-a LUCRĂRI CU CARACTER ȘTIINȚIFIC

11. Funcții de optimizare cu aplicații în teoria riscurilor, *autori:* student sg. Lucian Mircea, student Iuliu Florin Dragomir, student frt. Adrian-Grigore Turcu, student frt. Ioan Marian Daniel Rațiu, conf. univ. dr. ing. col. Garibald Popescu, conf. univ. dr. ing. col. Emanuel Darie, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri101

12. Modelarea și simularea procedurii de evacuare a utilizatorilor dintr-o unitate de învățământ în situația producerii unui incendiu, *autori:* slt. msc. ing. Daniel-Bogdan Crăciun, Inspectoratul pentru Situații de Urgență „Locotenent-colonel Dumitru Petrescu” al Județului Gorj, mr. lector dr. ing. Ion Anghel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri106

13. Izolarea interioară a cluburilor și localurilor, *autori:* student cap. Marian-Bogdan Lambă, conf. univ. dr. ing. col. Emanuel Darie, lector univ. dr. ing. mr. Dragoș-Iulian Pavel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri115

14. Transformatoare de mare putere. Conceptul de inertizare. Aplicații (partea I), *autori:* prof. univ. dr. ing. Nicolae Golovanov, prof. univ. dr. ing. Cornel Toader, Universitatea Politehnică București, Facultatea de Energetică, conf. univ. dr. ing. Garibald Popescu, slt. ing. Lucian Mircea, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri122

15. Aplicații ale unei probleme de extrem în teoria riscurilor, *autori:* student Evelyn Popa, Universitatea Politehnică Timișoara, Facultatea de Chimie Industrială și Ingineria Mediului, student frt. Adrian-Grigore Turcu, student frt. Ioan Marian Daniel Rațiu, student Iuliu Florin Dragomir, conf. univ. dr. ing. col. Garibald Popescu Garibald, conf. univ. dr. ing. col. Emanuel Darie, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri133

Secțiunea a III-a VARIA

16. Evaluarea prin calcul aproximativ a numerelor $\sin \frac{\pi}{72}$ și $\cos \frac{\pi}{72}$, *autori:* student Evelyn Popa, Universitatea Politehnică Timișoara, Facultatea de Chimie Industrială și Ingineria Mediului, student frt. Ioan Marian Daniel Rașiu, student frt. Adrian-Grigore Turcu, student Iuliu Florin Dragomir, conf. univ. dr. ing. col. Garibald Popescu, conf. univ. dr. ing. Emanuel Darie, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri140

| | |
|--|-----|
| 17. Operațiunea „Pointblank” și ieșirea României din război (1943-1944), <i>autor</i> muzeograf dr. Constantin Corneanu, Muzeul Național al Pompierilor | 144 |
| 18. Incendiu în penitenciar la Comayagua, <i>autor</i> : colonel Eugen-Florin Dincă, Serviciul de Telecomunicații Speciale | 152 |
| 19. <i>Open Data</i> , factor de diminuare a corupției în structurile M.A.I. <i>autor</i> : comisar-șef de poliție Bogdan Ghiorghiță, Serviciul Prevenire – DGA | 158 |

SECȚIUNEA I

LUCRĂRI CU

CARACTER PROFESIONAL

TEHNICI SPECIALE PENTRU STINGEREA INCENDIILOR

Student caporal **Ioan-Ovidiu LEFTER**

Student caporal **Robert-George CUCUTĂ**

Student caporal **Bogdan-Daniel PUICAR**

Instructor militar pr. I colonel dr. ing. **Alin-Ionel MOCIOI**

Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri

Abstract:

We will approach in this project the special extinguishing techniques used by firefighters. They differ from the conventional methods because they don't base themselves around the use of water or foam. The techniques that we are going to tackle are the use of the shockwaves caused by explosions, the use of sound waves and the use of electricity. We will also talk about the new Cold Cut Cobra System.

Keywords: *Special Extinguishing Techniques, Firefighting, Explosion, Soundwaves, Electricity.*

1. INTRODUCERE

Termenul de incendiu, conform ISU 04: „ardere autoîntreținută, care se desfășoară fără control în timp și spațiu, care produce pierderi de vieți omenești și/sau pagube materiale și care necesită o intervenție organizată în scopul întreruperii procesului de ardere”. Se observă în această definiție faptul că incendiul, deși numit de majoritatea oamenilor „foc”, nu trebuie privit ca simplu fenomen, ci ca un ansamblu de factori, care nu fac altceva decât să ducă la efecte negative care se răsfrâng atât asupra oamenilor, cât și asupra naturii.

Pompierii au datoria de a acționa pentru stingerea și limitarea pagubelor produse de incendiu. Pentru a fi o intervenție cât mai eficientă este nevoie, atât de o pregătire temeinică a personalului ce intervine, dar mai ales este necesară o bază materială solidă și actualizată în funcție de noile descoperiri realizate în domeniul stingerii incendiilor. Astfel, folosirea curentului electric, a undelor de șoc produse de o explozie, a curenților de aer produși de un motor cu reacție nu trebuie să reprezinte o metodă tabu în stingerea incendiilor, ci trebuie să reprezinte un început în ceea ce privește alinierea la noile descoperiri din acest domeniu.

A investi în introducerea și în dezvoltarea acestor metode de stingere, înseamnă, de fapt, a investi în viață.

„Atunci când crezi că ai asigurat locul intervenției, nu uita să spui asta și focului!”

2. STINGEREA INCENDIILOR CU AJUTORUL CURENTULUI ELECTRIC

De 20 de ani se știe faptul că electricitatea afectează comportamentul flăcărilor; aceasta le modifică caracteristicile de bază, ducând în anumite situații la stingerea completă a flăcărilor. În urma unor studii efectuate la Harvard, s-a constatat că particulele aflate în suspensie pot fi foarte ușor încărcate electric, ceea ce are ca rezultat pierderea stabilității flăcării atunci când câmpurile electrice locale sunt alterate.



Fig. 1 – Arcuri electrice

Dispozitivul capabil de acest lucru este un amplificator electric de 600 W, suspendat de o sondă în formă de sceptor care emite arcuri electrice. Cercetătorii cred că un amplificator mult mai mic ar putea avea același potențial de stingere, ceea ce ar putea facilita utilizarea acestuia, luând forma unui rucsac purtat de pompieri. De asemenea, ar putea fi montat pe tavanele încăperilor, la fel ca și sprinklerele, sau ar putea fi controlate folosind dispozitive auxiliare.

Această tehnologie ar funcționa la randament maxim în spații închise, cum ar fi, de exemplu, în interiorul submarinelor, dar ar fi inutilă la intervenția în spații deschise, cum ar fi la stingerea incendiilor de păduri. După cum s-a descoperit ulterior, undele electrice pot afecta căldura degajată și distribuția flăcărilor. Se ia în considerare folosirea și în domeniul motoarelor, centralelor electrice, cât și în domeniul uneltelor electrice, cum ar fi aparatele de sudură, datorită controlului asupra combustiei.

Cercetătorii de la Universitatea Harvard au găsit o nouă metodă de a înăbuși flăcările: „electrocutatea” acestora. Dacă ar putea transpune această metodă într-un dispozitiv practic, ar putea oferi pompierilor o modalitate de a controla direcția și viteza de propagare a incendiilor. Ar putea, de asemenea, să prevină avariile produse de sistemele de stingere cu apă și spumă.

Echipamentul ar fi simplu. Se conectează un amplificator de putere comercial de 600 W la un fir gros de metal, izolat, de o lungime de 10 cm. Pentru a stinge flăcările, este nevoie de o distanță mică până la focar, iar acționarea să se facă frontal îndreptând firul către flacără. Câmpul electric concentrat, care este generat la capătul firului, împinge flacăra până când o detașează de combustibil.

Amplificatoarele care produc voltaje mari (50 KV) și frecvențele la nivelul kilohertizilor, necesare pentru a diminua flăcările, au devenit disponibile în urmă cu 3 ani. Câmpul electric, care are puterea a 1 milion de V/m, exercită o forță asupra particulelor încărcate electric din interiorul flăcărilor. Particulele pozitive și cele negative încep să se accelereze în direcții opuse. Când câmpul este suficient de puternic, flacăra este împinsă de la sursă, ceea ce întrerupe arderea. Această tehnologie poate fi folosită pentru a controla și stinge incendiile din spații închise, în funcție de mărimea și de caracteristicile flăcărilor, cât și de tipul combustibilului.

Este electricitatea mai eficientă decât apa?

Eficiența celor două metode de stingere încă nu a fost comparată, dar electricitatea ar fi folosită mai bine ca o alternativă decât ca un înlocuitor complet al apei și a celorlalte echipamente și tehnici folosite. Pompierii ar putea, în mod teoretic, să-și elibereze o cale de pătrundere prin incendiile de amploare folosind sonda electrică, sau să stingă un incendiu de intensitate și amploare mici, fără a provoca pagubele caracteristice intervenției cu substanțele tradiționale de stingere (apa și spuma).

Mai există și alte beneficii?

Această metodă este prietenoasă cu mediul prin lipsa efectelor negative datorate spumelor și substanțelor chimice utilizate la stingere.

3. STINGEREA INCENDIILOR CU AJUTORUL UNDELOR SONORE

Un nou tip de stingător care folosește undele sonore pentru a stinge incendiile a fost construit de către doi studenți în Statele Unite. Eliminând folosirea apei și a substanțelor chimice, invenția oferă o metodă non-distructivă de control a incendiului, care ar putea fi utilizată la stingerea incendiilor mici din locuințe, iar cercetătorii dețin acum o cerere preliminară de brevet de invenție pentru dispozitivul lor.



Fig. 2 – Dispozitiv cu unde sonore

Chiar dacă acest concept de utilizare a undelor sonore pentru a stinge incendiul nu este nou, încercările anterioare de a realiza acest proiect nu au avut rezultat cu tot cu efortul depus de echipele de cercetare de la Universitatea din Georgia și Agenția de Cercetare și Proiectare și Apărare Avansată a Statelor Unite (DARPA), din S.U.A. Fără să fie descurajată și de acestea, precum și de scepticismul inițial al colegilor de facultate, Seth Robertson și Viet Tran, ambii fiind în ultimul an de facultate, la Universitatea George Mason din Virginia, S.U.A., au ales să exploreze acest concept, dezvoltând o serie de prototipuri de stingătoare cu unde sonore, pentru proiecte de cercetare.

Principiul din spatele stingătorului este simplu: deoarece aceste unde sunt date de presiuni mecanice, produc vibrații în mediul în care se deplasează, undele sonore au potențialul de a manipula atât materialele, cât și oxigenul de ardere care le înconjoară. Dacă sunetul poate fi folosit pentru a separa cele două, incendiul ar duce lipsă de oxigen și prin urmare s-ar stinge.

Tran și Robertson au explorat impactul diferitelor frecvențe de sunet pe incendii mici. În timp ce frecvențele ultraînalte au avut un efect redus, cei doi au constatat că frecvențele joase, de tip „bas”, între 30 și 60 Hz, produc efectul dorit de stingere. Constând dintr-un amplificator și un con de carton, cu rolul de a dirija sunetele, prototipul final al stingătorului, care a costat doar aproximativ 600 US\$ pentru a fi dezvoltat, este un dispozitiv manevrat manual, de 9 kg, alimentat de la o rețea portabilă și are capacitatea de a stinge rapid incendii mici.

După ce au dobândit o cerere preliminară de brevet de invenție pentru proiectul lor, cercetătorii speră să se axeze pe teste suplimentare pentru rafinarea stingătorului lor, cu scopul de a lua măsuri în vederea unei aplicații comerciale. Inițial, Robertson și Tran aveau în vedere doar ideea de a folosi dispozitivul lor doar pe incendii mici în case, de exemplu, montat deasupra unui aragaz, dar acum investighează posibilitatea de aplicare a aceluiași principiu pe scară largă. O posibilă utilizare ar putea fi în spațiu, unde acțiunea substanțelor de stingere obișnuite nu poate fi controlată la refularea lor asupra incendiilor. În spațiu, conținutul agenților stingători se dispersează, uneori haotic, dar undele sonore pot fi direcționate și în lipsa gravitației.

O posibilă complicație constă în căldura degajată în incendiile mari. Stingătorul sonic nu conține niciun agent de răcire, ceea ce poate duce la imposibilitatea de a preveni reaprinderea incendiilor mai mari, după ce sunetul a fost oprit. Totuși, munca celor doi ar putea fi aplicată pe roți robotizate, în cazul în care dispozitivul va fi atașat de o dronă, care urmează să fie folosită în situații, cum ar fi incendiile forestiere mari sau incendiile urbane, îmbunătățind astfel siguranța pompierilor.

4. STINGEREA INCENDIILOR FOLOSIND UNDELE DE ȘOC

Cele mai multe discuții din domeniul public referitoare la interacțiunea undelor de șoc cu flăcările și la utilizarea exploziilor pentru stingerea incendiilor, de exemplu, cele de petrol și gaze naturale, rămân, deocamdată, în afara domeniului științific. Cele mai mari probleme sunt lipsa de înțelegere coerentă a mecanismelor fizice implicate.



Fig. 3 – Undă de șoc

De aceea, a fost conceput un studiu de laborator pentru a investiga, calitativ, interacțiunea dintre un tub cu un capăt deschis, prin care se direcționează unde de șoc și un arzător Benson. Câmpurile de curgere obținute au dus la mai multe interacțiuni care nu au fost observate și documentate anterior. Acest lucru a fost posibil datorită caracteristicilor de curgere complexe, care sunt emise la ieșirea din tub, inclusiv vârtejuri rotative puternice și un jet centrat după unda de șoc inițială.

Rezultatul a fost același, indiferent de locul în care a fost plasată flacăra, sau de viteza undei de șoc. Mecanismul stingerii a fost același: forța impulsivă a aerului după prima undă de șoc a fost cea care a eliminat flacăra de la sursa de combustibil. Unda propriu-zisă a trecut prin regiunea Benson cu influență imediată, alta decât o ușoară perturbație la flacăra, care apare la o scară de timp mult mai mare ca și magnitudine și mai rapidă decât fluctuațiile naturale.

Cercetările continuă, cu un tub de șoc nou, puternic îmbunătățit, cu un amestec de gaze combustibile, care creează un profil de presiune mult mai apropiat de cea care ar putea fi produsă cu explozivi puternici și, atât cu teste pe scară largă, cât și analiza numerică se vor dezvolta.

Exploziile sunt folosite foarte eficient în stingerea incendiilor de țigări și de gaze naturale: – Stingerea incendiilor de erupție de țigări și de gaze cu explozivi

Acest procedeu este considerat, în unele țări, procedeu cel mai eficient și universal. Acest procedeu se folosește de către comandantul intervenției, de comun acord cu specialiștii în petrol și se pregătește și se execută de către specialiștii în explozivi. Principiul acestui procedeu constă în explodarea unei încărcături de material exploziv în apropierea sondei incendiate sub protecția jeturilor de apă. Suflul exploziei secționează jetul erupției și dispersează flacăra, iar produsele gazoase ale arderii, formate în timpul exploziei, izolează flacăra de aer.



Fig. 4 – Explozie

În unele cazuri, nu se pot face determinări precise privind necesitățile de material exploziv. De aceea, în mod obișnuit, la începutul intervenției se utilizează încărcături mai reduse și, apoi, acestea se măresc treptat, în caz de nereușită. În primul moment după explozie se formează o serie de produse gazoase, rezultate din arderea rapidă, care au o temperatură foarte ridicată și se dispersează radial. În timp de aproximativ 0,04-0,08s după explozie, produsele gazoase se împrăștie rapid și capătă culoarea neagră, apoi se deplasează în direcția vântului.

În momentul exploziei, jetul erupției de gaze, sub efectul undei de șoc și a suflului exploziei, se rupe. Partea centrală a flăcării se îndreaptă în lateral și se consumă, iar partea de deasupra zonei de explozie se stinge treptat datorită întreruperii jetului erupției. În continuare, norul de produse gazoase se deplasează pe direcția vântului, învăluie flacăra erupției și o izolează de aerul înconjurător. Dacă acest nor învăluie, în întregime, jetul erupției, flacăra se stinge, iar dacă îl cuprinde, uneori parțial, sau este deviat de vânt într-o direcție, stingerea incendiului nu se mai poate efectua. În unele cazuri, are loc o nouă aprindere, care poate fi explicată prin efectul slab al exploziei.

În procesul de întrerupere a arderii erupțiilor prin explozie, un rol determinant îl are unda de șoc, cantitatea de produse de ardere și de plasarea lor în raport cu erupția.

Mărirea eficienței acestui procedeu se obține, în primul rând, prin sporirea greutateii încărcăturii de material exploziv, însă, concomitent, crește și pericolul de distrugere a instalațiilor de la gura sondei, precum și a construcțiilor învecinate.

Rezultate promițătoare s-au obținut prin introducerea unor hidrocarburi halogenate în încărcătura de explozie. În acest caz, norul de produse gazoase al exploziei devine mai compact, își măresc volumul și persistă timp îndelungat fără a fi dispersat de curenții de aer.

Amplasarea încărcăturii are o mare importanță. S-a constatat că la o explozie în aer, înălțimea norului crește considerabil mai rapid decât la o explozie pe sol. Acest element trebuie luat în considerație la construirea mijloacelor de transport a încărcăturii la locul fixat pentru explozie.

De asemenea, eficiența stingerii erupțiilor prin explozie depinde de înălțimea fasciculului de gaze, care poate fi redusă prin refularea asupra acestuia a unor jeturi de apă. În acest caz, greutatea încărcăturii de material exploziv poate fi, apreciabil, micșorată. Asupra jetului de gaze trebuie refulat cu un număr de cel puțin 4 jeturi de apă care să se intersecteze în același punct de pe axul vertical al erupției.

De obicei, încărcătura de exploziv se folosește atunci când în jurul sondei în erupție se formează un crater cu diametrul de 10÷50 m. Craterul poate fi umplut cu apă rezultată din erupție sau refulată în mod special, pentru ca jetul erupției de gaze, trecând prin stratul de apă să ardă deasupra acesteia, sub forma unui grifon. Într-o asemenea situație, temperatura flăcării scade brusc, ușurând efectuarea operațiilor care sunt legate de deplasarea pe cablu a încărcăturii de exploziv. Uneori, la umplerea craterului cu apă, incendiul se lichidează fără a folosi explozia.

Pentru aducerea încărcăturii de exploziv în jetul erupției incendiate se pot folosi cărucioare cu braț de macara înclinată, macarale turnate și cabluri de oțel.

Desigur, procedeul reclamă o serie de instalații fixe și mobile, deplasarea încărcăturii de exploziv trebuind bine condusă.

După executarea exploziei, refularea apei din țevi continuă timp de 30 de minute.

5. SISTEMUL COLD CUT COBRA

Pompierii sunt expuși la riscuri fizice – cum ar fi: căldură intensă, explozie, backdraft, flashover, prăbușirea clădirii, obiecte ascuțite, căderea de pe structuri, atunci când câmpul de vizibilitate este redus sau inexistent – și, de asemenea, la riscurile psihice aferente situațiilor stresante de zi cu zi.

Metoda Cold Cut Cobra de hidroperforare și de stingere a incendiilor permite accesarea focului dintr-o poziție sigură, exterioară, răcirea rapidă a incintei și întreruperea propagării. Aceste avantaje operaționale sunt obținute prin abilitatea sistemului de a penetra rapid orice material de construcții convențional. În prezent această tehnică de intervenție este una dintre cele mai sigure opțiuni disponibile pentru serviciile de intervenție.



Fig. 5 – Lance dispozitiv

Pompierii vor căuta mereu să reducă expunerea la risc în faza inițială a operațiunii, alegând metode alternative care să evite pe cât posibil intervențiile interioare pentru stingerea incendiului. Metoda Cold Cut Cobra oferă o alternativă sigură și eficientă comparativ cu tehnicile tradiționale.



Fig. 6 – Binomul format din camera de termoviziune și Cold Cut Cobra

Metodele combinate, folosind stingătorul Cold Cut Cobra alături de camere cu termoviziune și ventilație cu presiune pozitivă, oferă comandanților de intervenție noi opțiuni operaționale; servanții nu mai sunt nevoiți să folosească aparate de respirat și să recurgă la combaterea interioară a incendiilor în prima fază a intervenției.

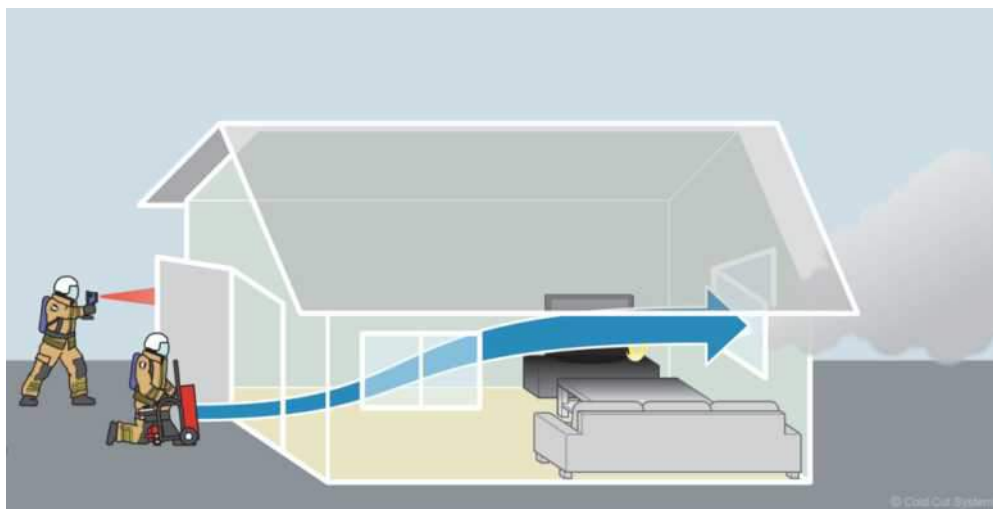


Fig. 7 – Ventilarea spațiului și identificarea focarelor ascunse

Tehnica propusă de Cold Cut Cobra pentru stingerea incendiilor cu hidroperforare constă în expulzarea unui amestec de apă și agent de tăiere (abraziv) printr-o duză specială, la presiune înaltă de aproximativ 300 de bari la pompă, pentru a străpunge eficient și în scurt timp orice material de construcții cunoscut.

Metoda facilitează atacarea focului și gazelor de ardere din exterior. Presiunea înaltă a apei ajută la atingerea unor viteze foarte mari (>200 m/s) și la dispersarea în picături foarte fine. InfoCold Cut Cobra Viteza.

După străpungerea unui acoperiș, perete, ușă, carcasă, caroserie sau a oricărei alte construcții similare, alimentarea cu agentul de tăiere este oprită și prin perforația de dimensiuni reduse intră numai apă sub forma unei ceți foarte fine distribuită. InfoCold Cut Cobra Picătura.

Datorită diametrului mic al perforației, oxigenul nu poate intra în zona de ardere, sporind astfel eficacitatea intervenției. Cu cât deschiderea către zona de ardere este mai mică, cu atât temperatura va fi redusă mai eficient și masa de gaz va deveni mai rapid inertă. Vaporii de apă pot rămâne mai mult timp în spațiul incendiului, iar temperatura va fi redusă corespunzător.

Exercițiile practice cu stingătorul Cold Cut Cobra au demonstrat că efectul de răcire și de stingere devine mai intens cu cât temperatura din zona de ardere este mai mare.

Chiar în cazul propagării arderii la acoperiș în timpul unei intervenții în pod, mansardă sau într-o zonă similară, stingătorul Cold Cut Cobra rămâne un instrument eficient de localizare rapidă a incendiului.

În momentul în care picăturile de apă ajung în zona de ardere, începe un proces foarte eficient de stingere pe care putem să-l împărțim în patru etape:

- răcirea gazelor din jurul focului;
- răcirea combustibilului și a focarelor izolate;
- reducerea concentrației de oxigen;
- absorbția radiațiilor termice.

În general, creșterea suprafeței pe care sunt distribuite picăturile de apă va duce la o evaporare mai rapidă. Cu cât viteza picăturilor este mai mare, cu atât devine mai rapidă răcirea gazelor.

Creșterea siguranței servanților prin atacarea incendiului dintr-o poziție sigură, din exteriorul clădirii/construcției, evitând pericole de accidentare cauzate de radiații termice extreme și/sau de explozii ale gazelor.

AVANTAJE:

- Îmbunătățirea mediului de lucru al pompierilor prin combaterea incendiilor din exterior, reducând necesitatea de a intra în zone fierbinți și pline cu fum, precum și riscurile legate de substanțe toxice și cancerigene care afectează pielea și plămânii.
- Reducerea timpului necesar intervenției prin hidroperforare rapidă. Gazele devin inerte dintr-un stadiu timpuriu al intervenției. Pompierii au condiții mai bune pentru planificare și acțiune susținută deoarece răcirea gazelor poate începe înainte de propagarea arderii.
- Sporirea numărului de opțiuni disponibile pentru comandantul de intervenție, dat fiind faptul că incendiul poate fi combătut prin noi metode operaționale. Intervențiile combinate folosind stingătoare cu hidroperforare, camere cu termoviziune și ventilatoare cu presiune pozitivă s-au dovedit a fi extrem de eficiente în lupta cu incendiile interioare. Se va facilita accesul la foc în construcțiile închise cu acoperiș sau pereți dubli, mansarde, conducte de ventilație etc.
- O reducere considerabilă a daunelor colaterale cauzate de excesul de apă, comparativ cu utilizarea țevelor de refulare obișnuite, deoarece picăturile vor fi în mare parte vaporizate de foc. O țeavă normală de refulare generează picături de apă mult mai mari, astfel apar daune suplimentare importante la clădirile și obiectele implicate în incendiu.
- Folosirea unei cantități excesive de apă nu este numai o problemă în sine, ci sporește de asemenea și riscul de contaminare a apelor subterane sau altor surse prin transportarea substanțelor dăunătoare de la incendiu. Utilizarea unei cantități mai mici de apă la stingerea incendiului poate ajuta mediul înconjurător. Lichidarea rapidă a focului protejează mediul și prin reducerea gazelor otrăvitoare rezultate.
- Unitățile mici de pompieri pot începe rapid procedurile de localizare a incendiilor. În principiu, o singură persoană poate gestiona întreg echipamentul. Dar echipa ar trebui să fie alcătuită în mod normal dintr-o persoană ce operează lancea de refulare și o alta care monitorizează arderea cu ajutorul unei camere cu termoviziune. Echipamentul poate fi montat pe autospeciale compacte de primă intervenție sau pe autospeciale clasice de mare capacitate, iar furtunul este de diametru mic și poate menține o presiune suficientă între 80 și 200 de metri.

BIBLIOGRAFIE

- [1] <http://www.thinkflip.net/fire-interaction>.
- [2] <http://www.ultrans.ro/produse-pompieri/cobra-prezentare-curs-tactic.html>.
- [3] Eurekaalert, IO9, Dvice, FOX NEWS, Wired.

EVALUAREA ȘI OPTIMIZAREA TEHNICO-ECONOMICĂ A MENTENABILITĂȚII

Lector univ. dr. ing. locotenent-colonel **Aurel TROFIN**

Conf. univ. dr. ing. colonel **Manuel ȘERBAN**

Lector univ. dr. mat. colonel (r) **Nicolae STOIA**

Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri

Abstract:

Article highlights theoretical and practical solutions to optimize the maintenance of technical systems in order to increase their availability, taking into account the law of public procurement, the necessary of financial resources for the acquisition and the costs of maintenance.

Keywords: *Reliability, Maintainability, Availability, Maintenance, Fire Engines, Optimizations.*

Mentenabilitatea reprezintă aptitudinea unui sistem tehnic de a fi menținut sau restabilit în condiții de utilizare date, într-o stare în care să poată îndeplini cerințele funcționale, dacă mentenanța este realizată în condiții date, cu proceduri și resurse prescrise.

Mentenanța reprezintă ansamblul tuturor acțiunilor tehnice și administrative, inclusiv cele de supraveghere, destinate menținerii sau restabilirii unui sistem într-o stare în care să poată îndeplini cerințele funcționale.

Mentenanța preventivă reprezintă mentenanța efectuată la intervale de timp predeterminate, sau conform unor criterii prescrise și destinată micșorării probabilității de defectare sau de degradare a funcționării sistemului tehnic respectiv.

Mentenanța corectivă reprezintă mentenanța efectuată după constatarea unui defect în scopul restabilirii sistemului tehnic în stare de disponibilitate.

Disponibilitatea reprezintă aptitudinea sistemului tehnic de a fi într-o stare în care să poată îndeplini cerințele funcționale, în condiții date, la un moment dat sau într-un interval de timp dat, presupunând că resursele exterioare necesare în acest scop sunt asigurate. Disponibilitatea depinde de fiabilitatea, mentenabilitatea și de logistica de mentenanță a sistemului tehnic respectiv.

Logistica de mentenanță reprezintă aptitudinea unui sistem de mentenanță de a putea oferi la cerere, în condiții date, resursele necesare pentru mentenanța unui sistem tehnic, în conformitate cu o strategie de mentenanță dată.

Evaluarea și optimizarea tehnico-economică a mentenabilității scoate în evidență modul în care o bună concepție de optimizare și asigurare a mentenabilității permite să se atingă un optim tehnic și economic, la un preț de mentenanță scăzut.

Când redundanța se impune inevitabil ca o soluție tehnică, trebuie evitată o mentenanță prea încărcată, pentru aceasta, trebuie utilizate criterii economice, exemplificate pe un model simplu de două ansambluri identice montate în paralel. În acest caz, se poate alege una din cele trei politici de mentenanță, descrise în continuare.

a. Politica nr. 1 constă în a avea două echipe de mentenanță și a repune în funcțiune fiecare ansamblu care prezintă o defecțiune (aceasta presupune efectuarea unor teste de bună funcționare).

b. *Politica nr. 2* constă în a avea o singură echipă de mentenanță și de a repara fiecare ansamblu care este defect (ceea ce presupune că echipa de mentenanță este disponibilă).

c. *Politica nr. 3* constă în a avea o singură echipă de mentenanță, care intervine decât atunci când sistemul se defectează.

Problema care se pune este de a ști care este disponibilitatea sistemului și care este costul asociat, în acest caz, metodele de cercetare operațională, bazate pe lanțuri Markov, permit de a considera procesele stochastice de defectare și de restabilire intervenind direct în stările sistemului și de a stabili matricea tranzițiilor dintr-o stare în alta.

Analizând *politica nr. 1*, sistemul se poate afla în una din următoarele trei stări:

- starea 0: cele două ansambluri funcționează și deci sistemul funcționează;
- starea 1: un ansamblu funcționează, celălalt este în curs de reparare (restabilire);
- starea 2: fiecare ansamblu este în curs de restabilire.

Matricea $[M_1]$, a probabilităților de tranziție între stări pentru această politică se scrie:

$$[M_1] = \begin{bmatrix} -2\lambda & \mu & 0 \\ 2\lambda & -(\lambda + \mu) & 2\mu \\ 0 & \lambda & -2\mu \end{bmatrix}, \quad (1)$$

unde λ este rata (intensitatea) de defectare, iar μ rata (intensitatea) de restabilire a ansamblului.

Disponibilitatea instantanee la momentul t este egală cu probabilitatea de a avea sistemul într-una din primele două stări (0 sau 1):

$$A(t) = P_0(t) + P_1(t), \quad (2)$$

Sistemul de ecuații corespondent se rezolvă ușor în Mathcad, știind că:

$$P_0(t) + P_1(t) + P_2(t) = 1$$

Given

$$(-2\lambda) \cdot P_0 + \mu \cdot P_1 = C$$

$$2\lambda \cdot P_0 - (\mu + \lambda) \cdot P_1 + 2\mu \cdot P_2 = 0$$

$$\lambda \cdot P_1 - (2\mu) \cdot P_2 = C$$

$$P_0 + P_1 + P_2 = 1$$

$$\text{Find}(P_0, P_1, P_2) \rightarrow \begin{pmatrix} \frac{\mu^2}{\mu^2 + 2 \cdot \mu \cdot \lambda + \lambda^2} \\ \frac{2 \cdot \mu \cdot \lambda}{\mu^2 + 2 \cdot \mu \cdot \lambda + \lambda^2} \\ \frac{\lambda^2}{\mu^2 + 2 \cdot \mu \cdot \lambda + \lambda^2} \end{pmatrix}$$

rezultă:

$$P_0(t) = \frac{\mu^2}{(\lambda + \mu)^2} \quad P_1(t) = \frac{2\lambda\mu}{(\lambda + \mu)^2} \quad P_2(t) = \frac{\lambda^2}{(\lambda + \mu)^2},$$

deci,

$$A_1(t) = P_0(t) + P_1(t) = \frac{\mu^2 + 2\lambda\mu}{(\lambda + \mu)^2} \quad (3)$$

Matricea de tranziție pentru *politica numărul doi* este:

$$[M_2] = \begin{bmatrix} -2\lambda & \mu & 0 \\ 2\lambda & -(\lambda + \mu) & \mu \\ 0 & \lambda & -\mu \end{bmatrix}, \quad (4)$$

Given

$$(-2\lambda) \cdot P_0 + \mu \cdot P_1 = C$$

$$2\lambda \cdot P_0 - (\mu + \lambda) \cdot P_1 + \mu \cdot P_2 = C$$

$$\lambda \cdot P_1 - (\mu) \cdot P_2 = C$$

$$P_0 + P_1 + P_2 = 1$$

$$\text{Find}(P_0, P_1, P_2) \rightarrow \begin{pmatrix} \frac{\mu^2}{\mu^2 + 2 \cdot \mu \cdot \lambda + 2 \cdot \lambda^2} \\ \frac{2 \cdot \mu \cdot \lambda}{\mu^2 + 2 \cdot \mu \cdot \lambda + 2 \cdot \lambda^2} \\ \frac{2 \cdot \lambda^2}{\mu^2 + 2 \cdot \mu \cdot \lambda + 2 \cdot \lambda^2} \end{pmatrix}$$

iar

$$A_2(t) = P_0(t) + P_1(t) = \frac{\mu^2 + 2\lambda\mu}{\mu^2 + 2\lambda\mu + 2\lambda^2} \quad (5)$$

Pentru *politica numărul trei* rezultă următoarea matrice de tranziție:

$$[M_3] = \begin{bmatrix} -2\lambda & 0 & 0 & \mu \\ 2\lambda & -\lambda & 0 & 0 \\ 0 & \lambda & -\mu & \lambda \\ 0 & 0 & \mu & -(\lambda + \mu) \end{bmatrix}, \quad (6)$$

Given

$$-2\lambda \cdot P_0 + \mu \cdot P_3 = C$$

$$2\lambda \cdot P_0 - \lambda \cdot P_1 = C$$

$$\lambda \cdot P_1 - \mu \cdot P_2 + \lambda \cdot P_3 = C$$

$$\mu \cdot P_2 - (\lambda + \mu) \cdot P_3 = C$$

$$P_0 + P_1 + P_2 + P_3 = 1$$

$$\text{Find}(P_0, P_1, P_2, P_3) \rightarrow \begin{pmatrix} \frac{\mu^2}{3 \cdot \mu^2 + 4 \cdot \mu \cdot \lambda + 2 \cdot \lambda^2} \\ \frac{2 \cdot \mu^2}{3 \cdot \mu^2 + 4 \cdot \mu \cdot \lambda + 2 \cdot \lambda^2} \\ \frac{2 \cdot \lambda^2 + 2 \cdot \mu \cdot \lambda}{3 \cdot \mu^2 + 4 \cdot \mu \cdot \lambda + 2 \cdot \lambda^2} \\ \frac{2 \cdot \mu \cdot \lambda}{3 \cdot \mu^2 + 4 \cdot \mu \cdot \lambda + 2 \cdot \lambda^2} \end{pmatrix}$$

Rezolvând sistemul de ecuații în Mathcad, expresia disponibilității medii este:

$$A_3(t) = P_0(t) + P_1(t) + P_3(t) = \frac{3\mu^2 + 2\lambda\mu}{3\mu^2 + 4\lambda\mu + 2\lambda^2} \quad (7)$$

Fiind date valorile numerice ale lui λ și μ , se deduce timpul mediu anual de indisponibilitate, pentru fiecare din cele trei politici,

$$T_{mai} = [1 - A(t)] \cdot 365 \cdot 24 [h] \quad (8)$$

iar timpul mediu anual de disponibilitate va fi:

$$T_{mad} = A(t) \cdot 365 \cdot 24 [h] \quad (9)$$

Utilizând relația 8 se poate evalua costul anual de indisponibilitate (C_{ai}):

$$C_{ai} = C_{hmi} \cdot T_{mai} = C_{hmi} \cdot [1 - A(t)] \cdot 365 \cdot 24 \quad (10)$$

unde: C_{hmi} – costul orar de mentenanță în cazul indisponibilității sistemului.

Costul anual de mentenanță preventivă (C_{amp}) se determină pe baza informațiilor statistice existente la unitatea care asigură mentenanța și reprezintă o funcție direct proporțională cu numărul de intervenții pe sistem:

$$C_{amp} = C_{hmp} \cdot N_{ip} \quad (11)$$

unde: C_{amp} – costul anual al manoperei pentru acțiuni preventive;
 C_{hmp} – costul orar pentru mentenanța preventivă;
 N_{ip} – numărul intervențiilor planificate.

Costul anual de mentenanță corectivă (C_{amc}) se poate estima atunci când se cunoaște timpul mediu dintre două defectări succesive ale unui sistem (MTBF) și timpul mediu de reparație (MTR). Așadar, costul anual de mentenanță pentru acțiuni corective se exprimă ca fiind:

$$C_{amc} = \frac{C_{hmc} \cdot T_{pf} \cdot MTR}{MTBF} + D_c \quad (12)$$

unde: C_{amc} – costul anual cu manopera pentru acțiuni corective;
 C_{hmc} – costul orar pentru mentenanța corectivă;
 T_{pf} – numărul anual planificat de ore de funcționare ale unui sistem;
 D_c – daune la consumator, ce au în structura lor costuri datorate consumatorului proporționale cu timpul de întrerupere neplanificat.

sau

$$C_{amc} = C_{hmc} \cdot P_s \cdot \lambda_s \cdot 365 \cdot 24 + D_c \quad (13)$$

unde: P_s – probabilitatea de succes a sistemului;
 λ_s – rata de defectare a sistemului.

$$D_c = S_c \cdot c_s \cdot (1 - P_s) \cdot 365 \cdot 24 \quad (14)$$

unde: S_c – specificația serviciului la consumator;
 c_s – costul specificației, proporțional cu timpul întreruperii.

Costul de manoperă pentru o oră de funcționare a sistemului (C_{hmn}) – reprezintă manopera necesară executării activităților planificate și neplanificate pentru menținerea în stare de disponibilitate a sistemului tehnic.

$$C_{hmn} = C_{hmd} \cdot A(t) \quad (15)$$

unde: C_{hmd} – costul orar de mentenanță în cazul disponibilității sistemului.

Costul anual de manoperă (C_{amn}) – reprezintă manopera necesară executării activităților planificate și neplanificate pentru menținerea în stare de disponibilitate a sistemului tehnic.

$$C_{amn} = C_{hmd} \cdot A(t) \cdot 365 \cdot 24 \quad (16)$$

unde: C_{hmd} – costul orar de mentenanță în cazul disponibilității sistemului.

Costul de înlocuire pe ansamblu, în cadrul fiecărei politici:

$$C_{ia} = C_{ha} \cdot P_s \cdot \lambda_s \quad (17)$$

unde: C_{ha} – costul orar de înlocuire pe ansamblu;
 P_s – probabilitatea de succes a sistemului;
 λ_s – rata de defectare a sistemului.

Costul anual de repunere în funcționare reprezintă suma costului de înlocuire pe ansamblu și a costului anual de indisponibilitate.

$$C_{rfa} = C_{ia} + C_{ai} = \{n_a \cdot C_{ha} \cdot P_s \cdot \lambda_s + C_{hmi} \cdot [1 - A(t)]\} \cdot 365 \cdot 24 \quad (18)$$

unde: n_a – numărul ansamblurilor înlocuite.

Costul anual total reprezintă suma costurilor necesare asigurării mentenanței preventive și a mentenanței corective.

$$\begin{aligned} C_{ta} &= C_{amp} + C_{amc} = C_{hmp} \cdot N_{ip} + C_{hmc} \cdot P_s \cdot \lambda_s \cdot 365 \cdot 24 + D_c = \\ &= C_{hmp} \cdot N_{ip} + C_{hmc} \cdot P_s \cdot \lambda_s \cdot 365 \cdot 24 + S_c \cdot c_s \cdot (1 - P_s) \cdot 365 \cdot 24 \end{aligned} \quad (19)$$

Raportul μ/λ joacă un rol fundamental în gestiunea stocului de materiale, deoarece permite să se adapteze efortul de mentenanță la nivelul fiabilității elementelor (blocurilor, subsansamblurilor).

Exemplul următor scoate în evidență necesitatea obținerii ofertelor de preț pentru asigurarea mentenanței preventive și corective, la achiziția unor sisteme tehnice, astfel încât, la efectuarea unor calcule simple să identificăm soluția economică.

Un inspectorat pentru situații de urgență consideră oportună achiziționarea a 10 echipamente performante de stingere a incendiilor. Se contactează doi furnizori și li se cer, printre altele, și detalii despre mentenanța corectivă și preventivă a echipamentelor respective, așa după cum sunt prezentate și în tabelul următor:

| Descriere performanțe | Furnizorul A | Furnizorul B |
|--|---------------------------------|---------------------|
| Preț de achiziție | 10.000 \$ | 11.000\$ |
| Timp de viață estimat al echipamentului | 10 ani | 12 ani |
| Cost estimat al acțiunilor corective de întreținere | 300\$ | 330\$ |
| Cost estimat al acțiunilor preventive de întreținere | 350\$ | 300\$ |
| Rata anuală de defect | 2,5 defectări pe an | 1,7 defectări pe an |
| Garanția acordată sistemelor | 3 ani | 3 ani |
| Rata anuală de defect (după timpul de viață estimat al echipamentului) | 3 defectări pe an Cost 330\$ | - |

Se va determina care dintre cele două sisteme este mai ieftin și cu cât, ținând cont de valoarea curentă a costurilor de întreținere corectivă și de garanția care se acordă sistemelor.

În primii trei ani, costurile necesare asigurării mentenanței corective sunt egale cu zero.

Costurile anuale estimate ale acțiunilor corective și preventive de întreținere vor fi:

| Costuri de mentenanță | Furnizorul A | Furnizorul B |
|--|--|---------------------------------------|
| Preț de achiziție | 100.000 \$ | 110.000 \$ |
| Costul anual estimat al acțiunilor corective de întreținere | 7 x 2,5 x 300\$ + + 2 x 3 x 330\$ = = 11.850 \$ | 9 x 1,7 x 330\$ = = 5049 \$ |
| Costul anual estimat al acțiunilor preventive de întreținere | 10 x 350 x 12 = = 42.000 \$ | 10 x 300 x 12 = = 36.000 \$ |
| Costul total de mentenanță | 53.850 \$ | 41.049 \$ |
| Costul total | 153.850 \$ | 151.049 \$ |
| Diferența costului de mentenanță | 12.801 \$ | |

În momentul de față, legislația în domeniul achizițiilor publice prevede achiziția celui mai ieftin produs și nu se iau în calcul costurile de mentenanță. Diferența este relativ mică, dar, analizând această problemă la nivelul IGSU rezultă o diferență de:

$$41 \text{ (inspectorate)} \times 12.801 \$ = 524.841 \$$$

CONCLUZII

Soluția economică nu rezultă din cumpărarea unor sisteme tehnice cu prețul cel mai mic, așa cum în momentul de față, legislația în domeniul achizițiilor publice obligă instituțiile bugetare să facă achiziții economice la prima vedere, iar per ansamblu, dacă se ia în calcul și asigurarea mentenanței va rezulta corect prețul de achiziție.

Deci, se impune schimbarea legislației achizițiilor publice, deoarece acțiunea de achiziție ar trebui să se finalizeze la expirarea perioadei de utilizare, iar în bugetul de achiziție să fie prevăzute fonduri pentru asigurarea mentenanței.

Sistemele tehnice achiziționate pentru utilizarea la intervenții în situații de urgență trebuie să asigure o disponibilitate optimă pe timpul normat de utilizare, iar calculele inginerești pot asigura o evaluare precisă a fiabilității, mentenabilității și disponibilității.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Trofin A., *Fiabilitatea sistemelor tehnice utilizate de pompieri*, Editura Sitech, Craiova, 2016.
- [2] Trofin A., Stoia N., *Fiabilitatea sistemelor tehnice utilizate la stingerea incendiilor*, Editura Printech, București, 2014.
- [3] Trofin A., Teză de doctorat „Contribuții teoretice și experimentale la studiul fiabilității instalațiilor speciale ale autospecialelor de intervenție” – Facultatea de Energetică, Universitatea Politehnică București, 2008.
- [4] Manuel Șerban, Ionel-Alin Mocioi, Aurel Trofin – *Methods for Determining the Parameters of Weibull Distribution* – Conferința Universității din Bratislava – Advances in Fire and Safety Engineering, Trnava, 30 – 31 octombrie 2014.
- [5] <http://www.mathpages.com/home/iprobabi.htm>.

EFECTELE INCENDIILOR DUPĂ CUTREMURE

Lector univ. dr. ing. locotenent-colonel **Ștefan TRACHE**

Instructor militar ing. căpitan **Ionuț IORDACHE**

Plutonier-adjutant **Mihai STĂNESCU**

Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri

Prof. pentru învăț. primar **Cătălina TRACHE**

Liceul Teoretic „Ion Barbu” București

Abstract:

This paper describes a systematic review of fires after major recorded earthquakes throughout the world, reporting ignition sources, fire spread, firefighting activities, damage to fire protection systems and water supplies. The historical survey is used as a basis for proposed improvements to building design, in order to reduce the impacts of fires in the urban environment after major earthquakes, giving priorities for building owners, territorial authorities and fire services.

Keywords: *Earthquakes Effects, Firefighting Activities, Systematic Review of Fires*

1. INTRODUCERE

Apariția incendiilor în timpul unui eveniment seismic sau chiar după un cutremur reprezintă o circumstanță comună în țările predispușe la cutremur, care trebuie să fie luate în mod adecvat în considerare ca un posibil scenariu de proiectare. De fapt, comportarea la foc a structurilor care au fost afectate de cutremure este mult redusă față de cele intacte, deoarece efectele provocate de cutremur fac acea structură vulnerabilă la efectele incendiilor. Având în vedere abordarea actuală de proiectare seismică, în cazul în care o anumită structură a fost afectată în caz de cutremur, este indicat să se facă o analiză a comportamentului acestor structuri sub efectul incendiilor în combinație sau ca urmare a unui cutremur. Acesta este un domeniu de cercetare semnificativ, care nu este încă explorat.

Pentru a înțelege pe deplin de ce este necesară o astfel de abordare multidisciplinară, am să prezint câteva efecte ale unor incendii ce s-au produs în urma unui cutremur în Japonia.

Înainte de 1923, cel mai grav cutremur din Japonia a fost în 10 februarie 1792, cutremurul Hizen, care coincide cu erupția Unzen Dake. Se estimează că aproximativ 15.000 de persoane au fost ucise. Un alt cutremur important a fost Shinano – Echigo, din 8 mai 1844, care a cauzat moartea a aproximativ 12.000 de persoane. În cutremurul și incendiile care au urmat după cutremurul din Tokyo și Yokohama din 1923, aproape 142.000 de oameni au pierit.

Incendiile care au urmat după cutremurul din 1923, din Japonia, au provocat moartea și pagube, poate, mai mari decât cutremurul în sine. Numai în Yokohama, 88 de incendii separate, au izbucnit la un interval scurt de timp și orașul a fost înghițit repede de flăcări, incendii care au durat timp de două zile. Deși viteza vântului înregistrată a fost mai mică în Yokohama decât în Tokyo, din cauza numărului mare de incendii simultane, temperatura aerului de deasupra orașului Yokohama a crescut brusc dând naștere la numeroase cicloane, care au răspândit în continuare flăcările, lucru ce a condus la apariția de noi focare de incendiu. În Tokyo, vântul a atins viteze de

aproximativ 29 km/h, lucru ce a îngreunat acțiunea de stingere și de limitare a propagării incendiilor. Temperatura aerului a crescut brusc de la câteva grade la 30° C până noaptea târziu.

Pierderile de vieți omenești cauzate de incendiile care au urmat cutremurului au constat în persoane prinse sub clădirile prăbușite și din cele care s-au refugiat în zone care mai târziu au fost cuprinse și mistuite de flăcări. De exemplu, în depozitele de echipamente și ținute militare din Honjo Ward, unde mulți s-au refugiat, majoritatea dintre ei cărând haine, saci de dormit, mobilier din casele lor, materiale care au devenit surse de combustibil pentru incendiul care a urmat, au murit, din cauza acestui incendiu, aproximativ 40.000 de oameni.

Impactul social a fost unul devastator, 694.000 de case au fost parțial sau total distruse, dintre care:

- 381.000 au fost arse;
- 83.000 s-au prăbușit total;
- 91.000 s-au prăbușit parțial;
- 139.000 alte distrugerii;
- alte distrugerii.

Această statistică evidențiază efectele devastatoare ale incendiilor apărute în urma unor cutremure.

Întrebarea e, dacă un cutremur de o asemenea magnitudine s-ar produce aici, vom fi pregătiți pentru el?

2. PROIECTAREA CONSTRUCȚIILOR PENTRU INCENDIU DUPĂ CUTREMUR

Cutremurele majore pot provoca pagube extreme clădirilor și infrastructurii. Cutremurele sunt în mare parte imprevizibile, și incendiile mari după cutremure sunt chiar și mai puțin previzibile. Înregistrările istorice arată că mici incendii sunt adesea inițiate de cutremure și, uneori, acestea cresc în mari incendii distructive provocând pierderea de vieți și pagube grave. Preocuparea inițială este strâns legată de pagubele produse de incendiile în clădirile individuale, în cazul în care salvarea persoanelor s-a efectuat. O preocupare ulterioară este posibilitatea producerii unor evenimente devastatoare, ca rezultat al unor conflagrații urbane de dimensiuni mari. Factorii care afectează riscul ca micile incendii să crească în cele mari include cantitatea de daune cauzate de cutremur, tipul și densitatea clădirilor, condițiile meteo (vântul), imposibilitatea aprovizionării cu apă și dotarea pentru combaterea incendiilor.

Controlul asupra incendiilor în clădiri după cutremure este posibilă numai în cazul în care clădirile sunt proiectate cu rezistență ridicată la cutremure, protecție bună la incendiu și buna suprapunere între cele două. Chiar dacă ambele sunt furnizate separat, coordonarea necesară, adesea lipsește. Coordonarea între proiectarea la seisme și proiectarea la incendii include rezistența la cutremur pentru sistemele active și pasive la incendiu, protecția elementelor împotriva incendiilor, cum ar fi golurile seismice și asigurarea aprovizionării cu apă în oraș.

2.1. Surse de aprindere

Un raport cuprinzător realizat de Botting (1998) prezintă un studiu exhaustiv de peste patruzeci de cutremure majore. Dintre aceste cutremure, cincisprezece au fost selectate pentru studiul special în cazul în care incendiile semnificative au fost raportate. Incendiile raportate post-cutremure pentru evenimentele selectate sunt indicate în tabelul 1. Cele mai multe rapoarte se referă la numărul de focare în prima oră de la cutremur. Astfel de rapoarte sunt dificil de realizat, deoarece ar fi putut fi mult mai multe incendii, nu suficient de mari, pentru a crea grave probleme comparabile cu daunele cutremurului. Se poate observa că numărul de conflagrații este destul de mic, dar efectele unor astfel de catastrofe sunt enorme. Ca în orice studiu al incendiilor, sursele de

aprinde sunt extrem de variabile și imprevizibile deoarece există o astfel de gamă largă de posibile surse. Multe incendii au rezultat de la scurgeri de lichide inflamabile, răsturnarea echipamentului sau surse electrice. Un număr mare de incendii au început, conform relatărilor după cutremurul din Kobe, atunci când distribuirea de energie electrică a fost reluată prematur la clădirile grav deteriorate. Un număr mic, dar semnificativ, de incendii de apartamente au fost raportate după recente cutremure majore.

Raportat la focarele de incendiu inițiale după cutremure

Tabelul nr. 1

| | |
|---------------------------|--|
| San Francisco, 1906 | 50 (toate au crescut rapid la conflagrații). |
| Tokyo, 1923 | 134 (toate au crescut rapid la conflagrații). |
| Napier, 1931 | 3 (început în magazinele chimice). |
| Long Beach, 1933 | 15 (focare inițiale de incendiu în clădiri). |
| Niigata, 1964 | 9 (unul a provocat un incendiu într-o zonă rezidențială). |
| San Fernando, 1971 | 116 (3 în liniile rupte de gaz din străzi). |
| Managua, 1972 | 4 – 5 (dezvoltate către un incendiu). |
| Morgan Hill, 1984 | 3 – 4 (focare inițiale de incendiu în clădiri). |
| Mexico City, 1985 | 200 incendii raportate în termen de 24 de ore (focare inițiale de incendiu în clădiri). |
| Edgecumbe, 1987 | Fără incendii raportate. |
| Whittier, 1987 | 58 incendii de structura (focare inițiale de incendiu în clădiri) și 75 incendii de gaze în primele 5 ore. |
| Loma Prieta, 1989 | 27 în primele 2 ore (focare inițiale de incendiu în clădiri). |
| Hokkaido Nansei-oki, 1993 | focar inițial care s-a dezvoltat într-o conflagrație (incendiu). |
| Northridge, 1994 | 50 incendii la structuri în primele 2 ore, și 110 peste 6 ore (cele mai multe limitate la clădiri). |
| Kobe, 1995 | 89 incendii în primele 14 minute (aproximativ 50% au crescut la conflagrații). 205 incendii raportate în prima zi. 240 incendii raportate cu patru zile mai târziu. |

2.2. Propagarea incendiilor

Tabelul 2 prezintă un rezumat al mecanismelor de propagare ale incendiilor și gradul de avariere provocate de incendiile ce au urmat fiecărui cutremur.

Rezumatul rapoartelor privind propagarea incendiilor și a pagubelor

Tabelul nr. 2

| | |
|--------------------------|---|
| San Francisco, 1906 | Răspândirea focului de la flacără directă și radiații termice. Aprinderea la fața locului prin ardere de tăciuni. 90% din clădirile au fost din lemn. Vântul factor favorizant la dezvoltarea incendiilor. 28.000 clădiri distruse pe o suprafață de 10 km pătrați. |
| Tokyo, 1923 | Incendiu sever. Răspândirea rapidă a focului prin locuințele aflate la distanțe mici. Vântul factor favorizant la dezvoltarea incendiilor. 450.000 case distruse pe o suprafață de 38 km pătrați. |
| Napier, 1931 | Marile conflagrații au distrus 4 hectare de clădiri ale orașului. Apariția de noi focare de incendiu datorită flăcărilor, tăciunilor și scânteilor purtate de vânt. |
| Niigata, 1964 | Incendiu în zone rezidențiale cu densitate mare. |
| Managua, 1972 | Incendiu din centrul orașului a fost activ aproape o săptămână. Clădiri moderne înalte, din beton au ars. Incendiu s-a răspândit de la etaj la etaj. |
| Morgan Hill, 1984 | Incendiu s-a dezvoltat între structuri din cauza jarului luat de vânt (viteza vântului 7 m/s). |
| Mexico City, 1985 | Fără incendii mari, fără vânt. Nicio conductă de gaze îngropată. Incendiu la un rezervor de gaz s-a extins la două clădiri adiacente. |
| Whittier, 1987 | Niciun foc raportat. |
| Loma Prieta, 1989 | Focul s-a extins de la căldura radiantă de la incendiile din apartamente. Fără vânt. |
| Hokkaido Nanseioki, 1993 | Incendiu în zona rezidențială și industrială. Răspândirea incendiului s-a datorat radiațiilor de la rezervoarele incendiate și tăciunilor care luați de vânt. Acoperișurile metalice au limitat răspândirea focului. Focul a progresat relativ lent (35 m/oră). |
| Northridge, 1994 | Cele mai multe incendii au fost limitate la construcțiile la care au apărut datorită vitezei mici a vântului, a construcțiilor după noi norme mai drastice, a distanțelor de siguranță dintre construcții și a dotării mai bune cu autospeciale de stingere. 110 incendii au fost ținute sub control în termen de 6 ore. |

| | |
|------------|---|
| Kobe, 1995 | Incendiu sever. Răspândirea focului prin flacăra directă în contact cu clădirile din lemn prăbușite. Solvenții și materialele plastice au susținut răspândirea focului. Mașinile au ajutat la răspândirea focului pe străzile înguste. Foc răspândit prin intermediul geamurilor. Clădirile necombustibile au oprit răspândirea incendiului. Vânt slab. 69.000 clădiri distruse în 65 de hectare. |
|------------|---|

Propagarea incendiului are loc cel mai rapid în cazul în care există un vânt semnificativ și în cazul în care există surse continue de combustibil. Răspândirea incendiului în clădiri poate fi redusă prin asigurarea sistemelor de protecție pasivă la incendiu, sau realizarea de construcții cu suficientă rezistență la foc și cutremur. Autoritățile locale pot reduce probabilitatea de producere a unor focare de incendiu prin promovarea unor rezistențe la cutremur mai ridicate, utilizarea unor materiale rezistente la foc în mediul urban și realizarea de drumuri largi pentru a reduce răspândirea incendiului prin radiație termică. Pot fi învățate multe lecții de la incendiile recente în mediile suburbane moderne, cum ar fi incendiul de pe dealurile Oakland din California în 1991 (Pagni 1993). Incendiile de la Kobe arată necesitatea extremă de a controla focarul inițial de incendiu în zonele predispuse la conflagrație (incendiu).

2.3. Alertarea serviciilor de pompieri

Cutremurele pot provoca daune la multe utilități. Sondajul arată că întârzierile în raportarea incendiilor adesea rezultă din pagubele cutremurului asupra echipamentelor de comunicații și clădiri. Chiar dacă alarmarea incendiilor se face aparent repede, serviciile de pompieri au adesea mari dificultăți în ajungerea la incendii din mai multe motive (resurse inadecvate, stații de pompieri deteriorate și străzi blocate), ca rezumat avem tabelul 3.

Deteriorarea clădirilor și a comunicațiilor, impedimente pentru alertarea serviciului de pompieri

Tabelul nr. 3

| Cutremur | Daune raportate | Accesul la serviciile de pompieri |
|---------------------|---|--|
| San Francisco, 1906 | Biroul pentru primiri alarme de incendiu distrus (centrul operațional). Sistemul de telefonie a căzut pe o arie largă. Stațiile de pompieri deteriorate, dar toate autospecialele au intrat în acțiune. | Mai multe încercări nereușite pentru a trimite alarme. |
| Tokyo, 1923 | Daunele la stațiile de pompieri au împiedicat utilizarea unor autospeciale și echipamente de intervenție. | Acces blocat de clădiri prăbușite, poduri, și drumuri deteriorate. |
| Napier, 1931 | Stația de pompieri distrusă și autospecialele de intervenție prinse sub dărâmături. | Molozul și liniile electrice doborâte au blocat străzile. |
| San Fernando, 1971 | Părți ale sistemului telefonic distruse din cauza daunelor fizice, întreprinderilor și supraîncărcărilor. | Dificultate în contactarea Departamentului de pompieri. |
| Managua, 1972 | Echipamentul telefonic avariat la numeroase stații. Trei stații de pompieri s-au prăbușit. Unele echipamente portabile salvate. Lipsa gravă de resurse. | Străzile înguste blocate cu resturi. Departamentul de pompieri nu a putut fi contactat. |
| Morgan Hill, 1984 | Telefonie supraîncărcată dar nici o pagubă. | Întârzieri importante. Cetățenii s-au deplasat la stațiile de pompieri pentru a raporta incidentele. |
| Mexico City, 1985 | Sistem de telefonie grav avariat. Clădirea principală s-a prăbușit și multe alte sisteme grav avariate. Cutremurul a provocat daune la Departamentul de pompieri. | Departamentul de pompieri nu a putut fi contactat. Nu s-au raportat probleme de acces. |
| Whittier, 1987 | Sistemul telefonic a rămas funcțional deși a fost asaltat cu apeluri. | Unele întârzieri din cauza dificultăților în expedierea mesajelor și a deplasării la incendii. |
| Loma Prieta, 1989 | Calculatorul de expediere al Departamentului de Pompieri supraîncărcat după 5 minute. | Nu s-au raportat probleme de acces. |

| | | |
|--------------------------|---|---|
| | Comunicațiile radio supraîncărcate. Echipamente vechi, insuficiente rezerve de aparate, racorduri de furtun și combustibil. Slabă coordonare. | |
| Hokkaido Nanseioki, 1993 | Două autospeciale de pompieri au fost intacte, dar numai 25% din pompieri au fost disponibili. | Accesul la incendiu a fost blocat de molozul de pe străzile înguste. |
| Northridge, 1994 | Înteruperi semnificative pentru sistemele de telecomunicații. Daune minore la stațiile de pompieri. | Răspuns de urgență degradat, dar fără probleme serioase de acces. |
| Kobe, 1995 | Centrul de comandă în imposibilitatea de a primi apeluri imediat după cutremur din cauza pagubelor majore și supraîncărcării. Cutremurul a afectat stațiile de pompieri. | Departamentul de pompieri nu a putut fi contactat. Controlul operațiunilor transferat la stațiile de pompieri. Accesul la construcții limitat de autoturisme, străzi cu moloz, aglomerate cu traficul pietonilor și vehiculelor. |

Serviciile de pompieri, în asemenea situații, se confruntă cu provocări imense deoarece imediat după un cutremur major trebuie să facă față incendiilor izbucnite în urma cutremurului și a incendiilor non-cutremur și să răspundă la un aflux masiv de cereri pentru multe alte forme de asistență. Personalul care nu se află în tura de serviciu în momentul producerii unui incendiu este posibil să întâmpine dificultăți în ajungerea la locul de muncă, unii pompieri vor avea de suportat momente psihologice dificile deoarece au suferit pagube provocate de cutremur la propria proprietate sau în familie.

2.4. Lipsa alimentării cu apă

Alimentarea inadecvată cu apă este singurul motiv și cel mai mare pentru daunele incendiilor post-cutremur. Alimentarea se datorează în principal pagubelor produse la rețeaua de distribuție subterană, lipsa de pompe și de rezervoare de mari capacități. Din treisprezece evenimente prezentate în tabelul 4, doar unul pare a nu avea daune majore la sistemele de alimentare cu apă. Acesta este un domeniu major de preocupare pentru proiectanții și furnizorii de servicii de infrastructură.

Cauza și amploarea lipsei sistemului de alimentare cu apă

Tabelul nr. 4

| Cutremur | Cauza și gradul lipsei de aprovizionare | Consecințele eșecului de aprovizionare |
|---------------------|--|--|
| San Francisco, 1906 | Lipsa apei în cea mai mare parte a orașului. Trei linii majore de alimentare cu apă au fost avariate, transformând terenul într-un teren mlăștinos. Daune pe scară largă a sistemului de distribuție a apei. | Lipsa apei a perturbat grav răspunsul la o astfel de situație de urgență. Focarele mici s-au dezvoltat rapid în incendii (conflagrații) majore, vântul persistent și modificările direcției acestuia au favorizat dezvoltarea incendiilor. |
| Tokyo, 1923 | Lipsa completa de alimentare cu apă. | Lipsa apei a cauzat răspândiri masive ale focului. |
| Napier, 1931 | Lipsa completă de alimentare cu apă. Fisuri la conductele de apă din fontă. Rezervor deteriorat și turn de apă (autospecială) răsturnat. | Aprovizionarea cu apă improvizată a permis pompierilor să oprească răspândirea focului pe trei străzi. |
| Long Beach, 1933 | Ruperea conductei subterane principale de alimentare cu apă. | Fără alte detalii raportate. |
| Niigata, 1964 | Conductele subterane de apă rupte. | Fără alte detalii raportate. |
| San Fernando, 1971 | Aprovizionarea cu apă anevoioasă. Puțurile rezervoarelor de cracare au fost perforate. Stații de pompare inoperante din cauza unor defecțiuni la sistemul de alimentare cu energie electrică. | Nu s-a produs răspândirea gravă a incendiului. Pentru stingere a fost utilizată apa din piscine. |
| Managua, 1972 | Sistemul subteran de alimentare cu apă a fost grav avariat și din cauza prăbușirii construcțiilor peste conducte. Multe întreruperi în rețeaua stradală. | Lipsa gravă a apei a îngreunat stingerea incendiilor. |

| | | |
|-------------------|---|---|
| Morgan Hill, 1984 | Din cauza fisurării a două rețele magistrale de alimentare cu apă, debitele au scăzut drastic. Multe eșecuri de conectare la sistemul de alimentare cu apă. | Cantitatea de apă a fost suficientă pentru a lichida câteva incendii majore. |
| Mexico City, 1985 | Deteriorarea conductelor de alimentare cu apă a creat prejudicii mai mari decât pagubele asupra structurii construcțiilor. | Lipsa de apă a afectat în mod negativ capacitatea de stingere a incendiilor. |
| Edgecumbe, 1987 | Țevile de azbociment subteran nu au reușit să reziste. Țevile din oțel și PVC s-au comportat bine. | |
| Whittier, 1987 | Aprovizionarea cu apă s-a efectuat bine. Presiunea de funcționare a fost de doar 50% din normal, timp de două zile. | Unele zone au rămas fără apă pentru câteva ore, dar fără probleme majore. |
| Loma Prieta, 1989 | Sistemul de alimentare cu apă s-a rupt în zonele cu sol moale. 69 de rupturi în rețeaua de alimentare cu apă a afectat o zonă de 44 blocuri. | Deficit mare de apă. Incendiu limitat la un singur bloc cu apă din mare, pompată de barca de incendiu. |
| Northridge, 1994 | Pierderea rețelei de alimentare cu apă, din cauza spargerilor conductelor. Stații de pompare și tancuri (rezervoare) de apă, grav avariate. | Presiunea apei scăzută. Pentru stingere a fost utilizată apa din piscine. |
| Kobe, 1995 | Majoritatea hidranților au fost inutilizabili. Multe fisuri în conductele de alimentare cu apă. S-a utilizat doar apa din autospecialele de pompieri. Multe autospeciale au fost deteriorate. Autospecialele de mică capacitate au avut apa limitată. | Lipsa de apă a permis răspândirea rapidă a focului. Autospecialele de mare capacitate nu au putut pătrunde pe străzile înguste. |

Pentru orașe, modernizarea aprovizionării cu apă, protecția seismică poate fi furnizată utilizând conducte din material flexibile, închiderea supapelor la locații strategice. Robinetele de închidere a alimentării cu apă, în caz de seisme, trebuie să fie accesibile pentru restabilirea rapidă a alimentării cu apă în scopul stingerii incendiilor. Serviciile de pompieri și administrațiile din zonele seismice ar trebui să dezvolte facilități pentru a furniza apa pentru combaterea incendiilor din surse alternative, cum ar fi din mare, lacuri, râuri și chiar puțuri.

2.5. Daune la sistemul de protecție împotriva incendiilor

Daunele cutremurului la sistemul de protecție este indicat în tabelul 5. Nu au fost raportate cutremure care să fi produs pagube la sistemele de protecție la incendiu. Această listă conține raportul de daune extrem de mici, care pot fi inadecvate, mai degrabă decât lipsa de daune. Pentru a oferi siguranță la foc după cutremure, atât sistemele active, cât și cele pasive trebuie să aibă rezistența adecvată la cutremur. Există mai multe cauze potențiale de deteriorare a sistemelor active, inclusiv pierderea alimentării cu apă sau electricitate, sau conducte și fire deteriorate. Cutremurul Long Beach a fost primul exemplu major raportat, care a condus la dezvoltarea standardelor de rigidizare la cutremur pentru rezervoare și conducte. Restricțiile seismice pentru sisteme active adesea nu sunt verificate în mod corespunzător pentru că ele nu sunt în competența inginerilor constructori, comportamentul seismic este un dintre puținele domenii care nu fac obiectul de expertiză al majorității inginerilor care se ocupă cu protecția la incendii.

Daunele cutremurelor la sistemele de protecție la incendii în clădiri

Tabelul nr. 5

| | |
|---------------------|---|
| San Francisco, 1906 | Aprovizionarea cu apă a instalațiilor automate de stingere a fost perturbată de deteriorarea conductelor de alimentare. |
| Long Beach, 1937 | Nicio deteriorare raportată a sistemelor de detectare sau de alarmare. Din 500 sisteme de stingere cu sprinklere, 80% au rămas operabile și 20% au suferit pagube la sistemul de alimentare cu apă. Cele mai multe au fost reparate în termen de 72 de ore. |
| San Fernando, 1971 | Nicio informație privind deteriorarea sistemelor de detectare sau de alarmare. Aproximativ 4% din totalul instalațiilor de stingere cu sprinklere au fost deteriorate și 3% au suferit fisuri ale conductelor de alimentare cu apă. |
| Morgan Hill, 1984 | Nicio deteriorare raportată a sistemelor de detectare sau de alarmare. Sprinklerele deteriorate incluzând cuplaje rupte. |

| | |
|-------------------|--|
| Edgecumbe, 1987 | Nicio informație privind deteriorarea sistemelor de detectare sau de alarmare. Fisuri severe la instalațiile de stingere cu sprinklere din cauza lipsei sistemelor de rigidizare a ramurilor principale și a ramificațiilor conductelor de alimentare. |
| Whittier, 1987 | Nu există informații privind deteriorarea sistemelor de detectare sau de alarmă, mai multe scurgeri la țevile de alimentare a capetelor sprinkler sau la capetele de pulverizare a apei. |
| Loma Prieta, 1989 | Cele mai multe sisteme de protecție la foc nu s-au deteriorat. Buna comportare a instalației de sprinklere s-a datorat și utilizării elementelor de rigidizare. |
| Northridge, 1994 | Nicio informație privind sistemele de detectare sau de alarmare. Mai multe sisteme de sprinklere au rămas intacte. |
| Kobe, 1995 | Nicio informație privind deteriorarea sistemelor de detectare sau de alarmare. Instalațiile de sprinklere nu au controlat incendiile din cauza deteriorării și a lipsei de apă. |

Proiectarea structurală pentru incendiu în urma cutremurului include rezistența seismică pasivă la incendiu, rezistențe seismice ale sistemelor automate de stingere, proiectare seismică a sistemelor de aprovizionare cu apă și tancuri (rezervoare de mare capacitate) special concepute pentru asemenea situații. Decalajele seismice în cadrul sau între clădiri trebuie să aibă capacitatea de a preveni răspândirea focului și a fumului înainte și după cutremure.

Deoarece clădirile noi sunt proiectate și echipate cu sisteme de protecție activă la incendiu tot mai sofisticate, vulnerabilitatea potențială pentru cedarea în cazul unui cutremur crește. Răspunsul la această amenințare se află în realizarea unor sisteme complexe de protecție pasivă la incendiu. Furnizarea de dispozitive portabile, cum ar fi stingătoarele de incendiu, de asemenea, are un rol în prevenirea micilor incendii scăpate de sub control.

Sistemele pasive de protecție la incendiu, formate din elemente de limitare a propagării fumului și focului, concepute pentru a proteja elementele structurale ale construcției oferă o izolare pentru foc și fum fără a fi activate de un sistem de detecție. Acestea includ pereți neportanți, planșee și alte bariere concepute pentru a preveni răspândirea focului și fumului, toate acestea trebuie să aibă, pe lângă rezistență la foc, și o rezistență la seism care să le permită să funcționeze și după un cutremur. Proiectare structurală împotriva incendiilor apărute în urma cutremurului, de asemenea, include protejarea căilor de evacuare din clădiri. Una dintre cele mai importante componente fiind scările de evacuare, care trebuie să fie rezistente la cutremur și la incendiu. În cazul în care, într-o clădire înaltă, după un cutremur, dacă scările de evacuare nu mai pot fi utilizate, acest lucru ar semăna cu o capcană a morții pentru persoanele surprinse, de eventualele incendii, la nivelurile superioare.

3. CONCLUZII

Principalele concluzii care se pot trage din acest material sunt rezumate în tabelul 6, cu trei linii de priorități recomandate, pentru proprietarii de construcții, autoritățile teritoriale și serviciile de pompieri. Prevenirea incendiilor grave, după cutremur, depinde atât de rezistența excelentă la cutremur a construcțiilor, cât și de funcționarea corespunzătoare a sistemelor de protecție activă, asigurându-ne că, atât protecția activă cât și cea pasivă la incendiu rămân funcționale după un cutremur major.

Sugestii pentru prioritățile de atenuare a daunelor incendiilor post-cutremur

Tabelul nr. 6

| | <i>Proprietarii de construcții</i> | <i>Autoritățile teritoriale</i> | <i>Serviciile de pompieri</i> |
|----|---|---|--|
| 1. | Controlul surselor de aprindere și a materialelor combustibile (reducerea acestora). | Consolidarea subterană și supraterană a conductelor de alimentare cu apă și a utilităților. Plan pentru surse alternative de apă. | Menținerea operațională a autospecialelor de intervenție și pregătirea pentru un cutremur major. |
| 2. | Achiziționarea de echipamente portabile de stingere a incendiilor (stingătoare) și instruirea operatorului. | Verificarea restricțiilor la seism a echipamentelor de protecție la foc, a surselor de aprindere și a materialelor combustibile prin cererile de autorizație de construire și introducerea de inspecții de rutină la construcțiile de locuit. | Asigurarea rezistenței la cutremur a stațiilor de pompieri și realizarea de multiple căi de comunicare cu acestea. |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 3. | Asigurarea rezistenței seismice a conductelor de alimentare cu apă și a rezervoarelor care constituie rezerva de apă în caz de incendiu. | Elaborarea unui plan de răspuns de urgență pentru serviciile de urgență (pompieri, salvare, poliție, armată). | Plan pentru alimentarea din surse alternative de apă în caz de defectare a celor normale sau de blocare a străzilor. |
| 4. | Prevenirea propagării focului și a fumului în construcții prin elemente pasive rezistente la foc. | Planul pentru restabilire alimentării cu energie electrică și gaze naturale, după cutremur. | |
| 5. | Să asigure o rezistență la seisme pentru sistemele de control al fumului și gazelor fierbinți. | Promovarea rezistenței la foc în mediul urban cu instruirii și controale regulate. Asigurarea unor căi de acces largi. | |
| 6. | Înființarea și consultarea unei Comisii de evaluare a performanței seismice a construcțiilor și sistemelor anti-incendiu/Dezvoltarea acestora dacă există. | Realizarea de studii pentru a identifica noi strategii de comportare în caz de cutremur, pentru a putea mări capacitatea de supraviețuire în zonele metropolitane, în caz de incendiu. | |

Recomandările pentru proprietarii de construcții sunt în două categorii: cele care pot fi puse imediat în aplicare incluzând reducerea elementelor periculoase și furnizarea de echipamente de stingere a incendiilor, de prim ajutor și o listă de măsuri structurale (protecția pasivă) care vor solicita sprijinul specialiștilor din domeniul construcțiilor și al situațiilor de urgență. Elementul cel mai important, de pe lista lungă de recomandări pentru autoritățile teritoriale, este consolidarea rețelelor de alimentare cu apă.

Incendiul după un cutremur este o amenințare serioasă. Riscul este dificil de cuantificat din cauza incertitudinii mari despre apariția cutremurului și, chiar mai mult, de incertitudinea riscului de incendiu după cutremur. Această lucrare a făcut recomandări de reducere a riscului de incendiu după cutremur, bazată pe o analiză sistematică istorică de cutremure recente. Proprietarii, autoritățile teritoriale și serviciile de pompieri, toți pot reduce riscul de incendii grave post-cutremur, prin implementarea unui plan de coordonare în caz de dezastru, pentru astfel de situații de urgență.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Botting, R. (1998), *Ingineria incendiilor. Raport de cercetare 98/1*, Universitatea din Canterbury, Noua Zeelandă.
- [2] Botting, R, Buchanan, Crinul (1998), *Proiectare structurală la foc după cutremur. Proceduri, inginerie structurală*, A doua conferință Australasian, Auckland, pp. 529-534.
- [3] Pagani, P. J. (1993), *Cauzele incendiului (conflagrației) din 20 octombrie 1991 de Oakland Hills*. Fire Safety Journal, 21, 4, pp. 331-340.
- [4] Robertson, J., Mehaffey, J. (1999), *Statistica incendiilor după cutremur. Dezvoltarea codurilor de construcții bazate pe performanțe. Proceduri*, Conferința Interflam'99, Edinburgh, pp. 273-284.

IMPORTANȚA ȘI NECESITATEA PREGĂTIRII ELEVILOR DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR ÎN DOMENIUL SITUAȚIILOR DE URGENȚĂ (PROTECȚIE CIVILĂ ȘI APĂRARE ÎMPOTRIVA INCENDIILOR)

Prof. grad I **Cristina BĂRBULESCU**
Școala Gimnazială „Sfântul Nicolae”

Eugen BĂRBULESCU
Coordonator compartiment Situații de Urgență
Serviciul Pentru Situații de Urgență
Autoritatea Feroviară Română – AFER, Ministerul Transporturilor

Abstract:

This paper attempts presenting an approach as comprehensive expertise and sending them primary school pupils, their level of understanding, to understand and adapt behavior necessary exit from the crisis triggered in the event of an emergency (fire or earthquake). Through appropriate behavior, minimize the number of possible victims.

Keywords: *Fire Safety, Civil Protection, Primary School Pupils, Emergency Behavior*

1. INTRODUCERE

Lucrarea s-a realizat pe baza studiilor efectuate în domeniul prevenirii dezastrelor naturale sau antropice, respectiv prin monitorizarea riscurilor care pot declanșa situații de urgență și evaluarea activităților de instruire a personalului din zona studiată (Școala Gimnazială „Sfântul Nicolae” București).

Scopul lucrării este de a analiza într-un mod unitar, sistematic, a situațiilor de urgență care pot avea loc în aria studiată și de a prezenta modalitățile practice de prevenire și intervenție în zona studiată. În atingerea acestui scop, lucrarea abordează aspecte concrete ale activităților desfășurate în caz de urgențe civile în aria studiată, precum și activitatea de intervenție și cea de prevenire. Obiectivul este de a determina soluțiile optime de minimizare a urmărilor riscurilor naturale și de prevenire, prin condiționări specifice a riscurilor antropice.

Prin acțiunile de prevenție întreprinse în gestionarea situațiilor de urgență, la nivelul Școlii Gimnaziale „Sfântul Nicolae” București, în funcție de tipurile de risc, cu accent pe cutremur și incendiu este de a reduce/elimina numărul de victime și pagube materiale. Principalele obiective urmărite sunt:

- creșterea capacității de evacuare a elevilor prin informare, în scopul prevenirii producerii de victime;
- comunicarea eficientă în timpul și după producerea situației de urgență;
- dezvoltarea capacității de a planifica și de a gestiona comunicarea privind hazardurile și situațiile de risc prin integrarea comunicării la toate nivelurile, prin stabilirea responsabilităților și prin realizarea instruirii elevilor după tipul de risc la care sunt expuși în funcție de specificul activității pe care o desfășoară (locul de muncă);
- creșterea nivelului de înțelegere privind riscurile majore, care pot apărea la Școala Gimnazială „Sfântul Nicolae” București, precum cutremurele și incendiile;

- dezvoltarea unei colaborări reale între elevi și implicarea celor din clasele superioare în mod planificat în programele de informare și voluntariat;
- responsabilizarea profesorilor care răspund de instruirea elevilor pe linie de situații de urgență (protecție civilă și AII), cât și a personalului auxiliar și de pază, care trebuie să cunoască locurile unde se află stingătoarele și hidranții, respectiv modul de utilizare al acestora.
- gestionarea și administrarea corectă a clădirilor și instalațiilor aferente acestora (energie electrică, gaze, apă etc.), respectiv a centralei termice.

Conducerea școlii răspunde de organizarea activității și de instruirea profesorilor și a personalului auxiliar, pe linie de situații de urgență (protecție civilă și AII). Aceștia au obligația să ia toate măsurile de înlăturare a eventualelor deficiențe în gestionarea zonelor cu risc ridicat de producere a incendiilor (tablouri electrice, centrala termică, depozite, arhiva, biblioteca, săli de clasă, laboratoare și sala de sport etc.), respectiv informarea personalului de pază cu privire la locurile unde se află stingătoarele și hidranții, cât și modul de utilizare al acestora.

Activitatea de instruire a personalului didactic și auxiliar, care se desfășoară la nivel de școală, se realizează pe baza documentelor întocmite de către responsabilul cu situațiile de urgență, la nivel de unitate școlară, care sunt avizate și aprobate de către conducerea școlii și personalul ISU care are în coordonare activitatea din unitatea de învățământ, cât și a exercițiilor de evacuare și intervenție, în cazul producerii unui cutremur, respectiv incendiu, efectuate în școală. Instruirea personalului și consemnarea în fișele de instruire periodică se realizează la datele conforme specificului fiecărei activități, pe baza tematicii specifice activității desfășurate (locului de muncă).

Scopul activității de instruire a personalului, desfășurate pe linie de situații de urgență (PC și AII), este de a îmbunătăți instruirea salariaților, prin informare, comunicare în scopul dezvoltării capacității de gestionare a situațiilor de risc prin integrarea comunicării la toate nivelurile, prin stabilirea responsabilităților și a modalităților în care trebuie să acționeze, în caz de necesitate.

2. DESCRIEREA ȘI ANALIZA PRINCIPALELOR RISCURI PROBABILE CARE SE POT PRODUCEREA PE TERITORIUL ȘCOLII GIMNAZIALE „SFÂNTUL NICOLAE”

Pe teritoriul Școlii Gimnaziale „Sfântul Nicolae” pot apărea următoarele tipuri de riscuri natural/tehnologice:

1. Seisme (cutremure de pământ) și dezastre complementare cutremurelor (avarierea clădirilor și instalațiilor, incendii, explozii etc.).
2. Incendii (explozii).
3. Inundații și fenomene meteorologice periculoase (ploi torențiale, căderi de grindine, tornade etc.).
4. Înzăpeziri, viscole, înghețuri.
5. Epidemii și epizootii.

2.1. Seisme (cutremure de pământ)

Activitatea seismică în zona Vrancea este dominată de seisme cu adâncime intermediară, subcrustale cu focarul la adâncimi de 70...170 km. Cele mai frecvente sunt seismele cu focarele la adâncimi de 130 – 150 km.

Zona seismică este o sursă activă și persistentă de cutremure de pământ cu caracter specific. În zona Vrancea există și focare seismice care produc cutremure de pământ normale, intracrustale, cu adâncimi mai mici de 60 km.

Proiecția verticală a focarelor cutremurelor vrâncene cu $M > 4$ (M – intensitatea cutremurelor pe scara Richter, magnitudinea) evidențiază două zone seismice:

- o zonă situată în scoarța terestră cu o grosime de 38 km și înclinație de 55° sub Carpați. Focarele se găsesc la adâncimi de 14 – 45 km;

- o zonă situată în mantaua superioară cu o grosime de 44 km și înclinație de 68° sub Carpați. Focarele se găsesc la adâncimi cuprinse între 40 – 70 km;
- o zonă de lacună seismică, cu un minim de activitate la adâncimi cuprinse între 40 – 70 km;

Analiza riscului seismic stabilește că există probabilitatea de 90% ca în regiunea seismică Vrancea să se producă un cutremur de pământ cu magnitudinea maximă de cel puțin $M = 7,5^0$ pe scara Richter (conform studiilor specialiștilor de la Institutul Național pentru Fizica Pământului). Municipiul București este inclus în zona B de intensitate maximă, iar Școala Gimnazială „Sfântul Nicolae” se află în zona I de intensitate maximă pe harta probabilă de seismicitate.

2.2. Incendii

Zonele cu risc crescut de producere a incendiilor în Școala Gimnazială Sfântul Nicolae sunt în spațiile tehnice (tablourile electrice, centrala termică), de depozitare (arhiva, biblioteca) și cele în care se desfășoară cursurile (sălile de clasă, laboratoarele, sala de sport), respectiv cele administrative (depozitele de materiale, atelierul de reparații, depozitul de deșeuri etc.).

Intervenția la incendiu se realizează de către personalul care își desfășoară activitatea în spațiul respectiv sau aflat în imediata vecinătate (cu stingătoare și hidranți), conform Planului de apărare împotriva incendiilor. În cazul în care incendiul se amplifică și nu poate fi stins de către forțele proprii se apelează la pompieri conform procedurii stabilite în acest tip de situație.

2.3. Inundațiile

Pot fi definite ca acoperiri cu apă, prin revărsare, a unor suprafețe de teren. Și inundațiile ca și celelalte tipuri de calamități pot fi cauzate atât de fenomene naturale cât și ca urmare a unor activități umane (inundații accidentale).

Cele mai frecvente inundații sunt cele cauzate de revărsarea apelor curgătoare sau formării unor torente, ca urmare a unor ploi abundente, de lungă durată, topirii rapide a straturilor de zăpadă, blocării cursurilor de apă de către înghețuri sau creării unor baraje prin alunecări de teren.

Ploile torențiale și topirea zăpezilor creează condiții pentru creșterea nivelurilor apelor curgătoare și revărsării acestora peste albie, revărsare care va inunda zonele joase (inundabile). Acest fenomen conduce la crearea unui front de apă (undă de viitură) a cărui amplitudine depinde de cantitatea și durata precipitațiilor, precum și de distribuția acestora în cadrul unui bazin hidrografic. Undele de viitură pot transfera cantități foarte mari de apă, care pot produce pagube materiale importante și victime.

Pentru Școala Gimnazială „Sfântul Nicolae”, poate să apară riscul producerii inundării subsolului clădirii și a zonelor joase, în cazul unor ploi torențiale sau topirii zăpezilor, concomitent cu înfundarea canalizării.

2.4. Înzăpeziri și viscole

Furtunile însoțite de căderi masive de zăpadă sunt fenomene meteorologice care pot afecta, pe timp de iarnă, întreaga localitate, prin îngreunarea circulației și blocarea căilor de comunicații. De asemenea, se pot produce și prăbușiri de acoperișuri sub greutatea zăpezii.

2.5. Epidemii și epizootii

Având în vedere posibilitățile multiple de apariție și evoluție rapidă a bolilor care pot deveni epidemii, s-a întocmit Planul de măsuri privind asigurarea continuității activității în unitățile de învățământ, în cazul declanșării unei pandemii de gripă, care cuprinde și măsuri profilactice. Astfel în cazul producerii unei epidemii în masă la populație, se va introduce

carantina, fiind interzisă prezența la serviciu a salariaților bolnavi, pentru prevenirea îmbolnăvirii personalului sănătos. Intervenția pentru stoparea fenomenului de evoluție al acestor boli în faza incipientă (prin vaccinări) și luarea măsurilor profilactice, la nivelul comunității, se asigură de către Direcția de Sănătate Publică a Municipiului București și alte instituții ale Ministerului Sănătății (spitale).

Prevenirea și combaterea apariției unor îmbolnăviri cu caracter de zoonoze la animale, contaminare radioactivă, chimică sau biologică se realizează prin personalul tehnic propriu al Direcției Sanitar Veterinare, Direcția de Sănătate Publică, Agenția Națională pentru Protecția Mediului, Inspectoratul General pentru Situații de Urgență.

3. TEMATICA ORIENTATIVĂ, OBIECTIVELE DIDACTICE ȘI MODALITĂȚILE DE REALIZARE A ACESTORA PENTRU ÎNVĂȚĂMÂNTUL PRIMAR

1. Efectele focului:

- să cunoască efectele benefice ale utilizării focului;
- să sesizeze urmările incendiilor.

2. Sursele de aprindere:

- să identifice sursele de aprindere cu care vine în contact;
- să învețe să utilizeze corect sursele de aprindere din gospodărie.

3. Care sunt urmările unui incendiu:

- să cunoască urmările incendiilor asupra vieții și sănătății oamenilor și asupra naturii vii;
- să înțeleagă necesitatea prevenirii incendiilor pentru evitarea distrugerii bunurilor și mediului înconjurător.

4. Necesitatea asigurării prevenirii incendiilor:

- să-și dezvolte responsabilitatea pentru asigurarea vieții și sănătății proprii și a celor din jur;
- să cunoască noțiuni fundamentale de prevenire a incendiilor în gospodărie.

5. Ce face în caz de incendiu:

- să înțeleagă necesitatea evacuării dintr-o clădire incendiată;
- să știe că trebuie să anunțe adulții în caz de incendiu și să le ceară ajutorul.

6. Cum poate fi prevenit un incendiu:

- să recunoască sursele potențiale și împrejurările favorizante care pot declanșa un incendiu;
- să manifeste un comportament preventiv la utilizarea surselor de aprindere.

7. Cum poate fi stins un incendiu:

- să cunoască cu ce se poate stinge un început de incendiu;
- să înțeleagă că trebuie să ceară ajutorul adulților pentru stingerea oricărui început de incendiu.

8. Ce știm despre dezastre:

- să cunoască noțiunea de dezastru, să identifice principalele tipuri de dezastre;
- să recunoască principalele cauze de producere și formele de manifestare a dezastrelor naturale și acelor datorate activităților umane;
- să cunoască noțiuni generale despre codul de culori pentru avertizare.

9. Dezastrele datorate activității umane:

- să sesizeze corespondența dintre activitatea umană și dezastre.

10. Dezastrele din România:

- să identifice și să localizeze principalele dezastre care afectează comunitatea locală (inundațiile, fenomene meteo periculoase, ploi abundente, viituri, tornade, cutremure, accidente tehnologice, alunecări de teren, incendii, muniții neexplodate).

11. Impactul dezastrelor asupra mediului:

- să descrie și să analizeze modificările suferite de mediul înconjurător ca urmare a intervenției umane;
- să aplice modalitățile de intervenție și de ocrotire a mediului ambiant.

12. Cum acționăm în caz de dezastru:

- avertizarea și alarmarea în caz de dezastru, anunțarea adulților despre o situație de urgență, folosirea apelului de urgență 112;
- să cunoască modul de utilizare a apelului de urgență 112.

13. Cum acționăm în caz de dezastre, igiena individuală și colectivă după dezastru:

- să cunoască necesitatea și să utilizeze mijloacele de igienă individuală și colectivă.

14. Cum acționăm în cazul unei situații de urgență neexplodate:

- să cunoască modul de comportare în cazul descoperirii munițiilor neexplodate.

15. Cum acționăm în caz de dezastru (înainte, pe timpul, după) inundații, cutremur, alunecări de teren, poluări accidentale:

- să cunoască și să aplice regulile de comportament pentru fiecare tip de dezastru în parte;
- să cunoască și să aplice regulile privind limitarea și înlăturarea efectelor dezastrelor.

16. Pregătirea rucsacului pentru situații de urgență:

- să cunoască ce trebuie să conțină rucsacul pentru situații de urgență.

Modalități de realizare:

- Lectură după imagini;
- Convorbire;
- Povestire – Focul și Incendiul;
- Convorbire – De ce nu trebuie să ne jucăm cu focul. Să nu ne jucăm cu chibriturile;
- Joc de creație cu subiect din viața cotidiană – De-a pompierii;
- Vizite la Muzeul Național al Pompierilor/Sediul Inspectoratului pentru Situații de Urgență București – Ilfov/Servicii profesionale sau voluntare pentru situații de urgență;
- Convorbire cu specialiștii – Cum trebuie să prevenim apariția incendiilor;
- Concursuri școlare cu sprijinul specialiștilor – Ferește-te de foc, Cine știe câștigă, Micii pompieri, Știm să prevenim un incendiu;
- Convorbire – Ce facem în caz de incendiu și Cum ne comportăm în timpul apariției unui incendiu;
- Cărți de colorat, desene tematice
- Consultare site www.sanseinplus.ro, pagina copiilor, www.informarepreventiva.ro

4. CONCLUZII

Prevenirea se planifică și se organizează pe baza identificării și evaluării riscurilor, a analizei fenomenelor ipotetice sau produse de procese și fenomene naturale reale sau de activități și acțiuni umane.

Prin această lucrare s-a încercat o nouă modalitate de abordare a identificării și evaluării riscurilor naturale și antropice, în vederea asigurării unui răspuns rapid de protecție și contracarare a efectelor negative. Toate activitățile și măsurile întreprinse pentru prevenire, etapele acestora, caracterul lor permanent, înaintea producerii evenimentelor generatoare de situații de urgență, pe timpul derulării acțiunilor de protecție și salvare, precum și în perioada reabilitării și înlăturării efectelor sunt în strânsă corelare cu analiza factorilor care au generat situația de urgență în cauză.

Activitățile de prevenire în situații de urgență sunt abordate și sub aspect legislativ, care urmăresc introducerea cadrului legal pentru activitatea de identificare, evaluare și analiză a pericolelor potențiale prin aprecierea probabilității de apariție a lor și a consecințelor pe care le generează.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Legea nr. 481/2004, republicată, privind protecția civilă.
- [2] Legea nr. 307/2006, privind apărarea împotriva incendiilor.
- [3] OMAI nr. 163/2007, pentru aprobarea Normelor Generale de apărare împotriva incendiilor.
- [4] Protocolul încheiat între Ministerul Educației Naționale (nr. 9647/08.07.2013) și Ministerul Afacerilor Interne (nr. 62170/16.07.2013).
- [5] Site www.igsu.ro – pagina copiilor, www.informarepreventiva.ro, www.sanseinplus.ro

A XIII-A EDIȚIE A CONFERINȚEI STUDENȚILOR FACULTĂȚII DE POMPIERI – SIGPROT 2016 – MANAGEMENTUL SITUAȚIILOR DE URGENȚĂ

Conf. univ. dr. ing. col. **Emanuel DARIE**
Conf. univ. dr. ing. col. **Garibald POPESCU**
Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri

Pe 21 aprilie 2016 a avut loc la Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza” cea de a V-a Conferință științifică a studenților „IMPORTANȚA ÎNVĂȚĂMÂNTULUI UNIVERSITAR ÎN CADRUL SOCIETĂȚII BAZATE PE CUNOAȘTERE”. În cadrul acestei manifestări s-au desfășurat și lucrările celei de a XIII-a ediții a Conferinței studenților Facultății de Pompieri – SIGPROT 2016 – Managementul situațiilor de urgență.

Distribuția celor 39 de lucrări pe cele trei subsecțiuni ale acestei conferințe a fost următoarea:

I. Securitatea la incendiu a construcțiilor, instalațiilor și utilizatorilor

1. St. sg. LEFTER Robert-Gelu, St. sg. GĂZDAC Florin-Gabriel, coordonatori științifici: Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Lector univ. dr. ing. mr. BĂLĂNESCU Liviu-Valentin, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Utilizarea dronelor în situații de urgență;

2. St. cap. LEFTER Ovidiu-Ioan, St. cap. CUCUTĂ Robert-George, St. cap. PUICAR Bogdan-Daniel, coordonator științific: Instructor militar dr. ing. col. MOCIOI Alin-Ionel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Tehnici speciale pentru stingerea incendiilor;

3. St. frt. OPREA Cornel, St. cap. ONICIUC Victor, coordonator științific: Lector univ. dr. ing. lt.col. TROFIN Aurel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Organizarea apărării împotriva incendiilor la locul de muncă;

4. St. cap. LAMBĂ Marian-Bogdan, coordonatori științifici: Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Lector univ. dr. ing. mr. PAVEL Dragoș-Iulian, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Izolarea interioară a cluburilor și localurilor;

5. St. cap. ALEXA Silviu, St. cap. TELEPTEAN Ionuț, St. cap. POPA George-Mădălin, coordonatori științifici: instructor militar dr. ing. col. MOCIOI Alin-Ionel, Lector univ. dr. ing. mr. BĂLĂNESCU Liviu-Valentin, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Studiul privind ventilarea unei clădiri de învățământ în caz de incendiu utilizând simularea pe calculator;

6. St. cap. TATU Bogdan, coordonator științific: Lector univ. dr. ing. lt.col. TRACHE Ștefan-Nicolae, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Evaluarea riscului de incendiu la o școală;

7. St. frt. MUCEA Alin, St. frt. AIOANEI Cătălin-Claudiu, coordonator științific: Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Simulare calitativă a incendiului de la clubul Colectiv. Comparație cu prevederile normativelor în vigoare privind evacuarea persoanelor;

8. St. sg. CRAIOVEANU Sorin-Marius, St. sg. PETRACHE Florin, St. sg. BORȘ Vlad-Ioan, St. sg. CREȚU Evelin, coordonator științific: Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Lector univ. dr. ing. col. POPESCU Garibald, Conf. univ. dr. ing. col. ZGAVAROGEA Irina, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Stingerea incendiilor cu abur;

9. St. cap. DUMITRU Alexandru-Ioan, St. cap. POP Andrei-Ciprian, coordonator științific: Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Normativul I 13/2015, Prevederi pentru securitatea la incendiu.

II. Protecție civilă și protecția mediului

1. St. frt. COVEI Bogdan, St. frt. CRISTEA Mihai, coordonator științific: Lector univ. dr. ing. lt.col. TROFIN Aurel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Sisteme speciale pentru alertarea structurilor de intervenție;

2. St. frt. ENE Laurențiu, St. frt. PAMPU Ion-Eugen, coordonator științific: Lector univ. dr. ing. lt.col. TROFIN Aurel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Reguli de bază în acordarea primului ajutor;

3. St. cap. COBZIUC Ionuț, St. cap. FLOREA Andrei, St. cap. PÎRVULESCU Iulian, coordonator științific: Instructor militar dr. ing. col. MOCIOI Alin-Ionel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Riscuri pentru personalul de intervenție pe timpul stingerii incendiilor;

4. St. frt. STANCU Gabi-Mugurel, coordonator științific: Instructor militar dr. ing. col. MOCIOI Alin-Ionel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Tehnici de pătrundere și căutare a victimelor în clădiri incendiate;

5. St. sg. OLTEANU Raul-Emanuel, coordonator științific: Lector univ.dr.ing. mr. ANGHEL Ion, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Formarea și evaluarea abilităților servantului pompier;

6. St. sg. STROE Ionuț, coordonator științific: Lector univ. dr. ing. mr. ANGHEL Ion, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Protecția pasivă la foc;

7. St. cap. CHERĂȘOIU Codruț, St. cap. BADEA Florin, St. cap. CĂȘARU Ionuț, coordonator științific: Lector univ. dr. ing. lt.col. TROFIN Aurel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Evaluarea și monitorizarea riscului în cazul unui accident chimic;

8. St. cap. DUMITRU Alexandru, coordonator științific: Lector univ. dr. ing. lt.col. TRACHE Ștefan-Nicolae, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Metode de protecție pasivă a construcțiilor la acțiuni extreme;

9. St. sg. GĂZDAC Florin-Gabriel, St. sg. BĂRĂIAN Andrei, St. sg. BUDEANU Alexandru, coordonator științific: Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Lector univ. dr. ing. col. POPESCU Garibald, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Aplicație informatică privind situațiile de urgență.

II. Inginerie civilă și instalații

1. St. sg. BILA Samuel, St. sg. MIRCEA Lucian-Cristian, coordonator științific: Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Ventilarea cu presiune pozitivă la incendii. Stand experimental;

2. St. sg. MIRCEA Lucian-Cristian, coordonator științific: Lector univ. dr. ing. lt.col. TRACHE Ștefan-Nicolae, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Aplicație informatică privind evaluarea riscului de incendiu și a siguranței la foc pentru clădiri din domeniul sănătății;

3. St. sg. PETRACHE Florin, coordonator științific: Lector univ. dr. ing. lt.col. TRACHE Ștefan-Nicolae, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Ignifugarea elementelor structurale din lemn;

4. St. sg. GĂZDAC Florin-Gabriel, St. sg. LEFTER Robert-Gelu, coordonator științific: Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Instalație frigorifică cu compresie mecanică de vapori. Stand experimental;

5. St. sg. DINU Ionel, coordonatori științifici: Lector univ. dr. ing. col. BĂLAN Corina, Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – *Utilizarea panourilor solare pentru încălzirea unei locuințe*;

6. St. sg. STAN Claudiu-Gabriel, St. STAN Sebastian-Nicolae, coordonatori științifici: Lector univ. dr. ing. col. TRACHE Ștefan, Instructor militar cpt. IORDACHE Ionuț, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – *Efectele reabilitării termice a clădirilor la propagarea incendiilor pe fațade*;

7. St. sg. OPREA Andrei-Alexandru, coordonatori științifici: Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Lector univ. dr. ing. mr. PAVEL Dragoș-Iulian, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – *Utilizarea panourilor fotovoltaice. Stand experimental*;

8. St. frt. IORDANCA Mihnea, St. frt. STAN Norbert, coordonator științific: Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – *Dinamica unei autospeciale de pompieri pe durata deplasării la locul intervenției*;

9. St. frt. ENE Iulian, St. frt. LIBOTEAN Luca, coordonator științific: Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – *Bilanțul termic al motorului unei autospeciale*;

10. St. sg. STROE Romică, coordonator științific: Lector univ. dr. ing. mr. PAVEL Dragoș-Iulian, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – *Proiectarea și realizarea unei hale pe structură metalică*;

11. St. sg. DIACONESCU George-Codruț, coordonator științific: Lector univ. dr. ing. mr. PAVEL Dragoș-Iulian, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – *Proiectarea și realizarea unei stații de reciclare a deșeurilor*;

12. St. cap. RĂVEANU Flavius-Octavian, St. sg. BUDEANU Alexandru-Nicolae, coordonator științific: Lector univ. dr. ing. mr. PAVEL Dragoș-Iulian, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – *Proiectarea și realizarea barajelor. Riscuri*;

13. St. sg. MAXIM Teodor, St. sg. STAN Claudiu-Gabriel, St. sg. CRAIOVEANU Sorin-Marius, coordonatori științifici: Lector univ. dr. ing. col. POPESCU Garibald, Conf. univ. dr. ing. DARIE Eleonora, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri/Universitatea Tehnică de Construcții București, Facultatea de Inginerie a Instalațiilor – *Aparatură electrică în medii cu pericol de explozie. Terminologie și legislație*;

14. St. POPA Evelyn, St. frt. TURCU Adrian-Grigore, St. frt. RAȚIU Ioan-Marian-Daniel, St. DRAGOMIR Iuliu-Florin, coordonatori științifici: Lector univ. dr. ing. col. POPESCU Garibald, Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Universitatea Politehnică Timișoara, Facultatea de Chimie Industrială și Ingineria Mediului/Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – *Aplicații ale unei probleme de extrem în teoria riscurilor*;

15. St. POPA Evelyn, St. frt. RAȚIU Ioan-Marian-Daniel, St. frt. TURCU Adrian-Grigore, St. DRAGOMIR Iuliu-Florin, coordonatori științifici: Lector univ. dr. ing. col. POPESCU Garibald, Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Universitatea Politehnică Timișoara, Facultatea de Chimie Industrială și Ingineria Mediului/Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – *Evaluarea prin calcul aproximativ a numerelor $\sin(\pi/72)$ și $\cos(\pi/72)$* ;

16. St. sg. MIRCEA Lucian-Cristian, St. DRAGOMIR Iuliu-Florin, St. frt. TURCU Adrian-Grigore, St. frt. RAȚIU Ioan-Marian-Daniel, coordonatori științifici: Lector univ. dr. ing. col. POPESCU Garibald, Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – *Funcții de optimizare. Aplicații în teoria riscurilor*;

17. St. frt. IOSIF Cosmin-Ionuț, St. frt. MACOVEI Lucian-Florin, coordonator științific: Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – *Elemente de fizica vibrațiilor mecanice cu aplicații în situații de urgență*;

18. St. cap. COLȚA Emil-Cosmin, St. cap. ZAMFIRA Răzvan-Iulian, St. cap. LĂZĂREAN Vasile-Marian, coordonator științific: Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – *Transferul termic conductiv prin structuri mecanice compuse;*

19. St. frt. ANGHEL Cosmin-Andrei, St. frt. BUȘĂ Andrei-Alexandru, coordonator științific: Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – *Măsuri de protecție împotriva incendiilor la instalații cu panouri fotovoltaice;*

20. St. frt. GUȚĂ Andrei, St. frt. ZAMĂNEAGRĂ Daniel, coordonator științific: Lector univ. dr. ing. mr. PAVEL Dragoș-Iulian, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – *Protecția elementelor de construcție din lemn folosind metode moderne de ignifugare;*

21. St. Master ECDD (Energie, Confort și Dezvoltare Durabilă), BABA Gheorghită, coordonator științific: Conf. univ. dr. ing. DARIE Eleonora, Universitatea Tehnică de Construcții București, Facultatea de Inginerie a Instalațiilor – *Analiza armonicelor din rețeaua electrică de joasă tensiune.*

Lucrările prezentate pe subsecțiuni au demonstrat abilități deja conturate de abordare a unor teme de actualitate în domeniul situațiilor de urgență. Elementele de originalitate, precum și tratarea unor teme științifice de dificultate sporită, dezvoltate prin mai multe metode de cercetare (analitice, numerice sau experimentale) dau certitudinea că viitorii absolvenți sunt pregătiți și în ceea ce privește latura științifică a profesiei alese. Este surprinzător că și studenți din anii mai mici (în special II și III), alături de cei de anul terminal IV, se implică cu rezultate deosebite în această activitate. Moderatorii conferinței au avut cu certitudine o sarcină dificilă în a selecta cele mai bune lucrări pentru premiere.

În final, deși toate lucrările prezentate au fost apreciate, în mod deosebit s-au remarcat pe cele trei subsecțiuni, următoarele:

I. Securitatea la incendiu a construcțiilor, instalațiilor și utilizatorilor

Premiul I: St. sg. LEFTER Robert-Gelu, St. sg. GĂZDAC Florin-Gabriel, coordonatori științifici: Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Lector univ. dr. ing. mr. BĂLĂNESCU Liviu-Valentin, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – *Utilizarea dronelor în situații de urgență;*

Premiul II: St. sg. CRAIOVEANU Sorin-Marius, St. sg. PETRACHE Florin, St. sg. BORȘ Vlad-Ioan, St. sg. CREȚU Evelin, coordonator științific: Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Lector univ. dr. ing. col. POPESCU Garibald, Conf. univ. dr. ing. col. ZGAVAROGEA Irina, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – *Stingerea incendiilor cu abur;*

Premiul III: St. cap. ALEXA Silviu, St. cap. TELEPTEAN Ionuț, St. cap. POPA George-Mădălin, coordonatori științifici: Instructor militar dr. ing. col. MOCIOI Alin-Ionel, Lector univ. dr. ing. mr. BĂLĂNESCU Liviu-Valentin, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – *Studiul privind ventilarea unei clădiri de învățământ în caz de incendiu utilizând simularea pe calculator;*

Mențiune: St. frt. MUCEA Alin, St. frt. AIOANEI Cătălin-Claudiu, coordonator științific: Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – *Simulare calitativă a incendiului de la clubul Colectiv. Comparație cu prevederile normativelor în vigoare privind evacuarea persoanelor;*

Mențiune: **St. cap. LAMBĂ Marian-Bogdan, coordonatori științifici: Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Lector univ. dr. ing. mr. PAVEL Dragoș-Iulian, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Izolarea interioară a cluburilor și localurilor;**

II. Protecție civilă și protecția mediului

Premiul I: **St. cap. CHERĂȚOIU Codruț, St. cap. BADEA Florin, St. cap. CĂȘARU Ionuț, coordonator științific: Lector univ. dr. ing. lt.col. TROFIN Aurel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Evaluarea și monitorizarea riscului în cazul unui accident chimic;**

Premiul II: **St. frt. COVEI Bogdan, St. frt. CRISTEA Mihai, coordonator științific: Lector univ. dr. ing. lt.col. TROFIN Aurel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Sisteme speciale pentru alertarea structurilor de intervenție;**

Premiul III: **St. frt. STANCU Gabi-Mugurel, coordonator științific: Instructor militar dr. ing. col. MOCIOI Alin-Ionel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Tehnici de pătrundere și căutare a victimelor în clădiri incendiate;**

Mențiune: **St. cap. COBZIUC Ionuț, St. cap. FLOREA Andrei, St. cap. PÎRVULESCU Iulian, coordonator științific: Instructor militar dr. ing. col. MOCIOI Alin-Ionel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Riscuri pentru personalul de intervenție pe timpul stingerii incendiilor;**

Mențiune: **St. sg. OLTEANU Raul-Emanuel, coordonator științific: Lector univ. dr. ing. mr. ANGHEL Ion, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Formarea și evaluarea abilităților servantului pompier;**

III. Inginerie civilă și instalații

Premiul I: **St. sg. BILA Samuel, St. sg. MIRCEA Lucian-Cristian, coordonator științific: Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Ventilarea cu presiune pozitivă la incendii. Stand experimental;**

Premiul II: **St. cap. COLȚA Emil-Cosmin, St. cap. ZAMFIRA Răzvan-Iulian, St. cap. LĂZĂREAN Vasile-Marian, coordonator științific: Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Transferul termic conductiv prin structuri mecanice compuse;**

Premiul III: **St. frt. ENE Iulian, St. frt. LIBOTEAN Luca, coordonator științific: Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Bilanțul termic al motorului unei autospeciale;**

Mențiune: **St. frt. ANGHEL Cosmin-Andrei, St. frt. BUȘĂ Andrei-Alexandru, coordonator științific: Conf. univ. dr. ing. col. DARIE Emanuel, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Măsuri de protecție împotriva incendiilor la instalații cu panouri fotovoltaice;**

Mențiune: **St. frt. GUȚĂ Andrei, St. frt. ZAMĂNEAGRĂ Daniel, coordonator științific: Lector univ. dr. ing. mr. PAVEL Dragoș-Iulian, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri – Protecția elementelor de construcție din lemn folosind metode moderne de ignifugare.**



Secretar general adjunct al Ministerului Afacerilor Interne
Chestor general de poliție dr. Dănuț TUDOR

Rectorul Academiei de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”
Prof. univ. dr. comisar-șef de poliție Daniel-Costel TORJE











Exercițiu demonstrativ realizat de studenții Facultății de Pompieri pe platoul Academiei de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”

EVALUAREA RISCULUI DE INCENDIU ȘI STABILIREA MĂSURILOR DE APĂRARE ÎMPOTRIVA INCENDIILOR

Lector univ. dr. ing. locotenent-colonel **Ștefan TRACHE**
Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri
Prof. pentru învăț. primar **Cătălina TRACHE**
Liceul Teoretic „Ion Barbu”, București

Abstract:

Fire can pose a serious risk to the occupants of factories and storage premises. Some buildings or sites contain hazardous or dangerous materials or processes with the potential for fire or explosion posing an additional risk to persons on, or in the immediate vicinity of, the premises. This guide will assist owners, managers and staff to achieve a fire safe environment in their premises and will also assist in achieving compliance with fire safety law.

Keywords: *Fire Risk Evaluation, Fire Safe Environment, Fire Safety Law*

1. INTRODUCERE

Conform Legii nr. 307 din 12 iulie 2006 **privind apărarea împotriva incendiilor** modificată cu **Legea nr. 170 din 29 iunie 2015** privind aprobarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 89/2014 pentru modificarea și completarea unor acte normative în domeniul managementului situațiilor de urgență și al apărării împotriva incendiilor, **publicată în Monitorul Oficial nr. 481 din 1 iulie 2015**, modificată cu **Ordonanța de Urgență nr. 52/2015** pentru modificarea și completarea Legii nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor, **publicată în Monitorul Oficial, Partea I, nr. 828 din 5 noiembrie 2015**, administratorul, conducătorul instituției, utilizatorul, salariatul și orice altă persoană care deține control în orice măsură asupra spațiilor/construcțiilor, inclusiv proprietarul său, în unele cazuri, are atribuții în ceea ce privește apărarea împotriva incendiilor. Aceasta este o cerință legală de a efectua o evaluare a măsurilor de apărare împotriva incendiilor. Este crucial ca *identificarea, evaluarea și implementarea măsurilor de apărare împotriva incendiilor* să se facă în diferitele faze ale construcției (proiectare, exploatare), după ce au fost *identificate riscurile de incendiu*. **Nu putem stabili măsuri de apărare împotriva incendiilor, până nu cunoaștem riscurile. Măsurile de apărare împotriva incendiilor se stabilesc pentru a reduce riscul de incendiu până la valoarea acceptată a acestuia sau pentru a menține acest risc în limitele acceptabile.** Este esențial ca persoana care se angajează în această evaluare a măsurilor de apărare împotriva incendiilor să fie o persoană cu pregătire corespunzătoare.

În acest articol am prezentat un mod de *identificare, evaluare și implementare a măsurilor de apărare împotriva incendiilor (inclusiv a riscului de incendiu)* și am propus un ghid de urmărit pas-cu-pas în procesul de evaluare, la faza de exploatare a spațiilor/construcțiilor, indiferent de metoda de evaluare utilizată.

Ce este o identificare, evaluare și implementare a măsurilor de apărare împotriva incendiilor?

O identificare, evaluare și implementare a măsurilor de apărare împotriva incendiilor este o activitate organizată și metodică efectuată la fața locului, asupra activităților, din cadrul spațiilor/construcțiilor, cu potențial de inițiere a unui incendiu.

Scopurile unei astfel de evaluări (inclusiv a evaluării de risc de incendiu) sunt:

- de a identifica pericolele și a reduce riscul acestora, elemente ce pot provoca daune, la nivelul cel mai scăzut posibil (nivelul riscului acceptat);
- de a determina ce măsuri de apărare împotriva incendiilor sunt necesare și ce politici de gestionare se adoptă astfel încât să nu pună în pericol siguranța oamenilor în cazul apariției unui incendiu în spațiul/clădirea analizată.

2. ETAPELE UNEI EVALUĂRI DE RISC DE INCENDIU

O.M.A.I. nr. 210 din 2007 prevede următoarea schemă logică de management al riscului de incendiu în faza de exploatare (figura 1):[1]

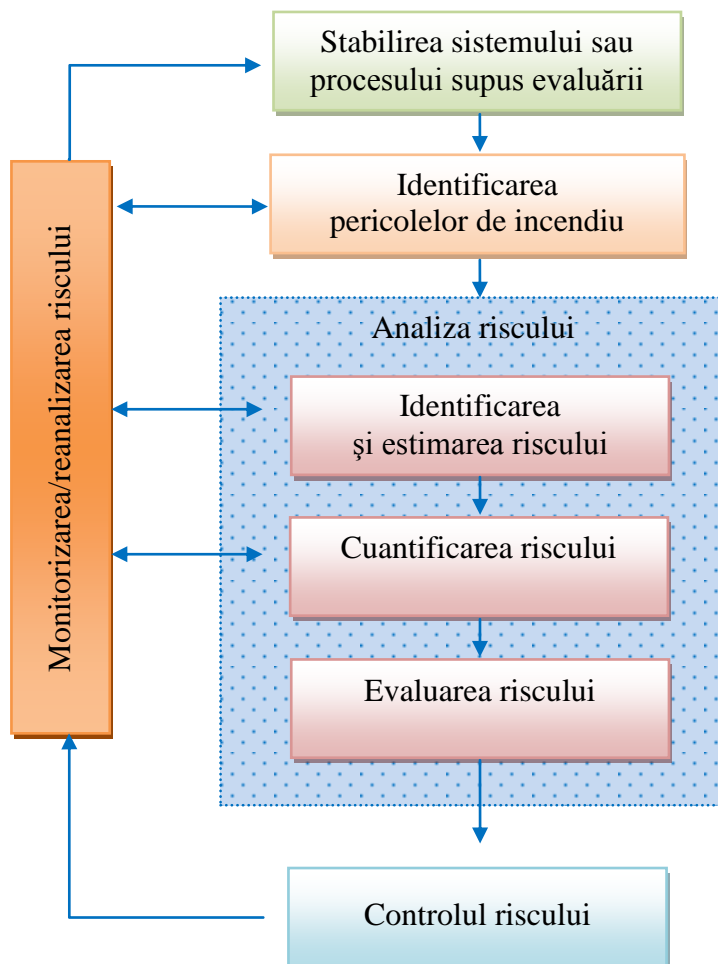


Fig. 1 – Schema de management al riscurilor de incendiu în faza de exploatare

Etapele propuse a se urmări în procesul de evaluare a riscului de incendiu sunt prezentate în figura 2: [2]

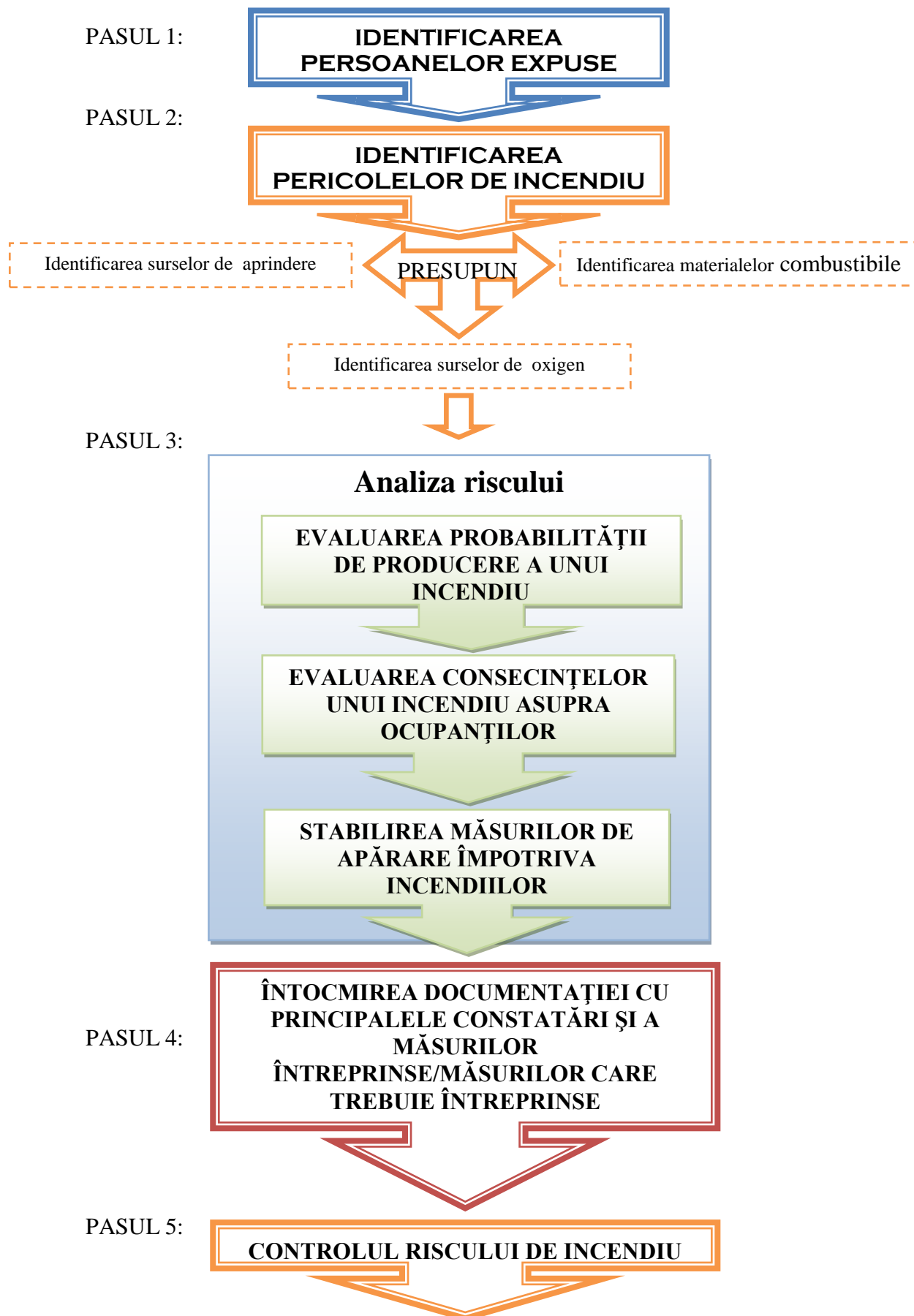


Fig. 2 – Etapele propuse a se urmări în procesul de evaluare a riscului de incendiu

Pasul 1: Identificarea persoanelor expuse riscului de incendiu (număr, poziția acestora, persoane cu dizabilități, bătrâni)

În această etapă trebuie să se facă o evaluare a persoanelor expuse în cazul în care are loc un incendiu. Acest lucru implică identificarea numărului, localizarea persoanelor care lucrează și a altor persoane care frecventează clădirea/spațiul supus analizei precum vizitatori, clienți etc. Vizitatorilor, clienților ce frecventează clădirea/spațiul este posibil să nu li se cunoască poziția.

Numărul maxim de persoane care poate fi în clădire/spațiu, în același timp, ar trebui să fie cunoscut (sau să poată fi determinat). Acest lucru poate fi anticipat, de exemplu, cu ajutorul mărimii spațiilor (în cazul construcțiilor pentru comerț). Conform articolului **4.2.42** din **P118/1999**, pentru estimarea numărului de persoane ce au acces în spațiile destinate publicului și care, de regulă, reprezintă cel puțin 2/3 din aria magazinului (centrului comercial), se vor lua în considerație următoarele densități:

- a) pentru magazine se consideră o persoană pe:
 - 1 m², la parter;
 - 2 m², la subsolurile și etajele 1 și 2 (față de teren);
 - 5 m², la celelalte niveluri ale subsolului și etajelor.
- b) pentru centre comerciale (cu arie desfășurată de minimum 500 m²) se consideră o persoană la 5 m², indiferent de nivel. [3]

În același timp ar trebui să se țină seama de educația avută în domeniul apărării împotriva incendiilor, lipsa de conștientizare și de maturitate a persoanelor tinere angajate, de panica instalată atât în rândul angajaților, cât și a vizitatorilor și, nu în ultimul rând, ar trebui să se țină cont de posibilitatea ca unele persoane să se afle izolate în anumite zone (de exemplu, agenții de pază, anumiți angajați de la unele raioane mai puțin căutate, personalul de întreținere).

Surprinderea de incendiu a persoanelor cu diferite forme de dizabilități poate reprezenta o reală problemă, plecând de la faptul că acestea pot avea dificultăți în perceperea situațiilor și terminând cu incapacitatea acestora de a se deplasa singure.

O altă categorie de persoane care trebuie identificată și care necesită o atenție deosebită este cea a persoanelor în vârstă, din cauza problemelor de sănătate și a mobilității reduse.

Pasul 2: Identificarea pericolelor de incendiu

Este un pas asemănător celui prezentat în O.M.A.I. nr. 210/2007, SECȚIUNEA a 5-a, Identificarea pericolelor de incendiu.

Pasul 3: Analiza riscului

Această etapă din evaluarea riscurilor de incendiu implică o evaluare a măsurilor de apărare împotriva incendiilor și dacă aceste măsuri reduc riscul de incendiu până la un nivel al riscului acceptat.

Evaluarea probabilității de producere a unui incendiu

Probabilitatea de producere a unui incendiu într-un spațiu se reduce odată cu reducerea surselor de aprindere și cantitatea de material combustibil din acest spațiu.

În general, inițierea unui incendiu se poate face prin unul din cele trei moduri:

- accidental, cum ar fi atunci când un recipient cu un lichid combustibil este răsturnat pe o sursă de aprindere;
- prin acțiuni neintenționate sau omiteri, cum ar fi atunci când echipamentul electric nu este menținut în mod corespunzător sau atunci când ambalajele combustibile sunt lăsate să se acumuleze în apropierea unei surse de căldură;
- deliberat, cum ar fi un foc intenționat la depozitele exterioare sau coșurile de gunoi.

Spațiile ar trebui analizate din punct de vedere critic, pentru a identifica orice posibile accidente și orice acte sau omisiuni care ar putea permite inițierea unui incendiu. Acest lucru ar trebui să includă și toate situațiile care pot prezenta oportunități de inițiere intenționată a unui incendiu.

Evaluarea consecințelor unui incendiu asupra ocupanților

În evaluarea riscului pentru persoanele surprinse într-o clădire/spațiu incendiat, este necesar să se ia în considerare următoarele situații:

- incendiul ce se propagă de la un etaj inferior și care afectează căile de evacuare pentru persoanele aflate la etajele superioare, în special în cazul în care există o singură cale de evacuare (conform art. **2.6.12. din P118/99**, asigurarea unei singure căi de evacuare este admisă atunci când conform proiectului, la fiecare nivel se pot afla simultan maximum 20 de persoane);

- incendiul în curs de dezvoltare într-un spațiu prin care oamenii trebuie să treacă pentru a se evacua din clădire (conform art. **2.6.5. din P118/99**, căi de evacuare pot fi considerate și cele care trec prin încăperi sau spații din clădiri civile (publice) sau de producție, în conformitate și cu respectarea condițiilor din normativ);

- incendii care se pot dezvolta în spații neocupate;

- incendiul sau fumul se pot răspândi în clădire prin: casele de scări, golurile orizontale și/sau verticale practicate în pereți și/sau planșee, măștile în care sunt montate coloanele instalațiilor, sisteme de ventilație etc. Există situații în care anumite elemente nu sunt montate corect (uși care sunt montate fără sisteme automate de închidere sau de autoînchidere) sau sunt defecte.

În plus, în cazul în care clădirea este una cu funcțiuni mixte sau face parte dintr-un grup de clădiri din același compartiment de incendiu, ar trebui să se ia în considerare în mod specific:

- riscul de inițiere a unui incendiu în părțile comune sau într-un alt spațiu (din construcția respectivă) care nu trebuie supus avizării/autorizării conform **H.G. nr. 19/2014**;

- riscul pe care un incendiu din incinta supusă evaluării îl poate prezenta pentru ocupanții clădirilor învecinate sau spațiilor adiacente.

Stabilirea măsurilor de apărare împotriva incendiilor

La punerea în aplicare a măsurilor de securitate la incendiu, ar trebui să ținem cont de câteva principii generale, și anume:

- evitarea riscurilor;

- evaluarea riscurilor care nu pot fi evitate;

- combaterea riscurilor la sursă;

- adaptarea la progresul tehnic (deoarece acest lucru oferă deseori oportunități de îmbunătățire a metodelor de lucru și de a le face mai sigure);

- înlocuirea elementelor (materiale, substanțe, echipamente) generatoare de riscuri cu altele care nu produc riscuri sau produc riscuri mai mici;

- dezvoltarea unei politici coerente de prevenire a incendiilor, care să includă noile tehnologii, organizarea la locul de muncă și influența factorilor legați de mediul de lucru;

- acordarea, în caz de incendiu, a unor măsuri de protecție colectivă sporite față de măsurile individuale;

- stabilirea de instrucțiuni clare și corespunzătoare, angajaților.

Evitarea sau reducerea riscurile de incendiu

După ce au fost identificate pericolele de incendiu în Pasul 2, riscurile trebuie să fie evitate sau eliminate, dacă este posibil, prin luarea de măsuri corespunzătoare. În cazul în care pericolele nu pot fi înlăturate, ar trebui luate măsuri de reducere a riscurilor.

Eliminarea sau reducerea surselor de aprindere

Pompierii români utilizează pentru completarea rapoartelor de intervenție și analiză statistică 14 tipuri de surse de aprindere: arc sau scânteie electrică, efectul termic al curentului

electric, scurtcircuit electric, electricitate statică, flacără deschisă, flacără închisă, efect termic (căldură prin contact sau radiație), frecare, scânteii mecanice, jar sau scânteii (inclusiv țigara), autoaprindere, reacție chimică, explozie-substanțe incendiare, trăsnet, alte surse (radiație solară, energie nucleară, căderea unor corpuri din atmosferă etc.).

Există mai multe modalități de a reduce riscul de incendiu provocat de surse potențiale de aprindere, de exemplu:

- înlocuirea încălzirii prin foc deschis și elemente radiante cu un sistem de încălzire centrală (conform art. **2.8.2. din P 118/1999**, sistemele și instalațiile de încălzire cu foc deschis în spații (încăperi) care prezintă riscuri mari de incendiu și cele cu pericol de explozie sunt interzise);

- limitarea circulației și supravegherea aparatelor de încălzire portabile;
- interzicerea fumatului în spații, conform legislației în vigoare;
- asigurarea că echipamentele electrice și mecanice sunt instalate, utilizate, întreținute și protejate în conformitate cu instrucțiunile producătorului;
- luarea unor măsuri de precauție pentru a evita producerea incendiilor deliberate;
- depozitarea corectă a materialelor care sunt supuse încălzirii spontane.

Eliminarea sau reducerea materialelor combustibile

Dintre modalitățile de a reduce riscurile cauzate de prezența materialelor și substanțelor combustibile în spațiile analizate, putem enumera:

- depozitarea corespunzătoare a materialelor combustibile sau a substanțelor inflamabile;

- poziționarea substanțelor sau a materialelor combustibile în încăperi (este cunoscut faptul că lungimea flăcărilor este mai mare în cazul în care materialul care arde este poziționat în colț, decât în cazul în care este poziționat în centru);

- reducerea stocurilor de materiale sau substanțe combustibile la minimul necesar pentru desfășurarea activităților zilnice (conform art. **6.2.16.-P118/1999**, materialele și substanțele combustibile se pot păstra în spațiile și încăperile de producție, numai în cantitățile minime necesare fluxului tehnologic, precizate prin tema de proiectare.

Depozitarea materialelor și substanțelor combustibile în cantități mai mari se realizează în încăperi proprii, alcătuite, realizate și protejate conform prevederilor normativului):

- zonele de depozitare deschise să fie ferite de eventualele acțiuni de incendiere intenționată;

- depozitarea materialelor și substanțelor combustibile să nu se facă în apropierea sau lipite de alte construcții;

- depozitarea în stive să se facă respectând distanțele dintre stive și înălțimile acestora;

- colectarea, evacuarea și depozitarea deșeurilor combustibile, la terminarea programului de lucru, să se facă în spațiile și recipienti special amenajați;

- respectarea regulilor de lucru cu foc deschis;

- amplasarea materialelor combustibile la distanțe de siguranță față de suprafețe fierbinți, incandescente, motoare electrice etc.

Eliminarea sau reducerea surselor de oxigen

Reducerea aportului de oxigen se poate face prin:

- închiderea ușilor și a altor deschideri;

- echiparea ușilor cu sisteme de autoînchidere sau închidere automată (conform normativului **P118/1999**, în majoritatea cazurilor, golurile de circulație sau necesar funcționale sunt protejate cu elemente echipate cu dispozitive de autoînchidere, sau închidere automată în caz de incendiu);

- controlul utilizării și depozitării buteliilor de oxigen, asigurându-se că nu există scurgeri și că, în cazul depozitării, acestea sunt situate în spații ventilate în mod corespunzător;

- închiderea echipamentelor de ventilare.

În clădirile cu un sistem de control al fumului situația este mai complicată. Introducerea de aer proaspăt va fi esențială pentru funcționarea sistemului de control al fumului și unele deschideri ale clădirii pot fi proiectate pentru a se deschide automat, în cazul detectării unui incendiu (de exemplu, trapele pentru evacuarea fumului).

Pasul 4: Întocmirea documentației cu principalele constatări și a măsurilor întreprinse/măsurilor care trebuie întreprinse

Acest pas poate fi echivalat cu etapa de întocmire a documentației în urma procesului de identificare și evaluare a riscurilor de incendiu, conform O.M.A.I. nr. 210/2007.

După ce s-a efectuat o evaluare a riscurilor de incendiu în raport cu spațiile supuse analizei, constatările ar trebui, în anumite circumstanțe, să fie înregistrate, inclusiv orice măsură întreprinsă sau ce urmează să fie efectuată.

Pasul 5: Controlul riscului de incendiu

O trecere în revistă a evaluării riscurilor de incendiu trebuie efectuată cu regularitate. În cazul în care concluziile evaluării riscului de incendiu sunt considerate ca nu mai sunt valabile sau sistemul supus evaluării inițiale a suferit o schimbare semnificativă, cum ar fi o schimbare a premisei de la care s-a plecat cu analiza, schimbări ce au afectat măsurile de securitate la incendiu stabilite, evaluarea trebuie să fie revizuită. Alte astfel de modificări care ar putea determina o reevaluare sunt:

- o modificare a numărului de persoane prezente sau caracteristicile ocupanților inclusiv prezența persoanelor cu o anumită formă de handicap;
- modificările aduse procedurilor de lucru, inclusiv introducerea de noi echipamente;
- modificarea comportării în timp a clădirii, inclusiv reconfigurarea;
- modificări semnificative la instalații, echipamente, utilaje sau procese;
- modificări semnificative în cazul cantităților de stocuri;
- introducerea de substanțe periculoase;
- stabilirea de noi măsuri de securitate la incendiu datorită conștientizării proprietarilor sau conducătorilor instituțiilor.

3. CONCLUZII

Orice propunere de modificare (reconfigurarea, la instalații, echipamente, utilaje sau procese) poate introduce noi potențiale riscuri care ar trebui luate în calcul înainte de punerea în aplicare a noi modificări.

În cazul în care s-a produs un incendiu sau doar un început de incendiu, acest lucru ar putea indica faptul că evaluarea existentă poate fi inadecvată și o reevaluare trebuie efectuată. Trebuie identificată cauza oricărui incident și apoi examinată și, dacă este necesar, să se revizuiască rezultatul evaluării riscului de incendiu în funcție de observațiile și concluziile obținute în urma evenimentului respectiv.

BIBLIOGRAFIE

- [1] O.M.A.I. nr. 210/2007.
- [2] Practical Fire Safety Guidance for Factories and Storage Premises, Revised February 2008.
- [3] Normativ de siguranță la foc a construcțiilor indicativ P 118/1999.

MANAGEMENTUL SITUAȚIILOR DE URGENȚĂ

Conf. univ. dr. ing. colonel **Florin NEACȘA**
Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza” – Facultatea de Pompieri

Abstract:

Within the last few years, specialized structures for emergency situations interventions in Romania have faced a series of non-military risks, which can generate emergency situations with direct threat to our national security, resulting thus the necessity to reanalyze, at the level of the Romanian government, the way these especially complex interventions are being managed and coordinated. The intervention in such emergency situations implies the cooperation as per all hierarchical levels such as ministries, competent institutions, specialist ad experts in various fields, as well as the insurance and coordination of all resources (material, human, financial, etc.) required to reach again the normality state.

Keywords: *Emergency Situations, Complex Interventions, Risks.*

În ultimii ani, cu precădere în statele membre NATO, atentatele teroriste au cunoscut o amploare deosebită, prin modul de manifestare, cu efecte dramatice asupra unui număr din ce în ce mai mare de persoane. Exemplele cele mai elocvente, dacă ne referim doar la, anul 2015 și începutul lui 2016, sunt atentatele teroriste din Franța, Belgia, Danemarca, Tunisia, Nigeria, Afganistan, Libia, Camerun, Egipt, Yemen.

Totodată schimbările climatice radicale din ultimii ani, precum și acțiunile antropice au dus la multiplicarea numărului de riscuri nonmilitare care amenință în permanență viața locuitorilor planetei noastre.

Din analizele efectuate de oamenii de știință rezultă faptul că în următorii 20 de ani schimbările climatice vor atinge un punct ireversibil. Astfel, la nivel global, temperatura va suferi creșteri semnificative, ceea ce va avea ca rezultat negativ răspândirea bolilor și dăunătorilor cu efecte dramatice asupra sănătății și hranei populației planetei. În același timp precipitațiile vor avea o manifestare aleatorie, acestea scăzând sau crescând în diferite zone ale globului, ceea ce va duce la apariția secetei sau a inundațiilor cu efecte devastatoare.

În ultimii ani, structurile specializate pentru intervenția în situații de urgență din România, s-au confruntat cu o serie de riscuri nonmilitare, care pot genera situații de urgență cu amenințare directă asupra securității naționale, rezultând necesitatea reanalizării, la nivelul Guvernului României a modului de conducere și coordonare a acestor intervenții deosebit de complexe.

Astfel, a rezultat faptul, că este necesară o coordonare unitară a structurilor de răspuns în situații de urgență care amenință securitatea națională, la nivelul Guvernului României, de către viceprim-ministrul pentru securitate națională.

A fost înființat, la nivelul Executivului, Departamentul pentru situații de urgență, care desfășoară activități de prevenire și gestionare a situațiilor de urgență, condus de către un specialist în domeniu, secretar de stat, numit prin decizie a prim-ministrului conform Ordonanței de Urgență a Guvernului nr.1 din 2014, art.1.

Intervenția în astfel de situații de urgență presupune cooperarea la toate nivelurile ierarhice cum sunt ministerele, instituții cu atribuții în materie, specialiști și experți din diferite domenii de activitate, precum și asigurarea și coordonarea tuturor resurselor (materiale, umane financiare etc.) necesare restabilirii stării de normalitate.

În vederea îndeplinirii misiunilor și obiectivelor stabilite, Șeful Departamentului pentru situații de urgență coordonează Inspectoratul General pentru Situații de Urgență și Inspectoratul General de Aviație, numai pentru operațiuni de gestionare a situațiilor de urgență, iar Departamentul coordonează operațional serviciile de ambulanță județene, respectiv al Municipiului București, UPU/CPU, precum și serviciile publice salvamont așa cum este prevăzut în Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 1 din 2014, art. 1, pct. 3 și 4.

Având în vedere toate aceste aspecte, precum și cu dorința de armonizare a legislației și măsurilor întreprinse la nivel național cu cele ale Uniunii Europene, în țara noastră funcționează Sistemul Național de Management al Situațiilor de Urgență, care are ca scop prevenirea și gestionarea situațiilor de urgență de la nivel național asigurând totodată și coordonarea resurselor (financiare, umane, materiale etc.) necesare restabilirii stării de normalitate.

Așa cum este specificat în art. 2, pct. a. din Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 21 din 2004, situația de urgență reprezintă – *evenimente excepționale, cu caracter nonmilitar, care amenință viața sau sănătatea persoanei, mediul înconjurător, valorile materiale și culturale, iar pentru restabilirea stării de normalitate sunt necesare adoptarea de măsuri și acțiuni urgente, alocarea de resurse specializate și managementul unitar al forțelor și mijloacelor implicate*, iar la pct. d, al aceluiași art. 2 din Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 21 din 2004 este definită starea potențial generatoare de situații de urgență ca fiind – *complex de factori de risc care, prin evoluția lor necontrolată și iminența amenințării, ar putea aduce atingere vieții și sănătății populației, valorilor materiale și culturale importante și factorilor de mediu*.

Autoritățile administrației publice au obligația să organizeze Sistemul Național de Management al Situațiilor de Urgență, acesta fiind compus din organisme, organe și structuri abilitate în managementul situațiilor de urgență și care au infrastructuri și resurse materiale și umane în vederea asigurării răspunsului în situații de urgență.

Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 21 din 2004, la art. 2, pct. j, definește tipurile de risc astfel – *cazuri de forță majoră determinate de incendii, cutremure, inundații, accidente, explozii, avarii, alunecări sau prăbușiri de teren, îmbolnăviri în masă, prăbușiri ale unor construcții, instalații ori amenajări, eșuarea sau scufundarea unor nave, căderi de obiecte din atmosferă ori din cosmos, tornade, avalanșe, eșecul serviciilor de utilități publice și alte calamități naturale, sinistre grave sau evenimente publice de amploare determinate ori favorizate de factori de risc specifici; grevele nu pot fi considerate tipuri de risc în condițiile prezentei ordonanțe de urgență*, iar la pct. k, al art. 2, din Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 21 din 2004, este definită gestionarea situațiilor de urgență astfel – *identificarea, înregistrarea și evaluarea tipurilor de risc și a factorilor determinanți ai acestora, înștiințarea factorilor interesați, avertizarea populației, limitarea, înlăturarea sau contracararea factorilor de risc, precum și a efectelor negative și a impactului produs de evenimentele excepționale respective*.

Acțiunile și măsurile întreprinse în condițiile legii, pe durata situațiilor de urgență sau a stărilor potențial generatoare de situații de urgență sunt, potrivit art. 4 al Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 21 din 2004, următoarele:

- avertizarea populației, instituțiilor și agenților economici din zonele de pericol;
- declararea stării de alertă în cazul iminenței amenințării sau producerii situației de urgență;
- punerea în aplicare a măsurilor de prevenire și de protecție specifice tipurilor de risc și, după caz, hotărârea evacuării din zona afectată sau parțial afectată;
- intervenția operativă cu forțe și mijloace special constituite, în funcție de situație, pentru limitarea și înlăturarea efectelor negative;
- acordarea de ajutoare de urgență;
- instituirea regimului stării de urgență, în condițiile prevăzute de art. 93 din Constituția României, republicată;
- solicitarea sau acordarea de asistență internațională;
- acordarea de despăgubiri persoanelor juridice și fizice;
- alte măsuri prevăzute de lege.

Sistemul Național de Management al Situațiilor de Urgență are în componență autorități și organisme, care cooperează între ele, dar totodată acestea pot coopera și cu alte instituții din țară sau din străinătate, guvernamentale sau neguvernamentale și potrivit art. 6 din Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 21 din 2004 are următoarea componență:

- Comitete pentru situații de urgență;
- Inspectoratul General pentru Situații de Urgență;
- Servicii de urgență profesionale și servicii de urgență voluntare;
- Centre operative și centre de coordonare și conducere a intervenției;
- Comandantul acțiunii.

Comitetele pentru situații de urgență, sunt organisme instituționale de sprijin al managementului situațiilor de urgență, se întrunesc semestrial sau de câte ori situația o impune și în conformitate cu art. 7 din Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 21 din 2004, Sistemul Național de Management al Situațiilor de Urgență, are următoarele comitete:

- Comitetul național pentru situații speciale de urgență;
- comitetele ministeriale și ale altor instituții publice centrale pentru situații de urgență;
- Comitetul Municipiului București pentru Situații de Urgență;
- comitetele județene pentru situații de urgență;
- comitetele locale pentru situații de urgență.

Președintele Comitetului național pentru situații speciale de urgență este viceprim-ministrul pentru securitate națională, iar vicepreședintele Comitetului național pentru situații speciale de urgență este ministrul afacerilor interne.

Comitetului național pentru situații speciale de urgență poate propune primului-ministru instituirea stării de alertă, în baza regulamentelor, planurilor, programelor sau documentelor operative aprobate și emise conform legislației în vigoare.

În conformitate cu art. 4, pct. 5 din Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 21 din 2004, hotărârea de declarare a stării de alertă cuprinde:

- baza legală;
- perioada de aplicare;
- măsurile dispuse;
- obligațiile cetățenilor și ale operatorilor economici în ceea ce privește participarea la activități în folosul comunităților locale.

Durata stării de alertă este direct proporțională cu evoluția situației de urgență, astfel ea poate fi prelungită sau redusă.

Comparativ cu starea de alertă, starea de urgență se poate institui pe o perioadă de maximum 30 de zile, și este reglementată de Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 1 din 1999, art. 4, și reprezintă ansamblul de măsuri cu caracter politic, economic, social și de ordine publică, instituit în întreaga țară sau în anumite zone ori în unele unități administrativ-teritoriale în următoarele situații:

a) existența unor amenințări la adresa siguranței naționale sau democrației constituționale, ceea ce face necesară apărarea instituțiilor statului de drept și menținerea sau restabilirea stării de legalitate;

b) iminența producerii ori producerea unor dezastre, ceea ce face necesară prevenirea, limitarea și înlăturarea efectelor acestora.

Potrivit Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 1 din 1999, art. 10, 11, 12, 13, Președintele României, poate institui starea de urgență prin decret, contrasemnat de primul-ministru și publicat de urgență în Monitorul Oficial al României. Decretul de instituire a stării de urgență intră imediat în vigoare și trebuie să se aducă neîntârziat la cunoștință populației prin mijloacele de comunicare în masă, împreună cu măsurile urgente de aplicare, în termen de cel mult două ore de la semnare. Decretul este retransmis, în mod repetat, în primele 24 de ore de la instituirea de urgență, prin difuzare pe posturile de radio și de televiziune.

Președintele României solicită Parlamentului încuviințarea măsurii adoptate, în termen de cel mult 5 zile de la instituirea stării de urgență, dacă Parlamentul nu încuviințează starea instituită, Președintele României revocă decretul, măsurile dispuse încetându-și aplicabilitatea.

În conformitate cu art. 14 al Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 1 din 1999, decretul de instituire a stării de urgență trebuie să prevadă următoarele:

- motivele care au impus instituirea stării;
- zona în care se instituie;
- perioada pentru care se instituie;
- drepturile și libertățile fundamentale al căror exercițiu se restrânge, în limitele prevederilor constituționale și ale art. 4 din Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 1 din 1999;
- autoritățile militare și civile desemnate pentru executarea prevederilor decretului și competențele acestora;
- alte prevederi, dacă se consideră necesare.

Președintele României, doar cu aprobarea Parlamentului, poate prelungi, extinde sau restrânge aria de aplicare a decretului de instituire a stării de urgență.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 1/2014;
- [2] Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 15/2004.
- [3] Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 87/2014.
- [4] Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 89/2014.
- [5] Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 1/1999.

INTERVENȚIA PENTRU STINGEREA INCENDIILOR LA INSTALAȚII ELECTRICE. MĂSURI DE PREVENIRE PENTRU CONTROLUL RISCURILOR (partea a II - a)

Prof. univ. dr. ing. **Nicolae GOLOVANOV**

Prof. univ. dr. ing. **Cornel TOADER**

Universitatea Politehnică București, Facultatea de Energetică

Conf. univ. dr. ing. **Garibald POPESCU**

Sublocotenent ing. **Lucian MIRCEA**

Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri

Abstract:

Autorii prezintă unele elemente de terminologie specifică, exemple ale unor avarii, incendii și explozii care au avut loc în S.E.N., în perioada 1979-2005, elemente referitoare la conceptul de securitate și sănătate în muncă a personalului care realizează intervenția pentru stingerea incendiilor din zonele/spațiile aferente instalațiilor electrice, cu referire la riscul de electrocutare, riscul de fibrilație și principalele măsuri de prevenire pentru controlul unor riscuri, în cazul intervenției pentru stingerea incendiilor.

Keywords: *avarie, instalație electrică sub tensiune, stingere a incendiilor, risc de electrocutare, risc de fibrilație, măsuri de prevenire, incendiu, explozie, stări critice, risc, securitate, pericol, analiză de risc, realitate obiectivă.*

1. Terminologie

Pericol – *stare care precede dezvoltării în timp și spațiu unei stări de risc.*

Sistem tehnic – *entitate cu natură juridică, tehnică, economică etc., proiectată/concepută cu un scop sau pentru o funcție exact definită.*

Sistem energetic – *ansamblu de instalații proiectate și exploatate conform, pentru producerea, transportul, distribuția și utilizarea de energie electrică și/sau termică.*

S.E.N. (Sistem Energetic Național) – *entitate cu natură macrosistem cibernetic, constituit dintr-un sistem electroenergetic și multiple sisteme termoeenergetice, interconectat/interconectate cu Sistemul Energetic Internațional European.*

2. Avarii, incendii și explozii generate în S.E.N., în perioada 1979-2005

Principalele avarii, incendii și explozii generate în Sistemul Energetic Național în perioada 1979-2005 sunt:

– **20.01.1979:** *avarie la C.T.E. Iernut; o conductă de coborâre a cazanului nr. 3 se deteriorează prin rupere, explozia mecanică a părții superioare deteriorând conductele de abur de la tambur; elemente de izolație termică sunt proiectate prin spațiile vitrate ale C.T.E. și ajung până în stațiile de 110 kV și 220 kV, generând multiple scurtcircuite și în mod instantaneu, ieșirea totală din funcționare a centralei;*

– **17.06.1979:** *avarie* din cauza condițiilor meteo grele (vânt cu intensitate foarte mare) între Craiova și Râmnicu Vâlcea; sunt avariate prin rupere, serie de stâlpi, trei L.E.A. de 400 kV (Urechești/București Sud Țândărei/Bradu și Slatina/Țândărei), două L.E.A. de 220 kV (Bradu/Stupăreni și Craiova Nord/Sărdănești) și două L.E.A. de 110 kV (Ișalnița/Craiova Sud/Electroputere și Craiova Nord/ Filiași/Bărbătești), deteriorându-se în total prin rupere, 18 stâlpi de susținere de 400 kV (din care 12 dublu circuit), 12 stâlpi de susținere de 220 kV și 21 stâlpi de susținere de 110 kV;

– **20.05.1980:** incendiu la C.T.E. Turceni; se deteriorează un ventil din circuitul de ulei pentru ungere și reglaj; jetul de ulei, intră în contact cu o conductă de abur care inițiază aprinderea uleiului; întreaga cantitate de ulei, arde;

– **09/11 și 15/16.11.1981,** *avarie* din cauza condițiilor meteo deosebite (viscol însoțit de depuneri abundente de zăpadă (ulterior chiciură), care aderă pe conductoarele L.E.A. în estul Munteniei, în Dobrogea și în Moldova; se generează multiple scurtcircuite și deteriorări prin ruperea unor conductoare, care determină ieșirea din starea de funcționare a șase L.E.A. de 400 kV (din care două cu defecte permanente), opt L.E.A. de 220 kV (din care trei cu defecte permanente), 86 L.E.A. de 110 kV (din care 26 cu defecte permanente) și 379 L.E.A. de medie tensiune; situația reprezintă un număr record de L.E.A. avariate simultan; urmare avarierii acestor L.E.A., în data de 09.11.1981 zona Galați/Brăila/Dobrogea se insularizează, pierzându-se în acest mod, toate conexiunile cu S.E.N. timp de 8 ore;

– **27.06.1982:** condiții meteo deosebite (furtună cu vânt având viteză peste 180 km/oră) în Banat, zona din nordul orașului Timișoara, care avariază trei L.E.A. de 220 kV și 11 de 110 kV, deteriorându-se prin rupere, un număr de total 55 stâlpi dublu circuit de 220 kV și 117 stâlpi de simplu și dublu circuit de 110 kV, precum și aproximativ 529 stâlpi de medie tensiune; evaluarea situației indică cel mai mare număr de stâlpi deteriorați prin rupere, de către un fenomen atmosferic, necunoscut în România până la aceea dată;

– **03.02.1985:** explozii la C.T.E. Brăila; hidrogenul deversat dintr-un generator pe la o garnitură de la borne (în sala turbinelor și în sala cazanelor) generează aproape simultan două explozii având consecințe trei decedați, prăbușirea acoperișului sălii turbinelor și un perete la sala cazanelor, grupurile nr. 1 și nr. 2 de 210 MW fiecare fiind grav avariate;

– **19.11.1986:** *avarie* la T.A. 2 de 330 MW de la C.T.E. Turceni, cauzată de anularea jocurilor axiale dintre partea rotorică și cea statorică la corpul nr. 2, de joasă presiune, determinată de unele regimuri de funcționare ale blocului nr. 2, urmare unor condiții de exploatare, manifestate prin variații mari de sarcină, datorate unor dificultăți în alimentarea cu cărbune a cazanului; urmare avariei s-a deteriorat prin rupere un disc statoric al unei trepte de arbore;

– **15.08.1988:** *avarie* la T.A. nr.4 de 330 MW de la C.T.E. Rovinari, urmare pătrunderii necontrolate a aburului în corpul de medie presiune; urmare avariei, a rezultat deteriorarea turbinei;

– **29.05.1989:** *avarie* la turbogeneratorul nr.1 de la C.T.E. Turceni; la ora 2,47 a declanșat generatorul, urmat de o explozie și o creștere a turației turbinei până la valoarea de 3200 rot/min; din cauza exploziei, au fost deteriorate conductele de alimentare cu ulei de ungere ale lagărului de etanșare nr. 10 de la generator, urmată de inițierea unui incendiu care a deteriorat generatorul, sistemul de excitație, bornele generatorului, fluxurile de cabluri de sub generator și o parte din conductele de ulei;

– **30.01.1990:** *avarie* în stația de 400 kV Smârdan, care alimentează consumatorii din zona Galați /Brăila prin cele două bare de 400 kV; bara nr. 1 făcea parte din S.E.N. și bara nr. 2 din S.E.I.; la ora 3,12 a rămas fără tensiune bara nr. 1 și la ora 4,58 și bara nr. 2; declanșările s-au datorat scurtcircuitelor generate la separatorii de bare echipați cu izolatoare tip Spiralec Ceraver/Franța care nu au corespuns zonei de poluare Galați;

– **22.08.1990:** la ora 8,25 în C.H.E. Tismana a declanșat prin intermediul protecției diferențiale, generatorul nr.1 cu puterea de 59,5 MW, din cauza unui scurtcircuit între fazele R/T, care a condus la deteriorarea bobinajului și a miezului magnetic al generatorului; avaria s-a datorat concepției necorespunzătoare a sistemului de strângere și circuitului magnetic statoric;

– **23.08.1991**: la ora 21,04 în C.E.T. *Brazi*, bara de 110 kV, pe care debitau 3 grupuri, a fost *deconectată* de la S.E.N., *prin declanșarea întrerupătoarelor liniilor electrice de legătură*; în acest mod, grupurile 1, 2 și 5 au *funcționat* în mod *insular*, *debitând și alimentând consumatorii* de pe bara de 35 kV; la ora 21,10 a *declanșat* grupul 5 *prin protecția diferențială și de gaze a transformatorului* de 16 MVA racordat la *bornele generatorului*; la acest transformator a fost generat un *incendiu*, care s-a extins la un *canal de cabluri* din apropiere; la ora 21,12 au declanșat și *transformatoarele de rezervă* de 25 MVA 110/6,3 kV, din cauza *avariei la cablurile de comandă, protecție și semnalizare*; *incendiul a fost stins de către pompierilor militari*;

– **18.05.1992**: grupul nr. 6 de 330 MW de la C.T.E. *Turceni* a fost *solicitat să fie retras* din *exploatare* pentru *remedierea unor defecte* la unul dintre *cazane*; la ora 15,35 s-a dat comanda urmare căreia, *turbina nu a declanșat*, inclusiv prin *acționare manuală*, *ventilele de închidere* pentru *abur*, nu au acționat și *turbina a intrat în supraturație*; s-au produs astfel, *vibrații puternice*, care au generat *deteriorarea prin rupere a conductei de alimentare cu ulei* în cazul *lagărului* nr. 12, care la rândul său, a determinat *scăderea presiunii de ulei din circuitul hidraulic* și în final s-au închis *ventilele* pentru *închidere rapidă la turbină*; *avaria*, a condus la *deteriorarea turbinei*; *starea de fapt*, a constituit o *abatere gravă* de la *regulile de exploatare*;

– **23.06.1992**: la C.T.E. *Rovinari* se aflau în *stare de funcționare* grupurile nr. 5 și nr. 6 de 330 MW, care *debitau* pe o L.E.A. de 400 kV în stația *Urechești*; la ora 13,59 a declanșat prin *protecția rapidă întrerupătorul* L.E.A. de 400 kV *Rovinari* din stația *Urechești* și după aproximativ 2,7s au *declanșat întrerupătoarele grupurilor* nr. 5 și nr. 6; *cauza declanșărilor* se datorează *defectării transformatorului* de 400 MVA cu 400/24 kV a *grupului* nr. 6;

– **31.07.1992**: la ora 5,30 în stația de 110 kV CET *Borzești* au declanșat: *întrerupătoarele* de pe linia *Carom* a blocului nr. 2 *Onești*, *cupla transversală a autotransformatorului* de 200 MVA 220/110 kV, *trafo nr. 1 și trafo nr. 5* pe L.E.A. de 110 kV și 35 kV, în stația *Gutinaș* a declanșat A.T. nr. 2 pe L.E.A. de 220 kV, fiind astfel întreruptă *alimentarea cu energie electrică* din zona *Borzești* și *serviciile interne* ale C.E.T.; această *avarie* a avut ca și *cauză inițială*, *atingerea unei faze a LEA de 110 kV Borzești/Carom* de către un *arbore*; *defectul* nu a fost *eliminat de întrerupătorul liniei în treapta I de protecție*, care a *declanșat* în ultima *treaptă de protecție*, *stare* care a echivalat cu un *defect* pe bara nr. 2 de 110 kV; *funcționarea necorespunzătoare a releului* de pe linia respectivă, s-a datorat *personalului din serviciu*, care avea *atribuții în domeniul securității în muncă* și care nu a montat în mod corect/corespunzător *protecția*;

– **03.03.1993**: la ora 02,08, în stația de 400 kV *Gura Ialomiței* a declanșat *transformatorul* nr. 3 de 250 MVA 400/110 kV prin intermediul *protecției de gaze, diferențială și la distanță*; în această situație a declanșat L.E.A. 400 kV *Lacul Sărat* la *impulsul* transmis de *protecția de distanță din stația Lacul Sărat*; în consecință, s-au produs declanșări urmate de *RAR reușit* ale *întrerupătoarelor* aferente liniei de 400 kV *Gura Ialomiței* în stația *Lacul Sărat* și linia 400 kV *Gura Ialomiței* în stația *Pelican*; *cauza declanșărilor* este *avarierea transformatorului* de 200 MVA;

– **15.10.1994**: L.E.A. de 110 kV din stațiile *Turnu Severin Est*, C.E.T. *Drobeta*, *Banovița* și S.C. „*Romag*” S.A., funcționau în *regim normal* pentru *alimentarea cu energie electrică a combinatului chimic*, în afară de *circuitul* nr. 2 al L.E.A. de 110 kV *Banovița/Turnu Severin Est*, care era *retras* din *exploatare*, pentru ca *echipele de lucru* ale Grupului de *Șantier Craiova*, S.C. „*Electromontaj*” S.A. *București* să realizeze înlocuirea *conductorului de protecție* pentru această *linie*; la *finalizarea lucrărilor* în data de 15.10.1994, ora 16,06 a fost conectat *întrerupătorul* L.E.A. din stația *Banovița*, determinând o *serie de declanșări* care au condus la *ieșirea din starea de funcționare* a T.A. nr. 1 și T.A. nr.4 din C.E.T. *Drobeta* (singurele aflate în *stare de funcționare*) a *barei* nr. 2 de 110 kV din *centrală* și a *barei* nr. 2 din stația 110 kV *Banovița*; în decursul evenimentelor, S.C. „*Romag*” S.A., cu *modulul* nr.4 în *stare de funcționare*, a rămas *alimentat* pe partea *electrică și termică*; *avaria* s-a extins, din cauza faptului că a fost uitată o *legătură de scurtcircuitare* pe L.E.A. nr. 4 *Banovița/Turnu Severin* precum și *funcționării necorespunzătoare a întrerupătorului* L.E.A. din stația *Banovița*, prin intermediul căruia s-a pus sub *tensiune* L.E.A., după *reparație*;

– **27.07.2005**: *avarie* la S.C. „Transelectrica” S.A. – C.E.T. Sud, orele 20,24 la un transformator de mare putere pentru care, elementele care constituie cauza incendiului sunt: sursa – efectul termic al curentului electric; mijlocul de aprindere - conductoare/aparate de întrerupere și control, conductoare electrice, primul material care a generat inițierea- gaze combustibile și/sau inflamabile rezultate din descompunerea fizico-chimică a uleiului mineral din cuva transformatorului; împrejurarea determinantă – conductori, cabluri electrice defecte sau neizolate în mod corespunzător; au ars elementele combustibile din interiorul transformatorului, izolația cablurilor electrice, uleiul mineral din transformator, consecința fiind scoaterea totală din starea de funcționare a transformatorului.

3. Intervenția pentru stingerea incendiilor la instalații electrice

3.1. Elemente generale de securitate și sănătate în muncă pentru personalul de intervenție la incendii și pentru personalul de exploatare din S.E.N.

Trecerea curentului electric prin corpul servanților pompieri este însoțită de fenomene ale căror efecte se manifestă sub diverse forme. Efectele curentului electric asupra oamenilor sunt: calorice, care se manifestă prin arsuri; mecanice, materializate prin ruperea țesuturilor și/sau lezarea vaselor sanguine; chimice, prin electroliza sângelui; biologice, prin alterarea proceselor metabolice caracteristice materiei vii.

În mod obișnuit, omul nu percepe intensități ale curenților cu valori sub 5 mA pentru curentul continuu și 1mA în cazul curentului alternativ la frecvență 50 Hz.

Fenomenele care se generează în organismul uman, urmare trecerii curentului electric, se materializează prin tulburări cardiace și dereglări ale sistemului nervos care definesc noțiunea de electrocutare sau de șoc electric.

Sub acțiunea intensității curentului electric se generează contracții/destinderi ale mușchiului inimii, stare în care funcționarea acesteia se manifestă ca o stare de fibrilație.

Curentul electric acționează asupra centrilor sistemului nervos central care comandă circulația sanguină și respirația, stare care conduce la compromiterea funcționării normale a inimii și/sau la oprirea respirației; aceste efecte pot fi considerate ca fiind, simptomele cele mai importante în cazul fenomenului de electrocutare.

Servantul pompier se comportă ca un sistem de reglare închis, în care componentele principale sunt inima și aparatul respirator, care își asigură reciproc funcționarea astfel încât cedarea unei funcții poate să corespundă distrugerii în final a întregului organism.

Mușchii care participă la realizarea respirației se contractă puternic, generând sufocarea, simptom caracteristic electrocutării.

În mușchiul inimii se induce în mod permanent o tensiune electrică necesară funcționării normale; pentru fiecare contracție, inima își creează în interiorul său stimulul necesar; din acest punct de vedere, inima este un organ care se autoexcită; frecvența bătăilor inimii variază între 1,1 Hz și 1,3 Hz.

La trecerea curentului electric prin organismul unui servant, inima primește în mod constant, o anumită tensiune electrică; dacă intensitatea curentului electric depășește o anumită valoare, iar variația di/dt atinge o anumită pantă, mușchiul tinde să se contracte.

Fenomenul se suprapune contracțiilor inimii generate pe cale naturală.

Ca rezultat al acestui efect, sistemul de comandă și de propagare a excitațiilor poate fi perturbat, generând funcționarea anormală a inimii.

Formele de manifestare a fenomenelor determinate de trecerea curentului electric prin organismul uman depind de frecvența și de natura curentului; curentul electric alternativ, generează tulburări cardiace și respiratorii chiar pentru tensiuni electrice egale cu 70 V, comparativ cu valori ale intensității curentului continuu, la care aceste fenomene se generează, la valori de (120...140) V.

Valorile de *frecvență* care prezintă cele mai mari *riscuri* pentru *organismul uman* sunt cuprinse în intervalul (50...100) Hz.

În general, un *nerv* nu răspunde la *excitații* de *frecvențe* mai mari de 10^3 Hz. La trecerea unui *curent* cu *frecvența* egală cu (15...300) MHz *organismul uman* se comportă ca un *mediu dielectric* cu pierderi mari.

Faptul că nu orice *excitație electrică* generează *fibrilația inimii* în cazul *oamenilor*; această *stare* se datorează *sensibilității organismelor*, pentru diferitele *stări de contracție*.

În *instalațiile electrice* de *joasă tensiune* se apreciază că cel puțin 66% din totalul *electrocutărilor* produse au avut drept *cauză primară* a *deceselor fenomenul* de *fibrilație a inimii*.

Un alt *risc* de *accident* cauzat de generarea *intensității curentului electric* este determinat de *materializarea* unor *leziuni locale*, denumite *traumatisme electrice* (*arsuri electrice* și/sau *metalizări ale pielii*) fiind determinate de modul în care se *manifestă arcurile electrice*.

Arsurile apar în general, din cauza *temperaturilor* foarte mari *dezvoltate* de *arcul electric*; *metalizarea pielii* se produce datorită *pătrunderii* în *tegumente* a *stropilor de metal topit*.

3.2. Stingerea cu apă a instalațiilor electrice sub tensiune

3.2.1. Riscul de electrocutare

În *spațiile* deservite de *instalațiile electrice* de *joasă și înaltă tensiune*, la *intervenția* pentru *stingerea incendiilor*, conex cu *stările de pericol la incendiu*, *activitățile de identificare și evaluare* a *riscurilor* cu *natură emergentă* implică în cazul *intervenției* de către *servanții pompieri*, definirea exactă și înțelegerea *stării de pericol* cu referire la *riscul de electrocutare* care trebuie să fie *cunoscut* deci *identificat* și raportat la acesta, atunci când se *evaluează* aplicarea *măsurilor tehnice și tactice* pentru *stingerea incendiilor* în *zonele/spațiile* puse în *discuție*.

Trecerea din *starea de risc* în *starea de pericol* pentru *servanții pompieri*, în cazul *fenomenelor* care relevă *electrocutări* se generează în următoarele cazuri:

- *atingerea directă* (*stare* care se realizează urmare *contactului* cu *elementele metalice* aflate în mod *normal/firesc* sub *tensiune*);
- *atingere indirectă* (*contact* cu *părți metalice* care în mod *normal/firesc* n-ar trebui să se afle sub *tensiune*, dar care ajung sub *tensiune*, în mod *accidental*);
- *atingere indirectă* (*stare* care se realizează prin generarea unor *canale* bune *conductoare* de *electricitate* datorită *inițierii/aprinderii* unor *materiale combustibile* din apropierea/*zonele circuitelor* aflate sub *tensiune*);
- *tensiunea de pas* (*stare* care se generează urmare *aparității* unui *scurtcircuit* la *pământ* în *zona de intervenție*);
- *străpungerea* ale unor *materiale izolante* în *instalațiile* de *înaltă tensiune*, determinate de *temperaturile* ridicate în *zona intervenției*;
- *aparitia curentului* de *scurgere* prin *jetul* de *stingere*, atunci când se utilizează *substanțe* de *stingere* bune *conducătoare* de *electricitate* (*apa* etc.).

Un caz *extrem*, dar nu exclus în cazul *intervențiilor* pentru *stingerea incendiilor*, este acela în care *servantul* ține *șeava* de *refulare* tip în condiții de *umiditate excesivă* și are *încălțăminte* *umedă* pe *teren umed*; în acest caz, *rezistența electrică* a *traseului* parcurs de *curentul electric* prin *corpul omului* poate să scadă mult sub valoarea 1.000 Ω .

Prin *determinări experimentale* s-a pus în *evidență* faptul că, *încălțăminte* *uscată*, cu *talpă* din *piele*, are o *rezistență electrică* ridicată, ajungând până la ordinul de câțiva $M\Omega$, iar aceeași *încălțăminte*, aflată în *stare umedă*, are o *rezistență electrică* sub valoarea 200 Ω ; în aceste condiții, *intensitatea curentului* de *scurgere* la *pământ* va fi *limitată* din punct de vedere practic, doar de *rezistența electrică* a *jetului*.

3.2.2. Intensitatea curentului electric admisibil prin corpul uman

Efectele fiziologice ale curentului electric asupra omului este caracterizat prin valorile limită:

– pragul de excitație, egal cu aproximativ 1 mA, valoare minimă pe care omul o percepe la trecerea curentului electric prin corpul său (risc mediu de deces); sub valoarea definită, riscul de deces este considerat ca având valoare mică;

– pragul de spasm, aproximativ egal cu 10 mA, valoare la care omul se poate desprinde încă singur, de un conductor electric aflat sub tensiune (risc mare de deces);

– pragul de fibrilație, aproximativ egal cu 50 mA, valoare la care începe să se genereze fibrilația inimii (pericol de deces).

Studiile efectuate cu referire la stabilirea distanțelor minime necesare pentru stingerea incendiilor din zonele instalațiilor electrice au în vedere ca forțele de intervenție să nu fie afectate de senzații determinate de trecerea curentului electric prin corpul uman, mai ales atunci când acționează de pe scări, locuri expuse etc.

În acest sens, rezultă ca valoare a intensității admisibile, valoarea egală cu 1 mA a intensității curentului electric prin corpul uman, corespunzătoare pragului de excitație.

Această condiție este foarte severă, deoarece pragul de excitație de 1 mA a fost determinat prin studii de laborator, la care persoanele supuse testelor au trebuit să fie atente numai la prima percepere a efectului electric. Se poate presupune, cu cea mai mare probabilitate, că un serviant pompier, în timpul intervenției va începe să simtă, abia un curent de câțiva mA, care va trece prin corp.

La intervenția pentru stingerea incendiilor, în zona instalațiilor electrice, în locul pragului de excitație, este recomandat să se stabilească, prin studii experimentale, acea intensitate de curent electric, limită de suportabilitate, care asigură ca servantul pompier să nu fie afectat.

Analiza de risc a efectelor trecerii curentului electric printr-un corp uman/servant pompier implică și durata de trecere a acestuia, prin corpul uman.

Se pot lua în considerație, corelațiile din tabelul 3 cu referire la limitele admise pentru trecerea curentului electric printr-un servant pompier.

În tabelul 4 sunt indicate valori referitoare la efectele trecerii curentului electric în funcție de durata de trecere a acestuia prin corpul unui servant pompier.

Tabelul 3 – Intensitatea curentului electric și durata de trecere prin servantul pompier

| Intensitatea curentului electric care trece prin servantul pompier [mA] | 50 | 100 | 200 | 300 |
|---|-----|-----|-----|-----|
| Durata limită de trecere a curentului electric prin servantul pompier [s] | 5,0 | 1,0 | 0,7 | 0,3 |

Tabelul 4 – Efecte ale trecerii curentului electric printr-un servant pompier

| Curentul care trece prin corpul servantului [mA] | 50 | 100 | 200 | 300 |
|--|-----|-----|------|------|
| Nu se generează efecte dăunătoare [s] | 0,3 | 0,1 | 0,05 | 0,04 |
| Nu se generează pericol de fibrilație [s] | 5,0 | 0,7 | 0,2 | 0,1 |

Datele emise în tabelele 3 și 4 pun în evidență faptul că șocurile de curent până la valori egale cu 300 mA, pentru perioade de timp reduse, nu prezintă riscuri/pericole majore pentru sănătate.

La stabilirea limitelor admise pentru intervențiile în instalațiile electrice trebuie să se evalueze stări care relevă faptul că, prin stropirea unor părți ale instalațiilor electrice aflate sub tensiune, cu apă refulată dintr-o țeavă tip, pentru stingerea incendiilor, nu se generează starea ca

o persoană, să nu poată să se *desprindă* de *circuitul de curent* deoarece, orice *impuls sesizabil de curent electric* are ca *efect* o *mișcare reflexă a servantului*, deci o *deplasare involuntară a jetului de apă de pe conductor*, care determină *întreruperea relativ imediată a circuitului de curent electric* și deci a *efectelor sale*.

Aspectele prezentate, permit în cazul *stingerii incendiilor*, în cazul *instalațiilor electrice*, adoptarea unor valori considerate ca fiind *practic la limită* și de zece ori mai mari decât *valorile limită* indicate în tabelele 3 și 4.

Această situație este *confirmată* și de faptul că nicio *statistică* cunoscută până în prezent, nu citează *cazuri de accident* la *acțiunile* specifice pentru *stingerea incendiilor*, în zonele *instalațiilor electrice*, din *cauze* determinate de generarea unor *curenți de scurgere prin jetul de apă*.

Accidentele generate prin *electrocutare*, în astfel de cazuri, s-au datorat întotdeauna *contactului nemijlocit cu părți ale instalațiilor aflate sub tensiune*, cu unele *conductoare pozate necorespunzător* sau care din varii motive se aflau pe *sol*.

3.2.3. Riscul de fibrilație

Pentru *evaluarea riscurilor* generate de *efectele fiziologice* la trecerea *curentului electric* sub formă de *impuls prin corpul unui servant pompier* este *necesar* să fie *evaluate o serie de mărimi*: *energia specifică*, *sarcina electrică*, *constantă de timp a procesului de reducere a intensității curentului electric din circuitul electric*; *pragul de percepție*; *pragul de durere* pe care un *servant pompier* îl poate *suporta fără să simtă durere* etc.

Pentru valori sub *curba 1* (figura 3), nu se pune în discuție *existența unui risc de fibrilație ventriculară*; pentru valori cuprinse între *curbele 1 și 2* (figura 3) se *generează un risc redus de fibrilație* (*probabilitate sub 5%*); pentru valori între *curbele 2 și 3* (figura 3) se *generează risc mediu de fibrilație* (*probabilitate până la 50%*), iar pentru valori peste *curba 3*, *riscul de fibrilație este important* (*probabilitate peste 50%*).

În *România*, *normele de securitate în muncă* impun *acționarea la stingerea conductorilor electrice aflați sub tensiune*, numai după ce aceștia au fost *deconectați de la rețeaua de tensiune electrică*.

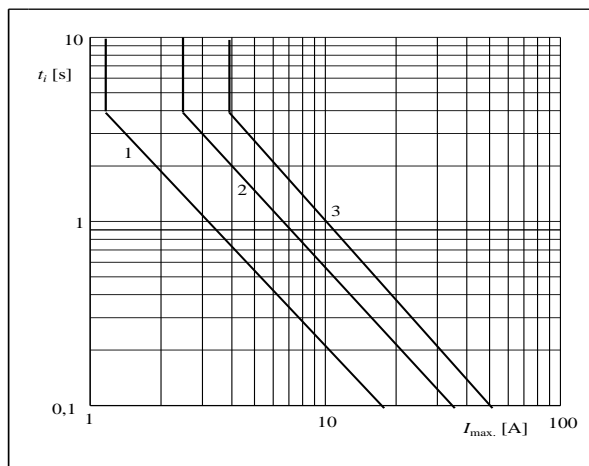


Fig. 3 – Prag de fibrilație ventriculară

3.2.4. Evaluarea rezistenței electrice pentru un jet de apă

Se consideră prin *ipoteză* faptul că un *jet compact*, se *dezvoltă* în interiorul unui *unghi de acțiune* $\alpha \in (0, \pi/6)$ pentru care *mișcarea* este *liniară*; raportat la *lungimea redusă a jetului compact* și la *raza totală de acțiune*, μ fiind *coeficientul de contracție al țevii de refulare* tip și d , *diametrul de ieșire al țevii de refulare* tip.

Considerăm că *structura* unui *jet* de apă, *refulat* dintr-o țeavă de *refulare* tip pentru *stingerea incendiilor* este în *secțiune longitudinală*, un *triunghi isoscel* cu *unghiul* la *vârf* α (*înălțimea* l) care corespunde *lungimii jetului compact* de *lichid* ($l \gg d$).

Fără *demonstrație*, *rezistența electrică totală* a unui *jet* de *lichid* considerat ca având în raport cu *orizontala*, *lungimea* l , *diametrul* d și *conductivitatea electrică* a *mediului lichid* σ , admite *expresia*:

$$R_{tot.} = \frac{4 \cdot l}{\pi \cdot \sigma \cdot \mu \cdot d^2}. \quad (1)$$

Analiza relației (1) relevă faptul că, *rezistența electrică* a unui *jet* de apă *refulat* în *atmosfera terestră* (din punct de vedere al *conceptului de securitate și sănătate în muncă*, este *necesar* dar nu și *suficient*, să admită valori cât mai mari) este *simultan dependentă* (*dublă dependență*), astfel:

– *direct proporțională* cu *lungimea totală* a *jetului* (*stări*, care implică în mod *necesar*, *utilizarea* pentru *stingerea incendiilor* a unor *țevi* tip pentru *refulare*, care să permită *tehnic*, *generarea* de *jeturi* cu *zone* de *destrămare* cât mai *dezvoltate* și *lungimi* ale *jeturilor* de apă cât mai mari în raport cu *distanțele* pe *orizontală* – *bătaia jeturilor*); aceste *stări*, implică valori mai mari ale *debitelor* și *presiunilor apei*, la *unghiuri* de *refulare* ale *jeturilor* considerate ca fiind *optime* pentru $\alpha \in (\pi/5, \pi/6)$; acest caz, implică din punct de vedere *conceptual*, cel puțin *generarea* unei *duble rezervări* (2x100%) întrucât, este permisivă *soluția utilizării* după caz a *tunurilor* de *refulare* din dotarea *autospecialelor* de *prevenire* și *stingere* a *incendiilor*, care pe lângă *efectul* de „*cușcă Faraday*” care se *generează*, *simultan* cu *fenomenul izolării autospecialelor* în raport cu *pământul/solul* prin intermediul *anvelopelor*, este permisivă obținerea unor *jeturi* pentru apă cu *lungimi* mult mai mari (deci și a unor *zone* de *jet* *destrămat* mai mari, comparativ cu *realizarea* unor *dispozitive* având o *linie* sau mai multe *linii* de *furtunuri* tip, *acționate* după caz, de *unul* sau mai *mulți servanți*);

– *invers proporțională* cu *diametrul* d al *țevii* de *refulare* tip, destinată *stingerii incendiilor*; formularea implică cazurile în care, cu cât *diametrul* d al *orificiului* de *ieșire/refulare* al *țevii* de *refulare* tip, este mai mare, pentru *debite* și *presiuni* mai mari, cu atât *lungimea jetului* este mai mare, astfel că *lungimea zonei destrămate* din *jet*, este *direct proporțională* (la puterea a doua); această *observație*, face trimitere la primul caz; în acest mod, *servantul* este mai puțin *expus* la *riscul* pus în discuție.

Acest caz reprezintă o *metodă* pentru *controlul riscurilor* de *electrocutare* la *acțiunile* pentru *stingerea incendiilor* în *zonele instalațiilor electrice*.

3.2.5. Măsurile de prevenire pentru controlul riscurilor la intervenția pentru stingerea incendiilor în spațiile instalațiilor de joasă tensiune

Principalele *măsurile de prevenire* a *riscurilor* se referă la următoarele aspecte:

– în *zona instalațiilor* de *joasă tensiune*, *stingerea incendiilor* se realizează, cu respectarea *distanțelor minime* prescrise/prestabilite;

– *scoaterea* de sub *tensiune* a *instalațiilor* de *joasă tensiune* trebuie realizată în mod justificat, cu *dispozitivele* prevăzute pentru astfel de cazuri; *conductoarele* care se află sub *tensiune* pot fi *tăiate*, *legate* la *pământ* sau *scurcircuitate temporar/provizoriu*, atunci când nu există alte posibilități pentru asigurarea unor *stări* fără *tensiune electrică*;

– în *instalațiile* de *producere* și *distribuție* a *energiei electrice*, în *măsura* în care este *necesar*, se scot de sub *tensiune* numai *părțile afectate* urmare *incendiilor* sau care sunt *amenințate* în mod *nemijlocit*;

– *alimentarea* cu *energie electrică* a *instalațiilor* sau a *echipamentelor electrice*, care pot prezenta importanță în caz de *incendiu* ca, de exemplu: *instalații* tip *sprinkler*, *drencher*, *ascensoare*, *instalații pentru detecție*, *semnalizare incendiu*, *efracție* etc. trebuie menținută în *stare de funcționare* cât mai mult timp posibil; toate celelalte *instalații* cu *acționare electrică* din

spațiile afectate de incendii și conexe acestora, trebuie deconectate pentru controlul unor riscuri cum sunt, de exemplu, riscurile care se referă la tensiunea de atingere și/sau la tensiunea de pas;

- instalațiile electrice, inclusiv cele pentru circuitele secundare, trebuie pe cât posibil să fie protejate de acțiunea substanțelor utilizate pentru stingerea incendiilor.

3.2.6. Măsuri de prevenire pentru controlul riscurilor la intervenția pentru stingerea incendiilor în spațiile instalațiilor de înaltă tensiune

Principalele măsuri de prevenire a riscurilor se referă la:

- conductoarele liniilor electrice aeriene în instalațiile de alimentare cu energie electrică;

- conductoarele sistemului de transport electrificat.

Deoarece conductoarele electrice prezintă pericol major pentru forțele de intervenție la acțiunile de stingere a incendiilor, în vecinătatea acestora este necesar, dar nu și suficient să se respecte următoarele măsuri:

- să identifice în timp real, tipurile de conductoare care dotează instalațiile de înaltă tensiune dispuse în interiorul sau în exteriorul clădirilor cu diferite destinații;

- la apropierea față de instalațiile de înaltă tensiune (conductoare de înaltă tensiune, dispuse în atmosferă liberă), personalul care intervine pentru stingerea incendiilor nu trebuie să depășească următoarele distanțe considerate ca fiind minime:

- 3 m pentru tensiuni nominale egale sau mai reduse de 110 kV;

- 4 m pentru tensiuni nominale egale sau mai reduse de 220 kV;

- 5 m pentru tensiuni nominale egale sau mai reduse de 400 kV.

- distanțele minime prescrise pentru tensiunea nominală a instalațiilor, în cazul utilizării diferitelor substanțe de stingere, trebuie respectate în mod obligatoriu;

- trebuie avut în vedere faptul că, conductoarele electrice pot fi avariate în zonele/spațiile vecine focarelor de incendiu și/sau după caz, pot fi dispuse pe sol; în vecinătatea conductoarelor dispuse/căzute pe sol, există pericol în raport cu fenomenele care se pot genera cu referire la tensiunile de pas; de aceea, conductoarele electrice dispuse/căzute pe sol, trebuie evitate, pentru valori ale distanțelor sub 10 m, până la momentul de timp, în care operatorul economic care livrează electricitate, avizează favorabil realizarea intervenției în acest sens;

- intervențiile și conectările la instalațiile de înaltă tensiune se realizează numai de către personalul de specialitate al operatorului economic care livrează electricitate;

- instalațiile de înaltă tensiune, cum sunt de exemplu, conductoarele liniilor electrice aeriene (L.E.A.), nu pot fi scoase de sub tensiune prin legare la pământ sau scurtcircuitare provizorie pentru că aceste măsuri nu sunt eficiente și prezintă riscuri/pericole apreciabile pentru executanți.

3.2.7. Măsuri de prevenire pentru controlul riscurilor la intervenția pentru stingerea incendiilor în stațiile electrice de înaltă tensiune

Principalele măsuri de prevenire a riscurilor, se referă la următoarele aspecte:

- stațiile din centralele electrice precum și stațiile de conectare și transformare, cuprind o mare varietate de instalații electrice, pentru care tensiunea de serviciu este cunoscută în mod exact, numai de către personalul de specialitate pentru deservirea acestora; accesul în stațiile electrice este permis numai în prezența personalului de specialitate care deservește astfel de utilaje și a personalului care participă în mod nemijlocit la acțiunile pentru stingerea incendiilor;

- distanțele minime, valabile pentru apropierea față de instalațiile de înaltă tensiune aflate sub tensiune și pentru utilizarea diferitelor substanțe de stingere trebuie respectate în mod obligatoriu;

- spuma mecanică, care formează straturi bune conducătoare de electricitate, poate fi utilizată numai în cazul instalațiilor deconectate/scoase de sub tensiune; dacă este necesar, se deconectează părțile de instalații din vecinătatea zonelor afectate;

– pulberile stingătoare, care conțin substanțe ce formează un *electrolit*, pot determina pe suprafața izolatoarelor, straturi bune conducătoare de *electricitate* și deci puncte de amorsare a unor descărcări electrice.

Literatura de specialitate indică distanțele minime necesare pentru intervențiile la instalațiile electrice aflate sub tensiune, acestea fiind stabilite astfel încât, să se poată asigura intervenția fără riscuri/pericole pentru personal.

Măsurile, regulile și procedurile de prevenire cu referire la conceptul de securitate în muncă, atunci când se realizează stingerea incendiilor, în prezența instalațiilor electrice, asigură fără pericol, posibilitatea intervențiilor în timp real, necesare salvării oamenilor pentru care, așteptarea de către personalul de intervenție până la deconectarea instalațiilor, conform cu legislația în vigoare, determină de cele mai multe ori, întârzieri foarte mari în cazul intervenției serviciilor pentru situații de urgență.

4. Concluzii

Funcționarea în condiții de securitate respectiv de siguranță totală (100%) a transformatoarelor de mare putere împreună cu instalațiile aferente care dotează entități/operatori din categoria C.E.T, C.T.E., C.H.E., C.N.E. etc. care definesc într-o anumită măsură Sistemul Energetic Național, implică controlul exact și total al riscurilor de incendiu și de explozie, simultan cu riscurile conexe și asociate acestor fenomene.

Stările de funcționare anormale determinate de ieșirea/scoaterea din starea normală de funcționare a transformatoarelor de mare putere (cu puteri mai mari și egale cu 15MVA) din varii motive/cauze permit degenerarea în stări critice de sistem, care pot afecta pentru perioade de timp foarte mari, infrastructura regională și teritorială a Sistemului Energetic Național, deci securitatea și siguranța națională.

Stabilirea unor măsuri, reguli sau după caz, stabilirea unor proceduri care permit prin intermediul materializării informațiilor emise în acest mod, controlul total al stărilor de risc prin accidentare, cu referire la electrocutare.

Pentru instruirea și formarea profesională a personalului din cadrul Sistemului pentru Situații de Urgență care desfășoară activități de prevenire și stingere a incendiilor, este necesar, dar nu și suficient, să se modifice în mod conform, O.M.I. nr.92/30.11.1990, document care aprobă Regulamentul instrucției de specialitate al pomierilor militari.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Popescu, G., Golovanov, N. – *Efecte fiziologice și riscul de fibrilație determinate de trecerea prin om a curentului de descărcare electrostatică*, a III-a Sesiune Științifică a Facultății de Pompieri „SIGPROT-2000“, Risc tehnic/tehnologic. Risc de incendiu, București, 26 mai 2000.
- [2] Golovanov, N., Popescu, G., Opreș, M. – *Efecte fiziologice și riscul de fibrilație, determinate de trecerea prin om a curentului de descărcare electrostatică*, a XXXV-a, Conferință Națională de Instalații – Instalații pentru începutul mileniului trei, volumul 2, Sinaia, (3...6) octombrie, 2000.
- [3] Popescu, G., Darie, E., Eleonora, D. – *Riscul de accident generat de stingerea cu apă a instalațiilor electrice sub tensiune*, Simpozion – Sisteme, echipamente, instalații electrice și automatizări, Facultatea de Instalații, Universitatea Tehnică de Construcții București (24...26) noiembrie, București, 2004.
- [4] Popescu, G., Eleonora, D., Benga, M., Darie, E., – *Efecte fiziologice și riscul de fibrilație la trecerea curentului electric prin corpul uman*, Conferința națională cu participare internațională – Instalații pentru construcții și confortul ambiental, ediția a 14-a, (14...15) aprilie 2005, Timișoara, Editura „Politehnica“ Timișoara, 2005.

- [5] **Popescu, G., Golovanov, N., Toader, C.** – *Riscuri generate de stingerea cu apă a instalațiilor electrice aflate sub tensiune*, partea I-a, Sesiunea Științifică Internațională „SIGPROT-2002”, Editura Matrix Rom, București, 2002.
- [6] **Popescu, G., Golovanov, N., Toader, C.** – *Riscuri generate de stingerea cu apă a instalațiilor electrice aflate sub tensiune*, partea a II-a, Sesiunea Științifică Internațională „SIGPROT-2002”, Editura Matrix Rom, București, 2002.
- [7] **Koch, W.** – *Widerstand von Wasserstrahlen*, E.T.Z. - A., 1974, 1953.
- [8] **Lurf, K.** – *Technische und taktische, methoden der Brandbekämpfung bei elektrischen Anlagen*, 8 Symposium des C.T.I.F. (25...29) September 1974, Luxemburg.
- [9] **Popescu, G.** – *Influența aditivilor asupra curgerii apei prin conducte și accesorii utilizate la stingerea incendiilor*, Teză de doctorat, Universitatea Tehnică de Construcții București, 2007.
- [10] **Șerbănoiu, G.** – *English Course for Firefighters*, Editura Sitech, Craiova, 2012.
- [11] **Șerbănoiu, G.** – *English/Romanian Glossary for Firefighters*, Editura Ministerului Administrației și Internelor, București, 2012.
- [12] **Șerbănoiu, G.** – *Aspects of Insurance Against Fire*, Managementul situațiilor de urgență „SIGPROT-2014“, Lucrările Conferinței Științifice Internaționale din Facultatea de Pompieri, ediția a XVI-a, București, 2014, Editura MatrixRom, București.
- [13] **Șerbănoiu, G.** – *Aspects of Insurance Against Fire*, Buletinul Pompierilor 1/2015, Editura Ministerului Afacerilor Interne, București, 2015.
- [14] **Nicolicioiu, A., Popescu, G., Șerbănoiu, G.** – *Exploatarea instalațiilor cu funcții de prevenire și stingere a incendiilor. Terminologie specifică și conexă. Aplicații*, partea a II-a, Lucrările Sesiunii de Comunicări Științifice a Studenților din Facultatea de Pompieri, ediția a XII-a „SIGPROT-2015”, Editura MatrixRom, București, 2015.
- [15] **Nicolicioiu, A., Popescu, G., Șerbănoiu, G.** – *Exploatarea instalațiilor cu funcții de prevenire și stingere a incendiilor. Terminologie specifică și conexă. Aplicații*, partea a II-a, Buletinul Pompierilor 2/2015, Editura Ministerului Afacerilor Interne, București, 2015.
- [16] **Golovanov, N., Toader, C., Popescu, G., Mircea, L.** – *Transformatoare de mare putere. Conceptul de inertizare. Aplicații*, partea a I-a, Conferința Științifică Internațională „Provocări și Strategii în Ordinea și Siguranța Publică” ediția a XVI-a, (2-3) iunie 2016, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza” București, Editura ProUniversitaria, București.
- [17] **Golovanov, N., Toader, C., Popescu, G., Mircea, L.** – *Intervenția pentru stingerea incendiilor la instalații electrice. Măsuri de prevenire pentru controlul riscurilor*, partea a II-a, Conferința Științifică Internațională „Provocări și Strategii în Ordinea și Siguranța Publică” ediția a XVI-a, (2-3) iunie 2016, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza” București, Editura ProUniversitaria, București.

NECESITATEA REPOZIȚIONĂRII MANAGEMENTULUI DE ASIGURARE LOGISTICĂ ÎN UNITĂȚILE M.A.I.

Locotenent-colonel ec. drd. **Paul GHEORGHE**
Inspectoratul pentru Situații de Urgență „Dobrogea” al Județului Constanța

Motto: „A conduce nu se rezumă doar la a păstra ordinea în rândul prizonierilor.”¹

B. Reece și J. O’Grady, specialiști în management, consideră că „managementul reprezintă procesul de coordonare a resurselor umane, informaționale, fizice și financiare în vederea realizării scopului organizației”², iar potrivit Larousse, managementul este „ansamblul de tehnici de direcționare, de organizare și de gestiune a întreprinderii”³. Mary Follet, contributor important la dezvoltarea perspectivei comportamentale a managementului științific, induce ideea de *artă* în definirea conceptului, iar autorii ruși, profesorii C.H. Popova și J.I. Krasnopoiasa, citați în „Modelling and Simulation in Management: Econometric Models Used in the Management of Organizations” de Ioan Constantin Dima și Mariana Man, consideră că „știința managementului se ocupă de legile conducerii generale și de legile sintetice ale componentelor sale”.

Frederick Taylor ne-a prezentat la începuturile secolului al XX-lea *managementul științific*, „unul dintre evenimentele revoluționare care au schimbat profund metodele de organizare și de conducere a activității”.

Indiferent că originea sa este anglo-saxonă sau franceză, că i se spune *management*, *maitrise techniques de la qualite*, *upravlentie tehnologhiceskih prořessov*, apreciem că definițiile sunt limitative și bazându-ne pe principiul care și-a dovedit adeseori veridicitatea (*less is more*) considerăm că putem defini managementul ca fiind conceptul aflat la intersecția științei cu arta și cu normele, care reprezintă **identificarea rețetei aducerii laolaltă a ideii, cu lucrul și cu omul în scopul realizării obiectivului stabilit**.

Referindu-ne la sistemul de management din unitățile organizate în cadrul Ministerului Afacerilor Interne observăm particularitățile aplicării principiilor și funcțiilor, unde, deși sarcinile managerilor necesită calități, competențe și aptitudini (tehnice, umane și conceptuale) similare celor din alte domenii, pentru de a administra, a ordona, a conduce, a decide, a antrena, a dirija, a explica, a influența, a integra, a clarifica, a face cunoscut, a perfecționa etc., libertățile specifice altor tipuri de manageri sunt limitate de rigorile legii și regulamentele interne.

Importanța aptitudinilor pentru activitatea de conducere desfășurată diferă în funcție de nivelul ierarhic pe care se situează managerul: de vârf (top management), de mijloc (middle management) sau operațional (executive management).

Iain Mangham consideră că „munca managerului de nivel executiv este reprezentată de menținerea funcționării sistemelor într-un regim de cooperare”⁴. Pornind de la această afirmație, putem spune că în unitățile M.A.I. toți managerii au rol operațional, acesta fiind predominant și pentru middle management, dar chiar și pentru conducătorii de unități (inspectori șefi, directori etc.), deoarece relațiile de cooperare se manifestă atât între diferitele structuri, cât și între indivizi, organizația fiind „un produs al miilor de sinteze ale comportamentelor individuale”⁵.

¹ Sylvia Nasar, *Geniul economic*, Editura All, București, 2014, p. 83.

² Ovidiu Nicolescu, Ion Verboncu, *Management* (ediția a II-a), Editura Economică, București, 1997, p. 37.

³ Ghidul de management și leadership – publicația este elaborată în cadrul „Programului multi-regional integrat de stagii de practică pentru studenți în vederea creșterii gradului acestora de angajabilitate”, cofinanțat prin POSDRU 2007-2013, p. 12.

⁴ Jon Billsberry, *Management competitiv*, Editura CODECS, București, 1996, p. 53.

⁵ Ibidem, p. 53

Menținerea funcționării entității în regim de cooperare al sistemelor are ca premiză funcționarea fiecărui subsistem parte a entității. Unitățile M.A.I. au, în general, aceleași structuri componente: structuri operative și structuri suport.

Pornind de la ideea că obiectivul constă în identificarea rețetei optime de a aduce laolaltă **ideea, omul și lucrul** în scopul realizării obiectivului stabilit, vom analiza în continuare elementele componente:

Ideea, în ecuația noastră, este prestabilită și are o valoare indubitabilă: siguranța cetățeanului (fie că entitatea/unitatea este cu activitate în gestionarea situațiilor de urgență, în asigurarea unui climat de siguranță socială prin limitarea și combaterea infracționalității sau protejarea granițelor);

Omul este elementul de importanță predominantă; el conduce, este condus, face parte din structura operativă sau din structura suport. Rezultatele activităților sunt vizibile în echipă, pentru că „nimeni nu e în stare să fluiere de unul singur o simfonie”⁶, iar managerul trebuie să cunoască arta de a face lucrurile cu mâinile celor pe care îi conduce... să aibă rolul de dirijor. De asemenea, rezultatul evaluării salariatului, eticheta acestuia (competent/incompetent) reprezintă capacitatea sau incapacitatea managerială de a stabili un sistem de procese, tehnici sau recompense ale muncii subalternilor săi.

Lucrul, ca metaforă-recipient, ilustrează întregul concept de asigurare a resurselor materiale necesare îndeplinirii obiectivului entității și aparține structurilor suport – logistica.

Logistica este o noțiune cu largă întrebuințare, ce lucrează cu concepte precum baza tehnico-materială, transport, dotare, consumuri de resurse. Dicționarul ne descrie termenul ca fiind de origine franceză, deși literatura de specialitate ne trimite și către grecescul LOGISTIKOS (priceput în a face calcule).

În domeniul economic, logistica „a început să fie percepută tot mai mult ca o știință a viitorului, având drept obiect de studiu dimensionarea și corelarea optimă a fluxurilor de informații și de bunuri, cu scopul de a adapta continuu firma la condițiile de mediu”⁷. Astfel, ea a devenit o componentă esențială a managementului entității, mai ales în contextul propagării conceptului de producție JIT (just in time), extins și la asigurarea materială.

Conform „Dicționarului de management” (Editura Diacon Coresi, București, 1992), coordonat de prof. univ. dr. Dumitru Fundătură, la definirea termenului *logistica aprovizionării* s-a avut în vedere, „o interpretare pe care acțiunile militare au dat-o acestei mișcări, considerând logistica drept o subdiviziune a artei militare”⁸ și punând accent pe importanța asigurării cu hrană, echipament, armament și muniție, precum și alimentarea liniilor de atac sau ale punctelor de apărare. Autorii citează literatura militară din prima jumătate a secolului XIX care definește logistica drept „suma principiilor, metodelor și tehnicilor pozitive, aproape matematice care, alături de strategie și tactică, asigură reușita acțiunilor militare”. Scopul logisticii este delimitat ca fiind „asigurarea traiului, marșului și repausului trupelor în campanie, în cele mai bune condiții de ordine și demnitate. [...] Deși logistica este o știință a detaliilor, importanța sa este capitală deoarece totul trebuie studiat și calculat cu precizie [...] în caz contrar, este ușor de înțeles că dezordinea, oboseala trupelor, întârzierea acțiunilor surpriză, incompleta execuție a combinațiilor comandamentelor pot avea efecte dezastruoase asupra rezultatelor bătăliilor”⁹.

„Managementul logistic” (Editura SITECH, Craiova, 2005), lucrare elaborată de Marin Dumitru, începe cu propoziția: ”Logistica este funcția suport în realizarea misiunii organizației” și descrie pe parcursul a mai mult de 400 de pagini, afirmarea logisticii – atât evoluția în teoria economică, cât și dezvoltarea ca activitate practică – până la poziția actuală de „instrument managerial indiscutabil”, abordând într-un capitol distinct „Logistica militară, model de organizare pentru entitățile care gestionează mari colectivități umane”.

⁶ Ibidem, p. 227.

⁷ Anca Popescu-Cruceru, Mircea Udrescu, *Logistică și subsisteme logistice-interferențe juridice în logistica firmei*, Editura Tritonic, București, 2013, p. 13.

⁸ Dumitru Fundătură, Ioan Stârc, George Papari, *Logistica aprovizionării și desfacerii produselor*, Editura Fundația Andrei Șaguna, Constanța, 2005, p. 6.

⁹ Ibidem, p. 6.

„Logistica a fost apreciată de Jomini (generalul Antoine Henri, baron de Jomini, autorul *Precise de l'art de la guerre*, Paris, 1838) ca fiind *ȘTIINȚA de a pregăti sau de a asigura aplicarea celorlalte două*, adică a strategiei și a tacticii. De aceea, după Jomini, logistica intră în răspunderea gradelor superioare”¹⁰, argumentul principal adus în sprijinul afirmațiilor sale fiind exemplul lui Napoleon, care acorda o mare atenție detaliilor organizatorice.

Sorginta militară a conceptului este de asemenea, de netăgăduit, iar acest aspect accentuează importanța logisticii (complexul de activități necombatante, cu precădere legate de aprovizionări, transporturi, construcții, precum și asistența sanitară a răniților și bolnavilor).

Literatura de specialitate stabilește printre fundamentele teoretice ale managementului: funcții, principii, sistemul de management folosit, metode și tehnici.

Analizând aceste elemente prin prisma aplicabilității în sistemul M.A.I. prin acțiuni specifice activității logistice din unități, identificăm utilizarea **funcțiilor managementului**, astfel:

– Previziunea/planificarea contribuie, prin analize periodice, la determinarea optimă a obiectivelor și a modalităților de îndeplinire a acestora. Documentul relevant al acestei activități pentru latura de asigurare materială este *Programul de aprovizionare tehnico-materială*;

– Organizarea stabilește procesele de muncă, etapele și personalul implicat în activitățile necesare pentru îndeplinirea obiectivelor. Organizarea se reflectă în planuri cu principalele activități propuse a fi îndeplinite anual/semestrial/trimestrial /lunar, planuri de aprovizionare tehnico-materială, planuri de efectuare reparații și activități de mentenanță, planuri de pregătire a personalului, diferite proceduri formalizate etc.;

– Coordonarea constă în armonizarea deciziilor cu acțiunile ce se întreprind, un rol deosebit de important având colaborarea atât pe verticală (cu specialiști din cadrul eșalonului superior, dar și cu personalul din cadrul structurilor subordonate), cât și pe orizontală, cu structurile similare din cadrul celorlalte structuri la M.A.I. din cadrul aceleiași arme (la nivel național) sau din cadrul celorlalte arme ale M.A.I. (local sau național);

– Antrenarea – motivarea se face constant pe parcursul desfășurării activităților de către personalul cu atribuții de conducere (pe baza experienței și a pregătirii personale), în sensul influențării acțiunii celorlalți pentru îndeplinirea obiectivelor stabilite. Aceasta constă în formularea unor ordine simple, clare, care să nu depășească competența subordonaților și capacitatea lor de execuție. Pentru motivarea corespunzătoare este necesară cunoașterea complexului de nevoi și așteptări ale personalului, precum și stabilirea metodelor de a conduce către obținerea performanțelor dorite;

– Controlul – evaluarea se execută sub diferite forme: control ierarhic, control de gestiune, control financiar preventiv, audit intern, verificări încrucișate ale evidențelor, rapoarte cu principalele concluzii rezultate în urma controalelor, planuri de măsuri sau recomandări ce se impun a fi implementate pentru corectarea sau optimizarea activității etc.

Principiile managementului, reflectate în organizarea și desfășurarea activităților logisticii sunt următoarele:

1. Principiul managementului participativ – concretizat în participarea la actul de conducere a specialiștilor din domeniul logistic;
2. Principiul unității de management se realizează prin existența unei relații de subordonare ierarhică în cadrul instituției (manager – coordonator – specialist – lucrător);
3. Principiul delegării de autoritate este aplicat prin delegarea atribuțiilor de strictă specialitate către ocupanții de poziții manageriale din subordinea conducătorului organizației;
4. Principiul eficienței (îndeplinirea obiectivelor) și al eficacității (cu consum minim de resurse) se reflectată în activitatea logistică prin stabilirea normelor de consum judicios a resurselor materiale, financiare, dar și de personal;

¹⁰ Anca Popescu-Cruceru, Mircea Udrescu, *Logistică și subsisteme logistice-interferențe juridice în logistica firmei*, Editura Tritonic, București, 2013, p. 22.

5. Principiul diviziunii muncii sau al specializării este reflectat în organigrama structurilor logistice prin existența unor compartimente de specialitate, aflate sub coordonarea unui șef de structură.

Sistemul de management folosit în unitățile M.A.I. este *managementul prin bugete*, fiind astfel asigurată o evidență clară și corectă, asigurându-se previzionarea, controlul și evaluarea întregii activități.

Dintre **metodele și tehnicile specifice de management** se folosesc: diagnosticarea cu ajutorul echipelor mixte de control sau auditare, ședința și delegarea.

Cu toate că la nivelul unităților M.A.I. structurile nu sunt omogene și misiunile diferă de la armă la armă, organizarea, deși nu este identică, este asemănătoare. În paralel cu latura operativă a fiecărei structuri există latura neoperativă, partea suport, în care rolul predominant aparține logisticii.

Cu toate că s-a demonstrat că rolul acesteia este esențial în funcționalitatea sistemului, pe parcursul ultimilor ani, organizarea logisticii a fost supusă unor modificări succesive, manifestate mai toate prin reducerea numerică a personalului, având ca scop identificarea unei scheme optime de lucru. Rezultatul atins în urma multiplelor transformări este că armele din structura M.A.I. au forme diferite de organizare a logisticii, deși activitatea este guvernată de o legislație comună și este identică. Diferențele organizatorice sunt de formă, nu de fond, astfel:

| Structuri aflate în subordinea M.A.I. | Componența structurii logistice | Subordonarea logisticii | Observații |
|--|--|--|---|
| Inspectoratul pentru Situații de Urgență | Serviciu logistic Tehnic Intendență Administrare patrimoniu imobiliar Achiziții | Șef serviciu | IT&C este asimilată structurii operative* |
| Poliția Română | Serviciu logistic Tehnic Intendență Administrare patrimoniu imobiliar Achiziții | Șef serviciu | |
| Jandarmeria Română | Serviciu logistic Tehnic Intendență Administrare patrimoniu imobiliar Achiziții Serviciu IT&C | Adjunct inspector șef Șef serviciu Ofițer Specialist Șef serviciu | |
| Poliția de Frontieră/Garda de Coastă | Serviciu logistic Tehnic Intendență Administrare patrimoniu imobiliar Achiziții Serviciu IT&C | Adjunct inspector șef Șef serviciu Ofițer Specialist Șef serviciu | |

*Considerăm că includerea componentei IT&C în structura operativă a entității este nefundamentată, deoarece atribuțiile, procedurile de lucru și actele normative ce le guvernează sunt identice cu cele ale structurilor logistice, iar partea de contractare și dotare se face prin intermediul compartimentului de achiziții publice, modalitate aplicată similar și de structurile logistice. Drept urmare, propunem/susținem ideea includerii acestei componente în clasa structurilor suport.

Importanța logisticii este evidentă, statutul acestei structuri în cadrul organizației este bine precizat, iar implicarea ei este la toate nivelurile procesului managerial pe axa planificare – execuție.

În literatura de specialitate există curente de gândire care alătură componentelor cunoscute ale logisticii (echipament, administrare patrimoniu imobiliar, hrănire, auto, armament, achiziții, IT&C etc.) și structura financiar-contabilă, audit-control și chiar latura juridică sau activitățile de planificare, selecție, evidență a personalului (Anca Popescu-Cruceru, Mircea Udrescu, *Logistică și subsisteme logistice-interferențe juridice în logistica firmei*, Editura Tritonic, București, 2013).

Concluzionăm că, în deplină concordanță cu principiile aplicate, o structură-suport complexă, aflată sub coordonarea unui adjunct al conducătorului organizației ar asigura:

- participarea specialiștilor la actul de conducere;
- respectarea condițiilor unității de management prin subordonare ierarhică;
- degrevarea conducătorului instituției prin delegarea de atribuții către un coordonator al întregii activități de suport;
- urmărirea directă a eficienței și eficacității activității întregii organizații.

Necesitatea uniformizării modului de organizare a structurii logistice în structurile subordonate ale M.A.I., în condiții de similitudine a atribuțiilor, este necesară și utilă pentru asigurarea unui management specializat eficient și pentru asigurarea unei compatibilități structurale între componentele M.A.I. și o mai bună specializare a personalului.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Billsberry, J., *Management competitiv*, Editura CODECS, București, 1996.
- [2] Cruceru, A. P. Udrescu, M., *Logistică și subsisteme logistice-interferențe juridice în logistica firmei*, Editura Tritonic, București, 2013.
- [3] Fundătură, D., Stârc, I., Papari, G., *Logistica aprovizionării și desfacerii produselor*, Editura Fundația Andrei Șaguna, Constanța, 2005.
- [4] Nasar, S., *Geniul economic*, Editura All, București, 2014.
- [5] Nicolescu, O., Verboncu, I., *Management* (ediția a II a), Editura Economică, București, 1997.
- [6] Petrescu, E., Vodă, V.G., *Managementul fiabilității*, Editura ASAB, București, 2008.
- [7] Ghidul de management și leadership – publicația este elaborată în cadrul „Programul multi-regional integrat de stagii de practică pentru studenți în vederea creșterii gradului acestora de angajabilitate”, cofinanțat prin POSDRU 2007-2013.

PREVENIREA ȘI DIMINUAREA RISCULUI DATORAT VIITURILOR RAPIDE

Comisar-șef dr. ing. Nicolae MERLĂ
Serviciul Protecția Infrastructurilor Critice – M.A.I.

Rezumat:

Am creat **Instrumentul de analiză a vulnerabilității și riscului – IAVR**, prezentat sub forma unei aplicații care se fundamentează pe abordarea principalelor tipuri de risc generatoare de situații de urgență din România, menționate în *H.G.R. nr. 2288 din 9 decembrie 2004 pentru aprobarea repartizării principalelor funcții de sprijin pe care le asigură ministerele, celelalte organe centrale și organizațiile neguvernamentale privind prevenirea și gestionarea situațiilor de urgență* și permite stabilirea unitară și coerentă a seturilor de măsuri necesare prevenirii și diminuării riscurilor în condițiile menținerii, în actualitate a unui sistem de management al prevenirii situațiilor de urgență parțial încheșat și al accelerării schimbărilor climaterice, dezvoltării experimentelor științifice cu efecte imprevizibile, diversificării activităților economice legale care utilizează, produc și comercializează substanțe periculoase. Aplicația propusă, întregeste setul de instrumente utile procesului decizional de stabilire a unor măsuri eficiente pentru prezervarea valorilor existente în beneficiul social și economic al generației actuale și al celor viitoare și poate fi utilizat, atât înainte, cât și pe timpul și după producerea unor situații de urgență precum și pentru generarea măsurilor necesare restabilirii rapide a stării de normalitate.

1. FUNDAMENTELE MANAGEMENTULUI SITUAȚIILOR DE URGENȚĂ

1.1. Sistemul Național de Management al Situațiilor de Urgență

Sistemul Național de Management al Situațiilor de Urgență funcționează pentru prevenirea și gestionarea situațiilor de urgență, asigurarea și coordonarea resurselor umane, materiale, financiare și de altă natură necesare restabilirii stării de normalitate. Actul normativ care reglementează activitatea în domeniul situațiilor de urgență este Ordonanța de urgență nr. 21 din 15 aprilie 2004, aceasta fiind susținută de o serie de mai multe legi, hotărâri ale Guvernului și ordine ale miniștrilor.

1.2. Organizarea Sistemului Național

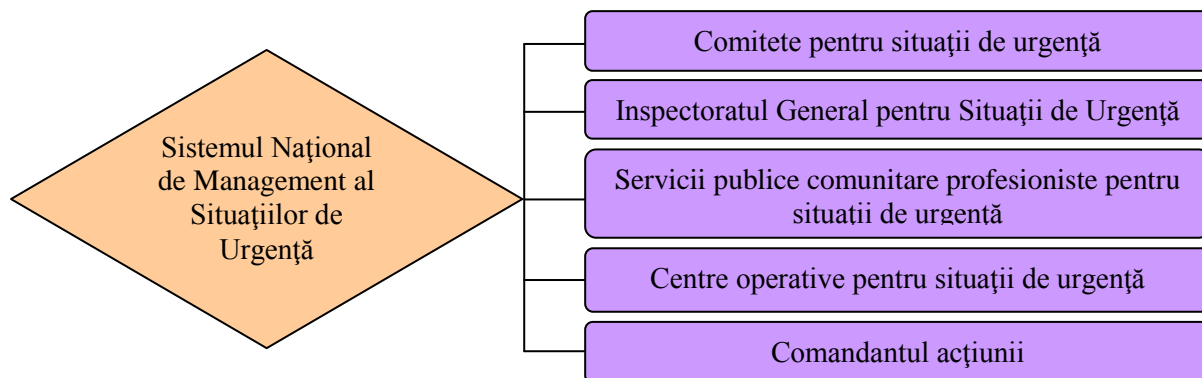


Fig. 1 – Componentele sistemului național

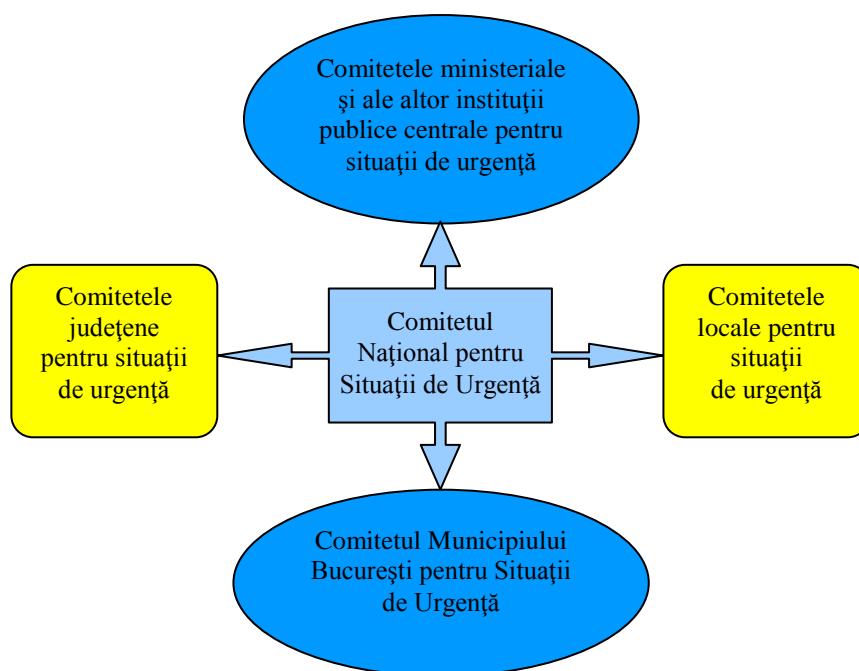


Fig. 2 – Tipurile comitetelor pentru situații de urgență

1.2.1. Inspectoratul General pentru Situații de Urgență

Inspectoratul General pentru Situații de Urgență este organul de specialitate din subordinea M.A.I. destinat să asigure coordonarea unitară și permanentă a activităților de prevenire și gestionare a situațiilor de urgență. Inspectoratul General asigură, potrivit competențelor legale, cooperarea și reprezentarea la nivel național în domeniile protecției civile, apărării împotriva incendiilor și gestionării situațiilor de urgență.

1.2.2. Serviciile publice comunitare profesionale pentru situații de urgență

Serviciile de urgență profesionale sunt constituite ca servicii desconcentrate, care funcționează ca inspectorate județene și al municipiului București, asigurând în zonele de competență coordonarea, îndrumarea și controlul activităților de prevenire și gestionare a situațiilor de urgență.

1.2.3. Centrele operative pentru situații de urgență

La nivelul ministerelor, al altor instituții publice centrale cu atribuții în gestionarea situațiilor de urgență, al municipiilor – cu excepția municipiului București, al orașelor și comunelor se constituie centre operative pentru situații de urgență, denumite în continuare centre operative.

Centrele operative se constituie din personalul aparatului propriu al autorității respective, prin ordin al ministrului, conducătorului instituției publice centrale sau prin dispoziție a primarului.

1.2.4. Comandantul acțiunii

În situații de urgență, coordonarea unitară la locul producerii evenimentului excepțional a acțiunii tuturor forțelor stabilite pentru intervenție se realizează de către o persoană împuternicită, după caz, de către comitete, în funcție de natura și gravitatea evenimentului și de mărimea categoriilor de forțe concentrate, denumită comandantul acțiunii.

1.3. Fluxul informațional în cadrul Sistemului Național de Management al Situațiilor de Urgență

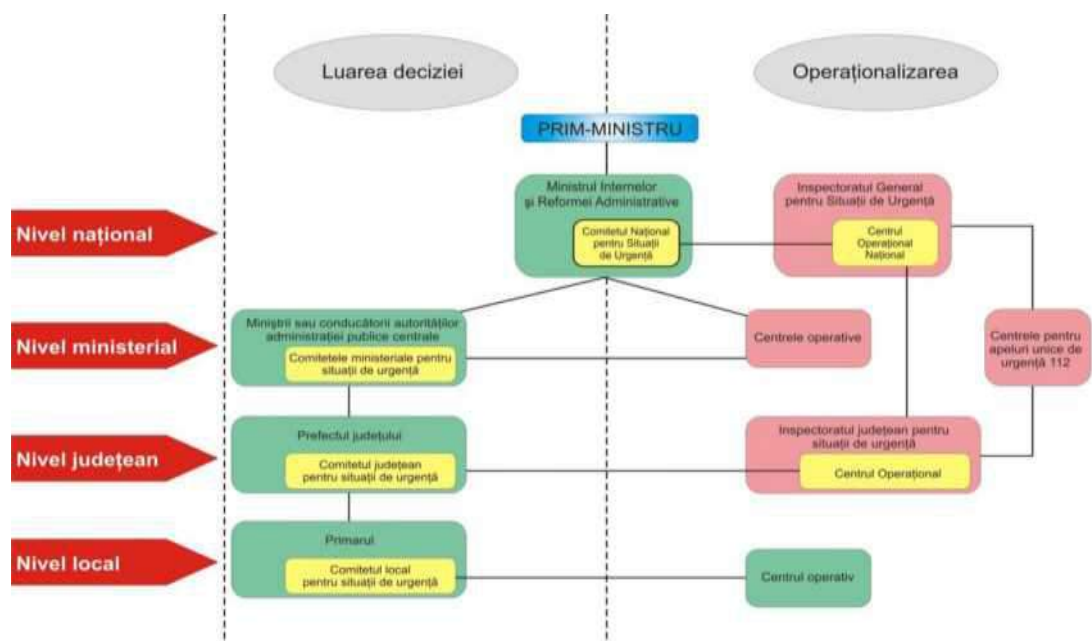


Fig. 3 – Schema fluxului informațional¹

1.4. Existența și modul de manifestare a tipurilor de risc pe teritoriul național

Managementul tipurilor de risc generatoare de situații de urgență se repartizează pe ministere și alte instituții publice centrale de specialitate.

Principalele tipuri de hazard (denumit impropriu risc în H.G.R. nr. 2288/2004) generatoare de situații de urgență în România, grupate în funcție de natura lor, sunt următoarele:

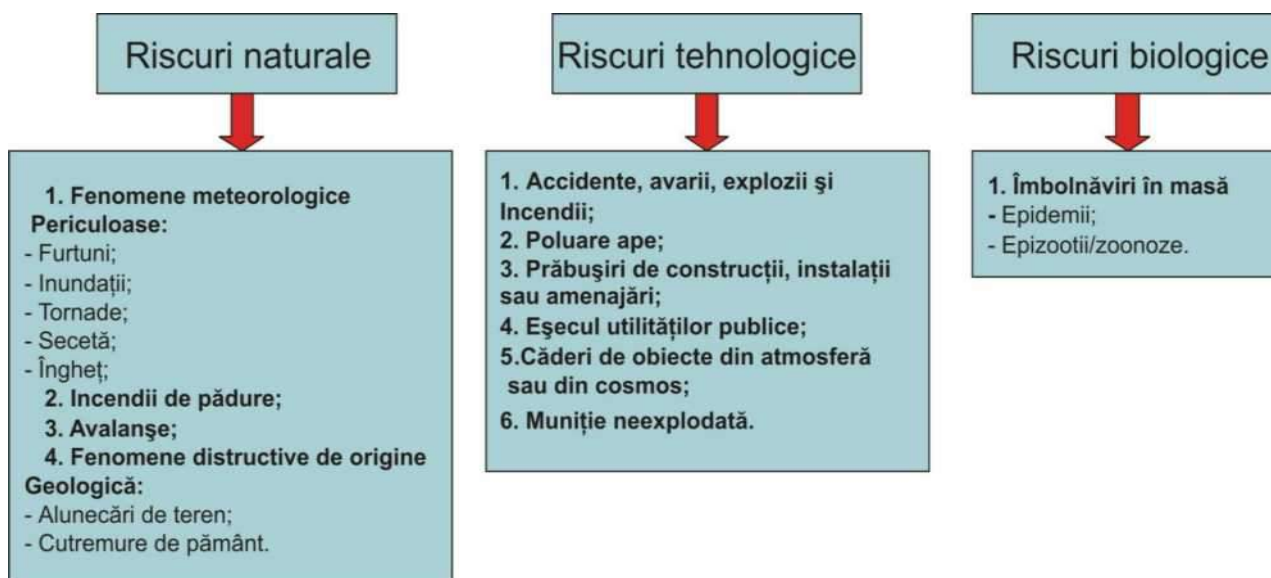


Fig. 4 – Clasificarea tipurilor de risc în România²

¹ Preluare din documentul ONU „The Structure, Role and Mandate of Civil Protection in Disaster Risk Reduction for South Eastern Europe, South Eastern Europe Disaster Risk Mitigation and Adaptation Programme”.

² Clasificarea tipurilor de risc din figură este conform Anexei nr. 2 din H.G.R. nr. 2288 din 9 decembrie 2004 pentru aprobarea repartizării principalelor funcții de sprijin pe care le asigură ministerele, celelalte organe centrale și organizațiile neguvernamentale privind prevenirea și gestionarea situațiilor de urgență.

1.5. Elementele caracteristice ale principalelor tipuri de hazarduri

Hazardurile naturale se referă la evenimente în cadrul cărora parametrii de stare se pot manifesta în limite variabile de la normal către pericol, cauzate de fenomene meteo periculoase, în cauză ploi și ninsori abundente, variații de temperatură – îngheț, secetă, caniculă – furtuni și fenomene distructive de origine geologică, respectiv cutremure, alunecări și prăbușiri de teren.

2. MODALITĂȚI DE REALIZARE A MANAGEMENTULUI RISCULUI

Riscul reprezintă produsul dintre probabilitatea producerii unui eveniment și gravitatea consecințelor sale.

Această definiție urmărește îndeaproape definiția dată de SR GHID ISO 73:2010³, termenul de „risc” având două conotații distincte:

– în utilizarea uzuală accentuarea cade pe conceptul de șansă sau posibilitate, cum ar fi „riscul unui accident”;

– în termeni tehnici accentuarea cade pe consecințe, privind „pierderile potențiale” din cauze particulare, loc și perioadă. Trebuie notat faptul că oamenii nu împărtășesc, în mod obligatoriu, aceleași percepții asupra semnificațiilor și cauzelor fundamentale ale diferitelor riscuri.

2.1. Identificarea hazardurilor

Procesul de identificare a hazardurilor include determinarea cauzelor și surselor hazardurilor (pericole în contextul unor posibile vătămări corporale), evenimentele, situațiile sau împrejurările care ar putea avea un impact material asupra obiectivelor și naturii impactului.

Indiferent de tehnicile utilizate, este important să se acorde o recunoaștere adecvată factorilor umani și organizaționali la identificarea riscurilor.

2.2. Analiza consecințelor hazardurilor

Analiza consecințelor hazardurilor stabilește natura și tipul de impact care ar putea apărea presupunând că a avut loc un anumit eveniment, situație sau împrejurare. Un eveniment poate avea o serie de impacturi de diverse dimensiuni și poate afecta atât diferite obiective, cât și persoane. Atunci când se stabilește contextul, vor fi analizate tipurile de consecințe și va fi stabilit numărul persoanelor implicate.

Analiza consecințelor poate varia de la o simplă descriere a rezultatelor la o modelare cantitativă detaliată sau la analiza vulnerabilităților.

2.3. Analiza probabilității de producere a hazardului și estimarea acesteia

Sunt folosite trei abordări generale pentru estimarea probabilității:

- a) Utilizarea datelor istorice relevante;
- b) Previzionările de probabilitate folosind tehnici predictive;
- c) Se pot folosi opinii specializate în procesul sistematic și structurat.

2.4. Generalități privind managementul riscurilor

Managementul riscului include identificarea, analiza, estimarea și tratamentul riscului, precum și implementarea strategiilor și acțiunilor specifice, în scopul de a controla, reduce și transfera riscurile.

³ SR GHID ISO 73:2010 – Managementul riscului. Vocabular.

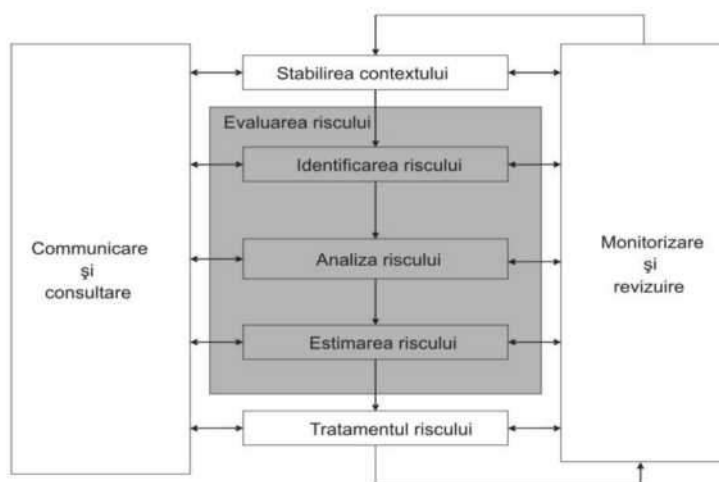


Fig. 5 – Contribuția evaluării riscului în procesul de management al riscului⁴

Evaluarea riscurilor nu este o activitate de sine stătătoare și trebuie complet integrată în alte componente ale procesului de management al riscurilor.

2.5. Metode și tehnici de evaluare a riscului existente⁵

Standardul **SR EN 31010:2010 – Managementul riscului. Tehnici de evaluare a riscurilor** prezintă o selecție a celor mai utilizate instrumente pentru evaluarea riscurilor care este prezentată mai jos în tabelul nr. 1. În cadrul acestei sinteze sunt descrise pe scurt tehnicile de evaluare și este analizată calitativ relevanța factorilor cu influență.

Tabelul nr. 1 – Aplicabilitatea instrumentelor utilizate pentru evaluarea riscurilor

| Instrumente și tehnici | Procesul de evaluare a riscurilor | | | | |
|--|-----------------------------------|--------------------|---------------|---------------|-----------------|
| | Identificarea riscurilor | Analiza riscurilor | | | Nivelul de risc |
| | | Consecință | Probabilitate | Nivel de risc | |
| Brainstorming | FA | NA | NA | NA | NA |
| Interviuri structurate sau semistructurate | FA | NA | NA | NA | NA |
| Delphi | FA | NA | NA | NA | NA |
| Liste de verificare | FA | NA | NA | NA | NA |
| Analiza primară a pericolelor | FA | NA | NA | NA | NA |
| Studii ale pericolelor și operabilități (HAZOP) | FA | FA | A | A | A |
| Analiza pericolelor și puncte critice de control (HACCP) | FA | FA | NA | NA | FA |
| Evaluarea riscurilor de mediu | FA | FA | FA | FA | FA |
| Structura „Ce s-ar întâmpla dacă...?” („What if?”) (SWIFT) | FA | FA | FA | FA | FA |
| Analiza scenariilor | FA | FA | A | A | A |
| Analiza impactului acerilor | A | FA | A | A | A |
| Analiza cauzei de bază | NA | FA | FA | FA | FA |
| Analiza efectelor eșecului | FA | FA | FA | FA | FA |
| <i>Fault tree analysis</i> | A | NA | FA | A | A |
| <i>Event tree analysis</i> | A | FA | A | A | NA |
| Analiza cauzelor și consecințelor | A | FA | FA | A | A |
| Analiza cauză-efect | FA | FA | NA | NA | NA |
| Analiza protecției pe niveluri (<i>Layer protection analysis/LOPA</i>) | A | FA | A | A | NA |
| <i>Decision tree</i> | NA | FA | FA | A | A |

⁴ SR EN 31010:2010 – Managementul riscului. Tehnici de evaluare a riscurilor.

⁵ NFPA 1600/2010 privind managementul dezastrelor/urgențelor și al programelor de continuitate a afacerilor.

| | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|
| Analiza nivelului de încredere în resursele umane | FA | FA | FA | FA | A |
| <i>Bow tie analysis</i> | NA | FA | FA | FA | A |
| Întreținere concentrată pe nivelul de încredere | FA | FA | FA | FA | FA |
| Analiza circuitelor ascunse | A | NA | NA | NA | NA |
| Analiza Markov | A | FA | NA | NA | NA |
| Simularea Monte Carlo | NA | FA | NA | NA | FA |
| Statistici Bayes și Bayes Nets | NA | FA | NA | NA | FA |
| Curbele FN | A | FA | FA | A | FA |
| Indici de risc | A | FA | FA | A | FA |
| Matricea consecință / probabilitate | FA | FA | FA | FA | A |
| Analiza cost/beneficiu | A | FA | A | A | A |
| Analiza deciziilor pe baza criteriilor multiple (MCDA) | A | FA | A | FA | A |

Legendă: 1. Foarte aplicabil (FA); 2. Neaplicabil (NA); 3. Aplicabil (A)

3. CONCEPTE, TEHNICI ȘI METODE DE REDUCERE A RISCULUI DE DEZASTRE NATURALE

3.1. Conceptul de dezastru natural

Hazardurile naturale sunt fenomene naturale distructive, generatoare de pagube materiale și pierderi de vieți omenești (ploi abundente, viituri, inundații, depuneri masive de zăpadă și gheață, alunecări de teren, cutremure de pământ etc.)⁶.

Dezastrele sunt văzute și interpretate diferit în alte culturi. Fie că cei afectați văd acest eveniment ca pe un potențial risc sau ca pe un dezastru, fie că ei apreciază riscul ca fiind mare sau mic, totul depinde de sistemul de valori la care aceștia se raportează. *Percepția riscului – sau mai degrabă lipsa percepției riscului – reprezintă cel mai important factor al vulnerabilității.*

3.2. Fazele dezastrelor și acțiunile întreprinse

Luarea măsurilor adecvate pe baza conceptului managementului riscului aferent dezastrului în fiecare etapă a ciclului poate duce la reducerea în ansamblu a riscului.



Fig. 6 – Fazele dezastrelor⁷

⁶ Conform definiției din H.G.R. nr. 447 din 10 aprilie 2003 pentru aprobarea normelor metodologice privind modul de elaborare și conținutul hărților de risc natural la alunecări de teren și inundații.

⁷ Concept dezvoltat de Agenția Europeană Spațială în cadrul proiectului GSE RESPOND.

3.3. Managementul riscului de dezastru

Managementul riscului de dezastru este o parte componentă a managementului dezastrului, acesta concentrându-se în special pe partea de dinaintea evenimentului natural extrem (analize de risc, prevenire, pregătire), și cu importante conotații pentru partea din timpul și de după producerea evenimentului numai prin intermediul analizei de risc.

Managementul riscului de dezastru contribuie la reducerea riscului de dezastru, în primul rând prin reducerea vulnerabilității, bazându-se pe analiza riscurilor, un element esențial pentru capacitatea de răspuns la viitoarele efecte ale unui eveniment natural extrem. Prima sferă de acțiune din cadrul managementului riscului la dezastru este reducerea vulnerabilității și întărirea capacităților proprii de protecție.

Managementul dezastrului cuprinde măsuri de preîntâmpinare (prevenire, pregătire, transfer al riscului), măsuri de anihilare (ajutoare umanitare, reabilitarea infrastructurii de bază, evaluarea pagubelor) și măsuri post dezastru (reabilitarea și reconstruirea). Managementul riscului dezastrului este constituit din analiza de risc, prevenirea dezastrului și diminuarea efectelor acestuia și pregătirea dezastrului.

3.3.1. Natura riscului de dezastru

Nu există nicio definiție universal valabilă a riscului, deoarece percepțiile diferă de la un individ la altul și de la o cultură la alta.

Riscurile sunt o parte componentă a vieții de zi cu zi a oamenilor. Viață fără riscuri nu este nici posibilă, nici imaginabilă, percepția riscului variind de la un individ la altul.

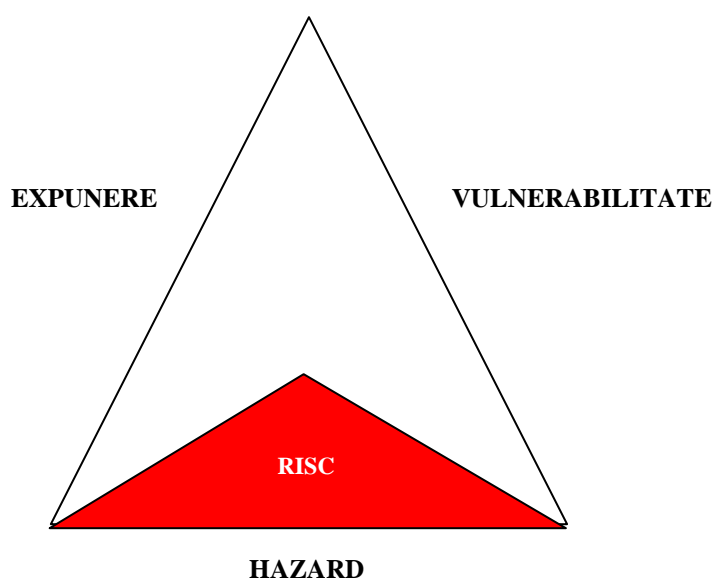


Fig. 7 – Model conceptual de risc⁸

Riscul apare doar în zona roșie, acolo unde coexistă hazardul, vulnerabilitatea și gradul de expunere. Pentru a percepe, înțelege și evalua riscul este nevoie de experiență și bogate cunoștințe în domeniul managementului riscului de dezastru.

⁸ Modelul conceptual de risc este cel utilizat de G.R.I.P. – Global Risk Identification Programme, U.N.D.P., Bureau for Crisis Prevention and Recovery.

3.3.2. Modele conceptuale privind riscul de dezastru

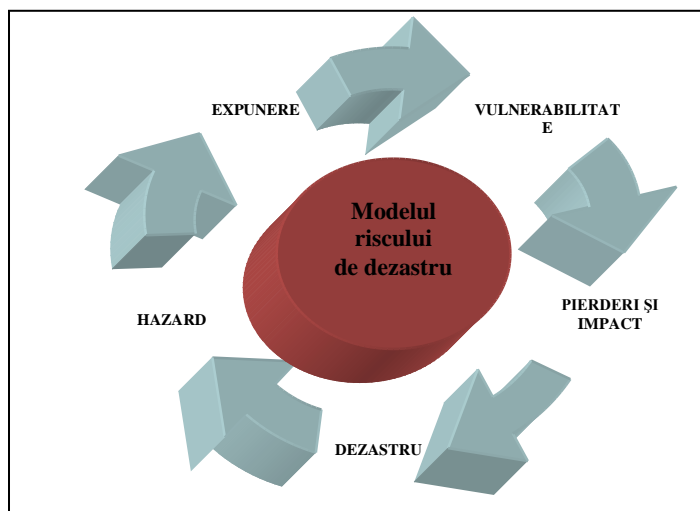


Fig. 8 – Model conceptual al riscului de dezastru⁹

Tabel nr. 2 – Modele de evaluare a riscului de dezastru

| Nr. | Modele conceptuale | Autori |
|-----|--|---|
| 1. | Riscul = hazard natural x elemente expuse riscului x vulnerabilitate | UNDRO, 1991, plecând de la Fournier d'Albe (1979) |
| 2. | Riscul = (hazard x vulnerabilitate) – diminuare | Wisner, 2000 |
| 3. | Riscul = (hazard x vulnerabilitate) – capacitatea de a face față | Wisner, 2001 |
| 4. | Riscul = hazard x expunere x vulnerabilitate /(x) pregătire | De La Cruz Reyna, 1996 |
| 5. | Riscul = hazard x expunere x vulnerabilitate x interconectivitate | Yurkovich, 2004 |
| 6. | Riscul = hazard x vulnerabilitate/reziliență | ONU, 2002 |

Evaluarea riscului este un proces de identificare a hazardurilor și a probabilității de producere a acestora, de evaluare a vulnerabilității elementelor expuse riscului apărut ca urmare a producerii hazardului în cauză și de cuantificare a impactului potențial al hazardului. Toate hazardurile identificate trebuie reevaluate periodic întrucât atât comunitatea, cât și hazardurile pot suferi transformări.

3.3.3. Definirea scenariului dezastrului

Scenariile de dezastru reprezintă modele care descriu succesiuni posibile (corelate) de evenimente care pot apărea în urma unui eveniment major.

Scenariile de dezastru au de regulă un caracter calitativ și se bazează pe examinarea relațiilor cauzale posibile între diferitele efecte ale acțiunii hazardului.

3.3.4. Hazardul și vulnerabilitatea

Aceste două elemente – hazardul și vulnerabilitatea – sunt esențiale în procesul de evaluare a riscului: hazardul, ca probabilitate de apariție a unui eveniment natural dăunător, și vulnerabilitatea, ca susceptibilitate de vătămare și păgubire ca urmare a apariției evenimentului și abilității de autoprotecție.

⁹ Modelul conceptual al riscului de dezastru este utilizat G.R.I.P – Global Risk Identification Programme, U.N.D.P., Bureau for Crisis Prevention and Recovery.

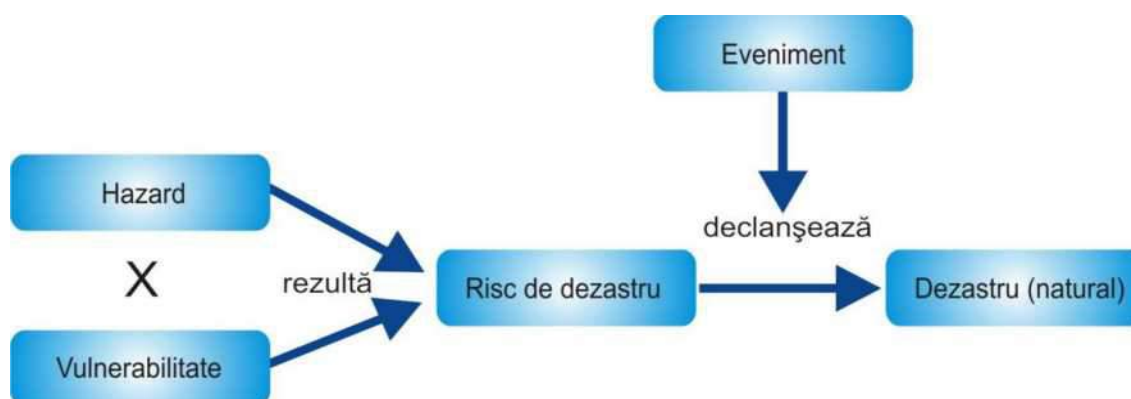


Fig. 9 – Riscul de dezastru ca produs dintre hazard și vulnerabilitate¹⁰

3.3.5. Identificarea hazardurilor¹¹

Fără a avea pretenția unei abordări exhaustive, considerăm că identificarea hazardurilor include următoarele categorii de potențiale hazarduri:

A. Hazarduri naturale:

1. Hazarduri geologice (nu includ asteroizi, comete sau meteoriți):
 - a. Cutremur;
 - b. Tsunami;
 - c. Erupție vulcanică;
 - d. Alunecări de teren, curgeri noroioase și de grohotișuri, prăbușiri;
 - e. Ghețari, aisberguri.
2. Hazarduri meteorologice:
 - a. Inundații, viituri rapide, valuri reflux;
 - b. Secete;
 - c. Incendii (de pădure, vegetație, urbane);
 - d. Căderi masive de zăpadă, ghețuri, grindină, lapoviță, avalanșe;
 - e. Furtuni, cicloni tropicali, uragane, tornade, furtuni de praf și nisip;
 - f. Temperaturi extreme (valuri de căldură, valuri de frig);
 - g. Fulgere;
 - h. Foamete;
 - i. Furtuni geomagnetice.
3. Hazarduri biologice:
 - a. Boli (maladii) cu impact asupra oamenilor și animalelor (ciumă, variolă, antrax, virusul West Nile¹², boli ale picioarelor și gurii, sindromul acut respirator sever – SARS, pandemii, boala vacii nebune);
 - b. Invazie de animale și insecte.

B. Hazarduri antropice;

1. Hazarduri accidentale:
 - a. Scurgeri sau eliberări de materiale periculoase (explozibili, lichide inflamabile, gaze inflamabile, oxidanți, otrăvuri, substanțe radioactive, substanțe corozive);
 - b. Explozii urmate de incendii;

¹⁰ Concept utilizat de Ministerul Federal pentru Cooperare și Dezvoltare Economică din Germania în lucrarea „Guidelines. Risk assessment – a basis for disaster risk management”.

¹¹ Categoriile de potențiale hazarduri sunt preluate din NFPA 1600/2010 privind managementul dezastrelor/urgențelor și al programelor de continuitate a afacerilor și din H.G.R. nr. 2288/2004.

¹² **Virusul West Nile** este un virus din familia Flaviviridae, care se găsește atât în regiunile tropicale cât și în cele temperate. Acesta infectează în principal păsările, dar este cunoscut că infectează și oameni, cai, câini, pisici, lilieci, vervețe, sconșii și iepuri domestici. Principala cale de infecție la om este prin mușcătura unui țânțar infectat.

- c. Accidente de transport;
 - d. Colapsul clădirilor/structurilor;
 - e. Eșecul utilităților de producere și alimentare cu energie electrică;
 - f. Lipsa carburanților;
 - g. Poluarea sau contaminarea aerului și solului;
 - h. Eșecul structurilor/digurilor/barajelor pentru controlul apelor;
 - i. Colapsul sistemului financiar, inflația, neîncrederea în economie;
 - j. Întreruperi ale sistemelor de comunicații;
2. Hazarduri intenționate:
- a. Terorism (cyber CBRN);
 - b. Sabotaj;
 - c. Afectarea ordinii publice, dezordine socială, revolte, mișcări de mase;
 - d. Război;
 - e. Insurecție;
 - f. Greve;
 - g. Dezinformare;
 - h. Crimă organizată (vandalism, arson, furturi, fraude, delapidare, hackeri);
 - i. Pulsul electromagnetic;
 - j. Breșe ale securității fizice sau informatice;
 - k. Violență în instituții de învățământ, publice sau la locul de muncă;
 - l. Defecte sau contaminări ale produselor;
 - m. Hărțuire;
 - n. Discriminare.
3. Hazarduri tehnologice care nu sunt legate de cele naturale sau antropice:
- a. Hazarduri cauzate de serverul central, soft, programe, aplicații;
 - b. Hazarduri provocate de echipamente auxiliare de suport;
 - c. Hazarduri cauzate de sectorul telecomunicații;
 - d. Hazarduri cauzate de utilități (energie și putere).

3.3.6. Analiza hazardului

O analiză de hazard investighează, identifică și înregistrează hazardurile, cauzele și impacturile acestora. Cunoașterea tipurilor de hazard este esențială pentru analiza și evaluarea riscurilor. O simplă analiză, cu date de intrare modeste, poate fi suficientă sau pot fi necesare investigații complexe sau elaborarea de studii pentru a stabili potențialul unui anumit hazard.

3.3.7. Analiza vulnerabilității

Înainte de a începe o analiză a vulnerabilității unei populații și a bunurilor acesteia trebuie identificate și studiate evenimentele naturale extreme care se produc și zonele pe care acestea le pot afecta. Dacă nu avem evenimente naturale extreme nu există elemente vulnerabile. Dacă nu avem zone amenințate care să conțină elemente vulnerabile, nu există nici un risc, și deci nu este nevoie nici de analiză a hazardului și nici de analiză a vulnerabilității.

3.3.8. Reziliența comunităților în caz de dezastre

Reziliența reprezintă abilitatea de a-și „reveni după” sau de a „se reface” în urma unui șoc. Termenul de reziliență a fost „împrumutat” din domeniul comportării materialelor.

Folosită în domeniul managementului situațiilor de urgență, reziliența semnifică abilitatea unei societăți de a absorbi și rezista la șocurile și presiunea cauzată de un dezastru. Reziliența este în general percepută ca o calitate pozitivă atât în rândul organizațiilor cât și în rândul populației și este de multe ori o componentă semnificativă a strategiilor guvernamentale din domeniul managementului crizelor și protecției infrastructurilor critice.

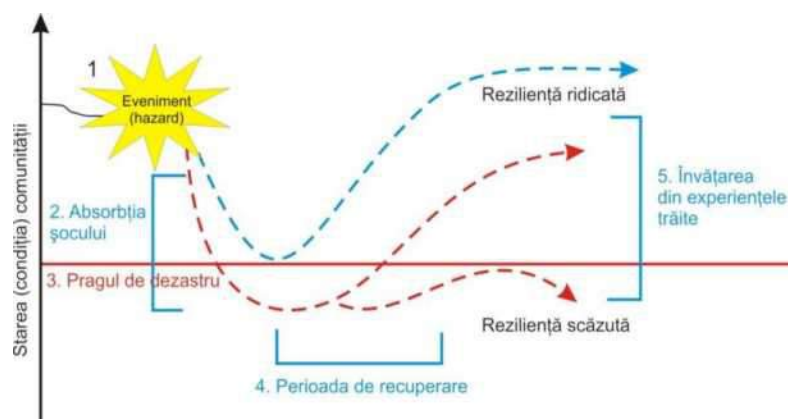


Fig. 10 – Rolul rezilienței în răspunsul comunității la producerea unui hazard¹³

Etape:

1. Evenimentul (hazardul) poate fi de scurtă durată (de exemplu, furtună, cutremur) sau de lungă durată (alunecări de teren, valuri de căldură etc.).

2. O comunitate rezilientă are capacitatea de a absorbi și evita impacturile nedorite ale unui hazard. O reziliență ridicată duce la scăderea dimensiunii impacturilor negative ale hazardului asupra comunității.

3. O comunitate poate fi considerată ca fiind afectată atunci când aceasta nu mai poate funcționa fără asistență și sprijin din exterior din cauza unui hazard care s-a transformat în dezastru.

4. Comunitățile își pot reveni repede în urma producerii unui dezastru dacă au o reziliență ridicată. Reziliența ridicată scurtează timpul de revenire la starea de normalitate.

5. O reziliență ridicată presupune o bună capacitate a comunității respective de a învăța din experiențe.

3.3.9. Schimbările climatice și reducerea riscului dezastrilor

Schimbările climatice și reducerea riscului dezastrilor sunt foarte strâns legate. În viitor, intensificarea frecvenței producerii fenomenelor meteorologice extreme va implica o manifestare tot mai frecventă a dezastrilor, fapt ce ar trebui să determine o îmbunătățire a metodelor și instrumentelor de reducere a riscului dezastrilor care să furnizeze capacități superioare pentru adaptarea la schimbările climatice.

3.3.9.1. Factorii care au dus la schimbarea climatică

Clima Pământului a variat considerabil și în trecut, după cum o arată dovezile geologice ale erelor glaciare, schimbările nivelului mărilor și înregistrările din istoria omenirii din ultimele sute de ani. Cauzele schimbărilor din trecut nu sunt întotdeauna foarte clare, dar se știe că sunt cauzate, în general, de schimbarea curenților oceanici, de activitatea solară, de erupțiile vulcanice și de alți factori naturali.

3.3.9.2. Factorii climatici care contribuie la apariția dezastrilor

Hazardurile naturale nu duc de unele singure la apariția dezastrilor – combinația dintre o populație sau o comunitate expusă, vulnerabilă și nepregătită și un eveniment declanșat de un hazard poate duce la apariția unui dezastru.

¹³ Concept dezvoltat, în anul 2007, de Agenția S.U.A. pentru Dezvoltare Internațională prin Programul S.U.A. pentru Sistemul de Avertizare privind Producerea Tsunami-urilor în Oceanul Indian în lucrarea „How Resilient is Your Coastal Community? A Guide for Evaluating Coastal Community Resilience to Tsunamis and Other Hazards”.

3.3.9.3. *Adaptarea prin intermediul reducerii riscului dezastrelor și rolul Cadrului de acțiune de la Hyogo 2005-2015*

Cadrul de acțiune de la Hyogo 2005-2015 furnizează elementele de bază pentru implementarea reducerii riscului dezastrelor. Adoptat la Conferința Mondială de Reducere a Dezastrelor din ianuarie 2005, Kobe, Japonia, cu suportul a 168 de guverne, Cadrul de acțiune intenționează în decada aceasta să „reducă substanțial pierderile în domeniul social, economic și de mediu al comunităților și țărilor”. Acest cadru identifică în mod deosebit nevoia de „a promova integrarea reducerii riscului asociată cu variația climatului existent și cu viitoarele schimbări climatice în strategiile de reducere a riscului dezastrelor și de adaptare la schimbarea climatică”.

4. VIITURILE RAPIDE – CARACTERISTICI, FACTORI FAVORIZANȚI ȘI PARAMETRI DEFINITORII. METODE DE CALCUL¹⁴

4.1. Considerații generale privind viiturile rapide

O viitură produsă de ploi torențiale poate fi considerată rapidă atunci când următoarele condiții sunt îndeplinite (Guide to Hydrological Practices, World Meteorological Organization, WMO No. 168, 1994):

- suprafața bazinului de recepție este cuprinsă între câțiva km² și 200 km²;
- timpul de concentrare este mai mic de 6 ore;
- durata ploii torențiale este de maxim 3 ore, fiind de regulă mai mică decât timpul de concentrare al bazinului;
- viitura este generată de o precipitație torențială care depășește 100 l/mp.

Formarea viiturilor rapide în bazinele mici este condiționată de procesele care au loc pe versant și pe formațiunile torențiale (ogașe, ravene, torenți), în timp ce producerea inundațiilor în aval de secțiunile de închidere ale bazinelor mici este condiționată nu numai de debitul maxim generat de o ploaie torențială, ci și de capacitatea locală de transport a albiei în zona localităților.

4.1.1. Elementele care favorizează producerea viiturilor rapide

Elementele care favorizează producerea viiturilor rapide pot fi grupate în:

a) Caracteristici fizico-geografice ale bazinului și rețelei hidrografice:

- suprafața bazinului;
- forma acestuia;
- panta versanților;
- panta râului principal;
- densitatea rețelei de drenaj;
- gradul de împădurire;
- utilizarea terenului;
- textura solului, respectiv geologia în cazul în care roca este la zi;
- capacitatea de înmagazinare a coloanei de sol.

b) Factori agravanți (naturali și antropici):

1) Naturali:

- umiditatea inițială a solului din bazin;
- friabilitatea rocilor;
- existența formelor de eroziune în adâncime (ogașe, ravene, torenți).

2) Antropici:

- lipsa măsurilor antierozionale și de corectare a formațiunilor torențiale;

¹⁴ „Metodologie pentru determinarea bazinelor hidrografice cu caracter torențial în care se află așezări umane expuse pericolului viiturilor rapide” elaborate în 2007 de prof. univ. dr. ing. Radu Drobot.

- despăduriri excesive, combinate cu nerespectarea normelor silvice de tăiere sau de depozitare a deșeurilor lemnoase;
- practici agricole neadecvate;
- realizarea de construcții sau depozite în imediata vecinătate a malurilor.

Lipsa măsurilor antierozionale și de amenajare a formațiunilor torențiale contribuie la creșterea torențialității și a transportului solid.

Despăduririle neraționale și practicile agricole neadecvate (arături în lungul liniei de cea mai mare pantă, lipsa terasărilor etc.) au ca efect creșterea coeficientului de scurgere, cu influențe directe atât asupra volumului, cât și debitului maxim al viiturii, respectiv a transportului solid.

4.1.2. Producerea inundațiilor

Producerea inundațiilor în aval de secțiunile de închidere ale bazinelor mici este condiționată nu numai de debitul maxim generat de o ploaie torențială, ci și de capacitatea de tranzit a albiei. În depresiunile intramontane sau la ieșirea din zona montană, acolo unde s-au dezvoltat așezări omenești, panta râului este relativ redusă, ceea ce conduce la micșorarea vitezei de curgere în raport cu rețeaua hidrografică din amonte. Depunerea materialului solid în aceste zone conduce la înrăutățirea condițiilor de curgere și la creșterea nivelurilor. Fenomenul este deosebit de puternic în perioadele de viitură, caracterizate prin debite mari și transport târât important.

Evacuarea debitelor de viitură este, de asemenea, mult îngreunată în condițiile în care în zona podurilor/podețelor sau supratraversărilor, capacitatea de transport a albiei este diminuată din cauza blocării curgerii cu material târât și plutitori.

În amonte de aceste obstacole se creează un adevărat lac al cărui nivel ajunge la un moment dat la cote periculoase. Creșterea nivelului din spatele obstacolului conduce la inundarea zonelor locuite din vecinătate; dacă barajul creat de plutitori cedează brusc, unda de inundație rezultată are un mare potențial distructiv pentru zona din aval. Capacitatea de transport a râului este, de asemenea, diminuată în zona coturilor și îngustărilor de secțiune sau în cazul acumulării de ghețuri.

Ca urmare, în cazul bazinelor mici în care există așezări umane, menținerea capacității de tranzit a albiei joacă un rol de maximă importanță în prevenirea inundațiilor în zonă. În acest sens, toate construcțiile realizate în imediată vecinătate a malului râurilor (gatere, grajduri și anexe gospodărești, alte construcții) sau materialele depozitate în aceste zone trebuie îndepărtate pentru a nu înrăutăți condițiile de curgere la ape mari.

De asemenea, un rol important în generarea inundațiilor și în producerea de distrugerii în zonele locuite îl are modul de exploatare a pădurilor. După 1990, interesul major îl prezintă lemnul masiv, în timp ce părțile secundare ale arborilor sunt abandonate pe versant sau chiar în albiile pâraielor. Aceste resturi sunt antrenate în timpul precipitațiilor torențiale și se acumulează în secțiunile podurilor, ale îngustărilor de secțiune sau formează depozite cu înălțimi de până la 5-10 m la confluențe.

Totodată, stocarea materialului lemnos recent exploatat și netransportat din vecinătatea albiilor favorizează antrenarea lui în perioadele de viitură. Ajunși în vale, acești copaci exercită un efect distructiv extrem de puternic în aval sau blochează împreună cu resturile de la exploatarea forestieră secțiunile de curgere ale podurilor și podețelor.

4.2. Metodologie pentru determinarea bazinelor hidrografice cu caracter torențial în care se află așezări umane expuse pericolului viiturilor rapide

Metodologia pentru determinarea bazinelor hidrografice cu caracter torențial presupune în primă fază o triere preliminară a bazinelor susceptibile de a genera viituri rapide. Acest lucru se face utilizând metoda coeficientului de scurgere sau metoda fiziografică.

În continuare se realizează o diagnoză a bazinelor susceptibile de a genera viituri rapide folosind metoda estimării precipitațiilor prag, metoda genetică sau metoda de detaliere a diagnozei.

Drept parametri caracteristici ai scurgerilor torențiale se consideră:

- coeficientul de scurgere α ;
- coeficientul de torențialitate a scurgerii lichide τ_l ;
- torențialitatea scurgerii solide τ_s ;
- coeficientul de pericolozitate al viiturii π .

Pentru caracterizarea complexă a potențialului de generare a viiturilor rapide a unui bazin hidrografic se pot utiliza următoarele perechi de valori:

- a) (α, τ_s) = (coeficientul de scurgere 1% al bazinului; coeficientul de torențialitate a scurgerii solide);
- b) (τ_l, τ_s) = (coeficientul de torențialitate a scurgerii lichide; coeficientul de torențialitate a scurgerii solide);
- c) (π, τ_s) = (coeficientul de pericolozitate 1% a viiturilor rapide; coeficientul de torențialitate a scurgerii solide).

În toate cazurile, precipitația declanșatoare corespunde ploii cu probabilitatea de depășire de 1%.

Aplicând metodologia pentru determinarea bazinelor hidrografice cu caracter torențial se poate observa că este necesar ca zonele inundabile rezultate prin modelare matematică, în ciuda incertitudinii de care sunt afectate, trebuie afișate la primărie în vederea conștientizării populației asupra pericolului pe care îl reprezintă viiturile rapide.

De asemenea, pentru a avea o imagine reală asupra pericolului, limitele zonelor inundabile aferente precipitațiilor generatoare cu probabilitățile de depășire $p\%$ trebuie asociate cu probabilitatea de depășire corespunzătoare duratei de viață medii din zonă. Aceste valori se obțin cu relația:

$$R_n = 1 - (1 - p\%)^n$$

În Tabelul nr. 3 sunt calculate probabilitățile de depășire P_n corespunzătoare unor intervale de 70; 80 și 90 de ani.

Tabelul nr. 3 – Relația ($p\%$, P_n)

| $p\%$ (probabilitate anuală de depășire) | T (perioada medie de repetare) | P_n (probabilitatea de depășire pe interval) | | |
|---|-----------------------------------|--|-----------|-----------|
| | | 70 de ani | 80 de ani | 90 de ani |
| 0.5 | 200 | 29.6% | 33.0% | 36.3% |
| 1 | 100 | 50.5% | 55.2% | 59.5% |
| 2 | 50 | 75.7% | 80.1% | 83.8% |
| 5 | 20 | 97.2% | 98.3% | 99.0% |

Cu alte cuvinte, probabilitatea ca o persoană din zona rurală să facă față consecințelor unei viituri rapide generate de o precipitație $h_{p\%}$ nu este deloc neglijabilă, depășind în multe cazuri 50%. În contextul schimbărilor climatice, dar mai ales a modificărilor brutale din bazinele mici (despăduriri masive, eroziune accelerată) această valoare este probabil mai mare.

4.3. Simularea formării și propagării viiturilor rapide în bazine hidrografice mici

Pentru simularea viiturilor rapide în bazine mici, s-a utilizat un model hidraulic pentru simularea formării și propagării viiturilor într-un spațiu bidimensional cu/fără scurgere inițială, denumit POTOP (Amaftiesei R., 2006, 2007), care oferă în timp și spațiu elemente hidraulice (suprafețe inundate, cote, adâncimi, viteze, debite, pante, volume de viitură, timpi de creștere și de

propagare), în diferite scenarii de configurare a bazinului, de producere a ploii (după caz) și de impunere a unor condiții la limita specifice. Cu aceste elemente se pot determina zonele de risc potențial, unde urmează a se adopta măsuri (nestructurale și structurale) corespunzătoare.

Rezultatele reprezentative oferite de model constau din hărți conținând schema rețelei, topografia terenului și la oricare interval de timp pe durata viiturii, cote ale suprafeței libere a apei, adâncimi momentane sau maxime înregistrate, spectre de viteze, precum și graficul precipitațiilor, hidrografe de adâncimi sau cote ale suprafeței libere în orice nod al rețelei, și hidrografe de debit în oricare secțiune solicitată sau într-un mod singular în care s-a impus o cheie limnometrică sau un hidrograf de debite.

5. APLICAȚIA „IAVR – INSTRUMENTUL PENTRU ANALIZA VULNERABILITĂȚII ȘI RISCULUI” – REZULTAT AL INVESTIGAȚIEI ȘTIINȚIFICE

5.1. Prezentare generală

Aplicația IAVR poate fi utilizată cu succes pentru fundamentarea procesului decizional prin furnizarea unei analize generale asupra riscurilor și vulnerabilităților. Aplicația nu substituie alte instrumente analitice mai specializate care sunt acceptate și atestate la nivel național și internațional.

Fig. 11 – Aplicația IAVR

Aplicația va fi disponibilă la adresa de internet <http://www.iavr.ro> sub forma unui website care conține și unele secțiuni în care există elemente ce pot fi utile pentru realizarea unei analize de risc, astfel:

- descrierea pe larg a conceptului care a stat la baza realizării aplicației;
- baze de date și statistici internaționale la care accesul este gratuit și care conțin informații de pe întreg mapamondul privind toate tipurile de dezastre;
- termenii și condițiile de utilizare a aplicației;
- liste cu legături către websiteurile diferitelor ministere, agenții, primării prefecturi, consilii județene, institute, instituții de învățământ și ONG-uri.

Instrumentul IAVR se bazează pe date de tip calitativ și nu cantitativ. Analizele sunt realizate folosind metoda indicelui de risc, probabilitatea și consecințele fiind măsurate pe o scară de la 1 la 5.

5.2. Scopuri, obiective și beneficii

Această aplicație abordează problematica în patru pași distincți în scopul identificării unor posibile soluții pentru salvarea vieților omenești, a bunurilor materiale, protejarea mediului și a valorilor culturale și pentru a urgenta procesul de revenire la starea de normalitate a unei comunități. Aplicația sprijină membrii unei comunități atât pentru a conștientiza consecințele și frecvența hazardurilor, vulnerabilitățile, cât mai ales pentru a se pregăti în cazul producerii unui eveniment.

Aplicația nu este „un capăt de linie” în domeniul **prevenirii riscurilor generatoare de situații de urgență, prin evitarea manifestării acestora, reducerea frecvenței de producere ori limitarea consecințelor lor**. Rolul efectuării unei analize a hazardurilor, vulnerabilităților și riscurilor este de a anticipa problemele cu care se poate confrunta o comunitate și soluțiile posibile pentru a salva oamenii, animale, bunurile materiale și mediul înconjurător. Această aplicație contribuie la creșterea rezilienței¹⁵ comunității și poate fi utilizat ca instrument în managementul situațiilor de urgență.

5.3. Utilizatori și public-țintă

Aplicația este destinată în principal structurilor guvernamentale care au responsabilități în prevenirea și gestionarea situațiilor de urgență, dar poate fi utilizată și de societățile de asigurări, operatorii/proprietarii/administratorii de infrastructuri critice naționale precum și de alți actori interesați din sectoarele public și privat.

Aplicația conține un număr de patru pași, astfel:

- stabilirea scenariului considerat;
- stabilirea gravității consecințelor;
- stabilirea probabilității de producere a scenariului ales;
- determinarea indicelui de risc.

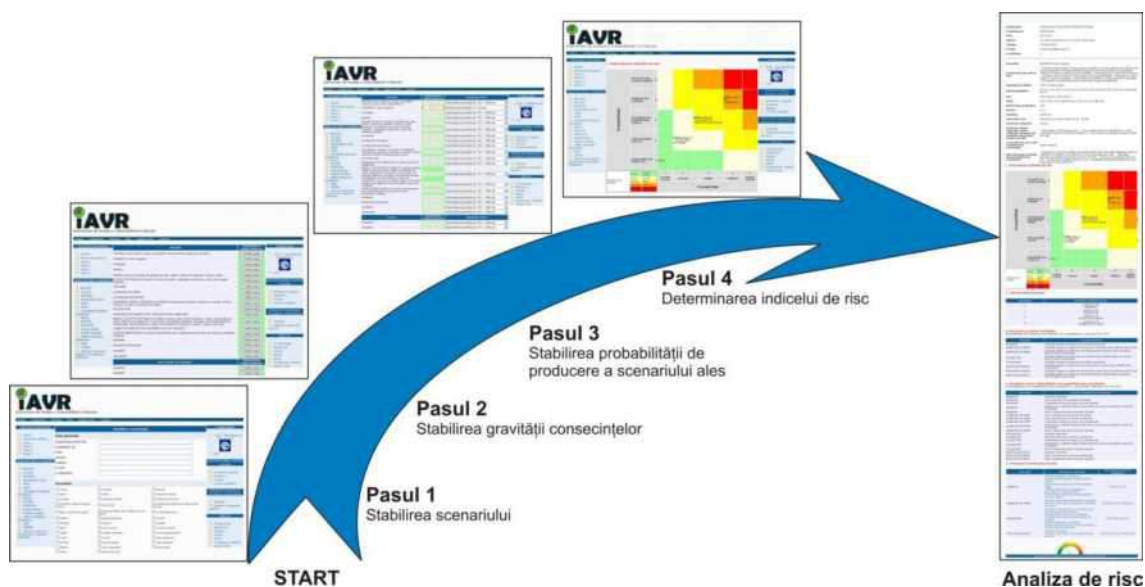


Fig. 12 – Etapele aplicației IAVR

¹⁵ Reziliența este definită ca fiind capacitatea de revenire la o stare de echilibru a unui sistem (grup sau individ) care a fost afectat de un dezastru (Hotărârea Guvernului nr. 846 din 11 august 2010 pentru aprobarea Strategiei naționale de management al riscului la inundații pe termen mediu și lung).

Principalele rezultate obținute folosind aplicația IAVR sunt următoarele:

- profilul riscului;
- măsuri de reducere a riscului care să se adreseze vulnerabilităților și să contribuie la diminuarea riscurilor identificate mai mari sau egale cu riscul acceptat.

5.4. Etapele aplicației

5.4.1. Pasul 1 – Stabilirea scenariului

Atunci când se alege scenariul (fie cel mai defavorabil, fie cel mai plauzibil) trebuie stabilit dacă are un caracter specific sau unul mai general. De exemplu, scenariul poate face referire la „o scrisoare cu spori de antrax primită la o adresă” sau la „un act bioterorist împotriva unei autorități”.

5.4.2. Pasul 2 – Stabilirea gravității consecințelor

Pentru stabilirea gravității consecințelor în cadrul aplicației IAVR, sunt necesare următoarele:

1. Identificarea tipurilor de hazarduri principale dintr-o listă predefinită;
2. Analiza vulnerabilităților și capacităților;
3. Evaluarea impacturilor.

5.4.2.1. Identificarea tipurilor de hazarduri principale

Identificarea tipurilor de hazarduri principale dintr-o listă predefinită.

5.4.2.2. Analiza vulnerabilităților și capacităților

Vulnerabilitatea unui tip specific de hazard variază, în funcție de sector și context: de exemplu, în zonele locuite, vulnerabilitatea provine din slaba calitate a clădirilor și infrastructurii de bază, în domeniul sănătății din lipsa proviziilor de medicamente și a truselor de prim ajutor, în domeniul activităților economice precum agricultura, ca urmare a insuficienței stocurilor etc.

Vulnerabilitatea unei populații sau a unui ecosistem implică factori diferiți și interdependenți, ce trebuie luați în considerare atunci când determinăm vulnerabilitatea unei familii, a unei localități sau a unei țări.

Vulnerabilitatea unui grup de persoane sau a unei regiuni este legată de activitățile sociale, culturale, economice și de mediu înconjurător care se dezvoltă acolo. Vulnerabilitățile sunt create, ele reflectând deficiturile, întreruperile și erorile procesului de dezvoltare socială.

5.4.2.3. Evaluarea impacturilor

Cunoașterea existenței **capabilităților de răspuns și recuperare** în cadrul comunității este importantă pentru măsurile ce trebuie luate pentru diminuarea efectelor manifestării unui tip de hazard.

Severitatea impactului și vulnerabilitatea sunt dependente de capacitățile sau capacitatea de a reduce impactul. La elaborarea scenariului pentru un hazard trebuie luate în considerare capacitățile de răspuns și recuperare ca urmare a producerii unui dezastru.

Capacitățile de răspuns și revenire sunt constituite din totalitatea forțelor și capacităților disponibile pentru reducerea impactului unui dezastru. Deficiențele din cadrul capacităților de răspuns și revenire pot duce la crearea vulnerabilităților.

Pe timpul utilizării aplicației IAVR se va lua în considerare severitatea tuturor impacturilor scenariului și apoi se va stabili nivelul gravității consecințelor producerii hazardului

din scenariul considerat. Va fi ales nivelul cel mai ridicat din nivelurile de gravitate aferente impacturilor (potențiale decese, persoane rănite, pagube sau deteriorări ale infrastructurilor de prim-ajutor, pagube sau deteriorări ale infrastructurilor care asigură principalele utilități, pagube sau deteriorări ale bunurilor materiale, pagube sau deteriorări ale mediului înconjurător, precum și potențiale impacturi economice sau sociale).

5.4.3. Pasul 3 – Stabilirea probabilității de producere a scenariului ales

Pentru stabilirea probabilității de producere a hazardului ce stă la baza scenariului ales se poate apela la statistici sau la sfaturile unui expert pentru tipul de hazard care este luat în considerare. **Probabilitatea de producere se stabilește pentru toate elementele definitorii ale scenariului** (inclusiv cele de evaluare a impactului și analiză a vulnerabilității) și nu doar pentru hazardul considerat.

Tabelul nr. 4 – Niveluri ale probabilității de producere a hazardurilor și impacturilor considerate în scenariul ales

| Niveluri de probabilitate | Perioade |
|---------------------------|----------------|
| Foarte ridicat | 0 – 20 ani |
| Ridicat | 21 – 50 ani |
| Mediu | 51 – 100 ani |
| Scăzut | 101 – 500 ani |
| Foarte scăzut | 501 – 1000 ani |

5.4.4. Pasul 4 – Determinarea indicelui de risc

În această etapă aplicația va afișa matricea riscului (un grafic a cărui funcție este f (consecințe și probabilitate) în care se vor apărea tipurile de hazard și indicele de risc aferent fiecăruia.

Tabelul nr. 5 – Graficul indicelui de risc calculat

| | | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------|---|---------------|--------|-------|---------|----------------|
| Probabilitate | Probabilitate foarte ridicată | 5 | | | | | |
| | Probabilitate ridicată | 4 | | | | | |
| | Probabilitate medie | 3 | | | | | |
| | Probabilitate scăzută | 2 | | | | | |
| | Improbabil | 1 | | | | | |
| Nivelul de risc calculat: | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Foarte scăzut (1 - 3) – verde | | | Foarte scăzut | Scăzut | Mediu | Ridicat | Foarte ridicat |
| Scăzut (4 - 6) – galben lamâie | | | Consecințe | | | | |
| Mediu (7 - 12) – galben | | | | | | | |
| Ridicat (13 - 16) – portocaliu | | | | | | | |
| Foarte ridicat (17 - 25) – roșu | | | | | | | |

Lista riscurilor prioritare este următorul element afișat în cadrul acestui pas de către aplicație. În cadrul acestui tabel sunt trecute în ordine descrescătoare hazardurile alese în cadrul scenariului în funcție de indicele de risc din matricea riscului cu scopul de prioritiza riscurile care trebuie diminuate.

Un alt element în cadrul pasului 4 este **lista cu hazardurile care necesită investigație**, listă în care sunt trecute hazardurile a căror probabilitate de producere și/sau impact sunt considerate în cadrul analizei cu răspunsul „Nu știu”.

Lista cu hazardurile a căror vulnerabilitate sau capabilități sunt prezentate sub forma unui tabel în care sunt specificate hazardurile pentru care vulnerabilitatea și/sau capabilitățile sunt luate în calcul în cadrul analizei și considerate cu răspunsurile „Adevărat” sau „Nu știu”.

Ultimul element din cadrul pasului 4 este **Lista cu măsurile de prevenire și/sau diminuare a riscului**, în care sunt specificate măsurile pentru fiecare tip de hazard sub forma unui document în format „.doc” ce poate fi salvat pe propriul calculator precum și datele de contact ale autorităților/instituțiilor care au responsabilități pentru gestionarea tipului de risc respectiv.

Măsurile trecute nu sunt exhaustive, ele putând fi completate sau aprofundate contactând specialiști de la autoritățile responsabile în domeniu.

Pentru tipurile de hazard altele decât cele principale prevăzute în H.G.R. nr. 2288/2004, nu au fost introduse măsuri de prevenire și/sau diminuare a riscului, pentru acestea fiind disponibile doar datele de contact ale autorităților/instituțiilor cu responsabilități în gestionarea acestora.

5.4.5. Stabilirea nivelului de acceptabilitate a riscului

Riscul acceptat reprezintă nivelul-limită maxim al riscului, considerat acceptabil din punct de vedere al gravității consecințelor, corelat cu probabilitatea de producere a evenimentului respectiv.

Riscul calculat reprezintă riscul care a rezultat în urma parcurgerii procesului de analiză a riscului prevăzut în aplicația IAVR.

Conceptul de acceptabilitate a riscului se bazează pe premisa că în orice sistem/proces supus evaluării există un anumit nivel de risc, denumit nivel de risc acceptabil, peste care gravitatea consecințelor, exprimată în pierderi umane, materiale și/sau financiare nu poate fi acceptată.

În situațiile în care riscul calculat depășește limitele de acceptabilitate stabilite, este obligatorie reducerea acestuia prin diminuarea probabilității de producere și/sau a nivelului de gravitate a consecințelor, prin măsuri de prevenire, respectiv prin măsuri de diminuare, care au ca scop limitarea, localizarea și lichidarea hazardului, precum și limitarea și/sau înlăturarea consecințelor acestuia.

5.4.6. Modul „Printează”

În finalul aplicației există o opțiune de tipărire a întregii analize efectuate și care cuprinde următoarele:

- scenariul stabilit;
- tipurile de hazard și indicele de risc aferent fiecăruia;
- lista riscurilor prioritare;
- lista cu hazardurile care necesită investigare;
- lista cu hazardurile a căror vulnerabilitate sau capabilități sunt considerate;
- lista cu măsurile de prevenire și/sau diminuare a riscului și datele de contact ale autorităților/instituțiilor care gestionează tipul de risc respectiv.

6. VARIANTĂ DE TESTARE A APLICAȚIEI IAVR ÎN CAZUL PRODUCERII UNEI VIITURI RAPIDE

În exemplul următor a fost luată în considerare o localitate expusă la riscul producerii unei viituri rapide urmată de efecte secundare, și anume producerea unor alunecări de teren, poluarea cu substanțe chimice a zonei inundate și apariția după o anumită perioadă de timp a unor epizootii/zoonoze.

În situația de față, analiza de risc este realizată pentru localitatea Arbore din județul Suceava unde se produce o ploaie torențială de scurtă durată a cărei intensitate depășește viteza de infiltrație în condițiile în care stocajul în zona nesaturată este redus.

6.1. Etapa 1 – Stabilirea scenariului

Tabelul nr. 6 –Scenariu

| | |
|--------------------------------|--|
| Hazardul (tipul de amenințare) | <input checked="" type="checkbox"/> FURTUNI (vânt puternic și/sau precipitații masive și/sau căderi de grindină); <input type="checkbox"/> INUNDAȚII (viituri); <input type="checkbox"/> TORNADE; <input type="checkbox"/> SECETĂ; <input type="checkbox"/> ÎNGHEȚ (poduri și baraje de gheață pe apă, căderi masive de zăpadă, chiciură, polei); <input type="checkbox"/> INCENDII DE PĂDURE (incendii la fondul forestier, vegetație uscată sau culturi de cereale păioase); <input type="checkbox"/> AVALANȘE; <input checked="" type="checkbox"/> ALUNECĂRI DE TEREN; <input type="checkbox"/> CUTREMURE DE PĂMÂNT; <input type="checkbox"/> ACCIDENTE, AVARII, EXPLOZII ȘI INCENDII (transporturi terestre, aeriene și navale, inclusiv metroul, tunele și transport pe cablu); <input checked="" type="checkbox"/> POLUARE APE; <input type="checkbox"/> PRĂBUȘIRI DE CONSTRUCȚII, INSTALAȚII SAU AMENAJĂRI; <input type="checkbox"/> EȘECUL UTILITĂȚILOR PUBLICE (utilități publice vitale și de amploare: rețele importante de radio, televiziune, telefonie, comunicații, de energie electrică, de gaze, de energie termică, centralizată, de alimentare cu apă, de canalizare și epurare a apelor uzate și pluviale); <input type="checkbox"/> CĂDERI DE OBIECTE DIN ATMOSFERĂ SAU DIN COSMOS; <input type="checkbox"/> MUNIȚIE NEEXPLODATĂ (muniție neexplodată, nedeactivată rămasă din timpul conflictelor militare); <input type="checkbox"/> EPIDEMII; <input checked="" type="checkbox"/> EPIZOOTII/ZOONOZE; <input type="checkbox"/> INCENDII; <input type="checkbox"/> TERORISM. |
| Evenimentele generate în lanț | <p>➢ formarea viitrii rapide în bazin produce inundații în aval la secțiunile de închidere ale bazinului din cauza în principal debitului generat de ploaia torențială și de capacitatea redusă de transport a albiei din zona localității;</p> <p>➢ întreruperea alimentării cu energie electrică a localității;</p> <p>➢ distrugerea exploatării forestiere și antrenarea buștenilor depozitați;</p> <p>➢ producerea unei alunecări de teren în zona de exploatare a buștenilor;</p> <p>➢ din cauza cantităților de carburanți și substanțe chimice pentru tratarea lemnului se produce poluarea apei în zona inundată;</p> <p>➢ apare riscul producerii unor epizootii/zoonoze ca urmare a numărului mare de animale moarte;</p> <p>➢ au fost distruse lucrările de consolidare a malurilor aflate în curs de execuție pe acestea, numeroase anexe gospodărești, oficiul poștal și suprafețe mari de grădină. Albia pârâului a căpătat dimensiuni noi (lărgime mai mare, depuneri grosiere etc.).</p> |
| Populația localității | <input type="checkbox"/> < 5.000 de locuitori; <input checked="" type="checkbox"/> 5.001 – 20.000 de locuitori; <input type="checkbox"/> 20.001 – 50.000 de locuitori; <input type="checkbox"/> 50.001 – 100.000 de locuitori; <input type="checkbox"/> 100.001 – 500.000 de locuitori; <input type="checkbox"/> > 500.001 de locuitori. |
| Sex | <p>➢ 49% masculin;</p> <p>➢ 51% feminin.</p> |
| Etnie | <p>➢ 90% români;</p> <p>➢ 0% maghiari/secui;</p> <p>➢ 5% romi;</p> <p>➢ 5% alte etnii.</p> |
| Dimensiune geografică | <input checked="" type="checkbox"/> Local; <input type="checkbox"/> Regional; <input type="checkbox"/> Național; <input type="checkbox"/> Internațional. |
| Durata | <input type="checkbox"/> 1 zi; <input checked="" type="checkbox"/> 2 – 7 zile; <input type="checkbox"/> 1 – 4 săptămâni; <input type="checkbox"/> 1 – 6 luni; <input type="checkbox"/> 7 – 12 luni; <input type="checkbox"/> mai mult de un an. |
| Anotimpul | <input checked="" type="checkbox"/> Primăvara; <input type="checkbox"/> Vara; <input type="checkbox"/> Toamna; <input type="checkbox"/> Iarna. |
| Intervalul orar | <input type="checkbox"/> Interval orar în cursul unei zile de lucru (06.01 – 19.00); <input checked="" type="checkbox"/> Interval orar în afara programului unei zile de lucru (19.01 – 22.00); <input type="checkbox"/> Interval orar în timpul nopții (22.01 – 06.00); <input type="checkbox"/> Sfârșit de săptămână; <input type="checkbox"/> Concedii sau vacanțe. |
| Avertizare timpurie | <input type="checkbox"/> Prognoză; <input type="checkbox"/> Înștiințare; |

| | |
|--|---|
| | <input type="checkbox"/> Alertare; <input type="checkbox"/> Prealarmare; <input type="checkbox"/> Alarmare; <input checked="" type="checkbox"/> Nu există. |
| Persoane, bunuri materiale, valori culturale, elemente ale mediului înconjurător expuse riscului | <ul style="list-style-type: none"> ➤ aproximativ 10.000 de persoane; ➤ 11 victime umane din comuna Arbore; ➤ 27 de locuințe și 34 de anexe gospodărești sunt complet distruse; ➤ alte 24 de case și 17 anexe parțial avariate; ➤ 166 de gospodării afectate în total; ➤ cca. 700 de hectare de teren agricol afectate; ➤ 600 de fântâni colmate; ➤ peste 270 de animale moarte; ➤ 2 monumente istorice (o mănăstire și o casă memorială) incluse în Patrimoniul UNESCO; ➤ 50 de specii de animale și plante ocrotite prin lege; ➤ 17 stâlpi de înaltă tensiune și 26 de stâlpi de joasă tensiune doborâți, peste 15 kilometri de rețea electrică; ➤ 31 de poduri și podete, 12,2 kilometri de drumuri forestiere, 8 de kilometri de drumuri județene și comunale, 1,5 kilometri de drum național și 6.120 de metri liniari de apărări de maluri afectate. |
| Cauza directă care a dus la producerea scenariului | <input checked="" type="checkbox"/> Factori naturali; <input checked="" type="checkbox"/> Acțiuni umane intenționate; <input type="checkbox"/> Acțiuni umane neintenționate; <input type="checkbox"/> Defecțiuni tehnice; <input checked="" type="checkbox"/> Erori de management organizațional. |
| Alte informații esențiale despre producerea scenariului | <ul style="list-style-type: none"> ➤ suprafața bazinului de recepție este de aproximativ 100 km²; ➤ timpul de concentrare este de 2 ore; ➤ durata ploii torențiale este de 1 oră; ➤ precipitația torențială depășește 200 mm; ➤ temperatura exterioară 10°C etc. |

6.2. Etapa a 2-a – Stabilirea gravității consecințelor

Pentru a stabili nivelul gravității consecințelor se apasă butonul aferent hazardului inundații. În coloana aferentă stabilirii gravității consecințelor apare predefinit nivelul „Foarte scăzut”. Pentru a stabili nivelul corespunzător al gravității consecințelor (foarte scăzut, scăzut, mediu, ridicat sau foarte ridicat) se va apăsa acest buton. După aceasta va apărea o fereastră nouă în care trebuie analizate vulnerabilitățile, capacitățile și impacturile selectând pentru fiecare element al acestora una din valorile (numerice sau logice) existente. Nivelul cel mai ridicat dintre nivelurile de gravitate aferente impacturilor va stabili în final nivelul gravității consecințelor.

| Deschere instrument | HAZARD | GRAVITATEA CONSECINTELOR | Colaboratori | |
|----------------------------|--|--------------------------|---|--|
| START | FURTUNI (vant puternic si/sau precipitatii masive si/sau caderi de grindina) | Foarte scăzut | <ul style="list-style-type: none"> ➤ UTCB - Facultatea de Hidrotehnica ➤ Link | |
| Manual de utilizare | INUNDATII (vilturi rapide) | Foarte scăzut | | |
| Pasul 1 | TORNADE | Foarte scăzut | | |
| Pasul 2 | SECETA | Foarte scăzut | | |
| Pasul 3 | INGHET (poduri si baraje de gheata pe apa, caderi masive de zapada, chiciura, polei) | Foarte scăzut | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Autoritati publice centrale si locale | |
| Pasul 4 | INCENDII DE PADURE (incendii la fondul forestier, vegetatie uscata sau culturi de cereale paioase) | Foarte scăzut | | |
| Baze de date si statistici | AVALANSE | Foarte scăzut | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ministere si agentii ➤ Prefecturi ➤ Primarii ➤ Consilii judetene | |
| | ALUNECARI DE TEREN | Foarte scăzut | | |
| | CUTREMURE DE PAMANT | Foarte scăzut | | |
| | ACCIDENTE, AVARII, EXPLOZII SI INCENDII (transporturi terestre, aeriene si navale, inclusiv metroul, tunele si transport pe cablu) | Foarte scăzut | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Unitati de invatamant, cercetare si dezvoltare | |
| | POLUARE APE | Foarte scăzut | | |
| | PRABUSIRI DE CONSTRUCTII, INSTALATII SAU AMENAJARI | Foarte scăzut | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Institute ➤ Institutii invatamant superior | |
| | ESECUL UTILITATILOR PUBLICE (utilitati publice vitale si de amploare: retele importante de radio, televiziune, telefonie, comunicatii, de energie electrica, de gaze, de energie termica, centralizata, de alimentare cu apa, de canalizare si epurare a apelor uzate si pluviale) | Foarte scăzut | | |
| | CADERI DE OBIECTE DIN ATMOSFERA SAU DIN COSMOS | Foarte scăzut | <ul style="list-style-type: none"> ➤ ONG-uri | |
| | MUNITIE NEEXPLODATA (munitie neexplosata sau nedezactivata ramasa din timpul conflictelor militare) | Foarte scăzut | | |
| | EPIDEMII | Foarte scăzut | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Crucea Rosie ➤ Salvamont ➤ Caritas ➤ ARISU ➤ AMUD ➤ Fundatia ptr. SMURD ➤ Salvati Copii | |
| | EPIZOOTII/ZOOZOZE | Foarte scăzut | | |
| | INCENDII | Foarte scăzut | | |
| | TERORISM | Foarte scăzut | | |
| | ALTE TIPURI DE HAZARD* | | GRAVITATEA CONSECINTELOR | |
| | | TSUNAMI | Foarte scăzut | |
| | FOAMETE | Foarte scăzut | | |

Fig. 13 – Alegerea tipului de hazard

Luând în considerare elementele stabilite în scenariul ales la pasul 1 au fost selectate vulnerabilitățile, capacitățile și impacturile conform imaginii de mai jos.

6.3. Etapa a 3-a – Stabilirea probabilității de producere a scenariului ales

Pentru stabilirea probabilității de producere a hazardurilor ce stau la baza scenariului ales se poate apela la statistici sau la sfaturile unui expert pentru tipul de hazard care este luat în considerare. Probabilitățile de producere selectate pentru cele 4 tipuri de hazard din scenariu sunt precizate în figura 14.

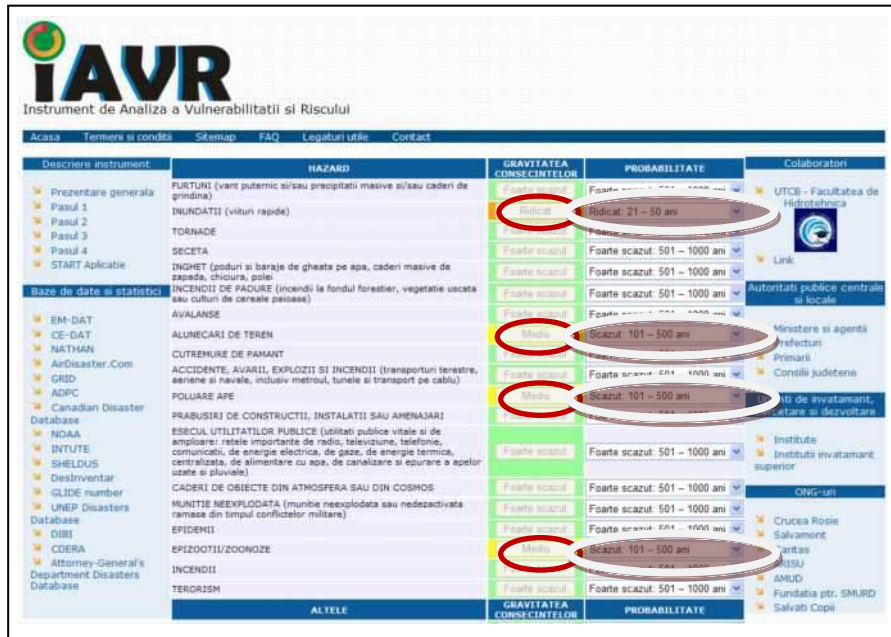


Fig. 14 – Stabilirea probabilității de producere a scenariului ales pentru hazardul „epizootii/zoonoze”

6.4. Etapa a 4-a – Determinarea indicelui de risc

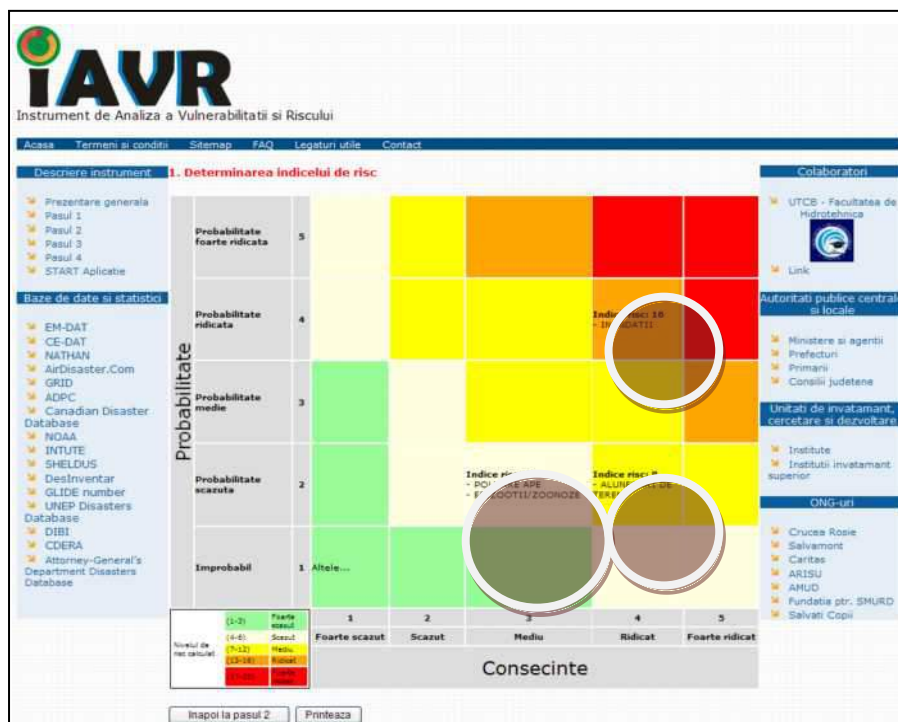


Fig. 15 – Determinarea indicelui de risc

Pentru situația considerată observăm că avem următoarele valori pentru indicii de risc:

➤ = 16 pentru riscul de „inundații”, deci nivelul de risc calculat se încadrează în codul de culori la „portocaliu”, la nivelul „ridicat”;

➤ = 8 pentru riscul de „alunecare de teren”, deci nivelul de risc calculat se încadrează în codul de culori la „galben”, la nivelul „mediu”;

➤ = 6 pentru riscurile de „poluare ape” și „epizootii/zoonoze”, deci nivelul de risc calculat se încadrează în codul de culori la „galben crem”, la nivelul „scăzut”.

În continuare riscul de inundații este considerat prioritatea numărul 1, riscul de alunecări de teren constituie prioritatea numărul 2, în timp ce riscurile de poluare și de epizootii/zoonoze sunt considerate conform analizei ca ultimă prioritate (fig. 16).

2. Lista riscurilor prioritare

| Prioritatea | Hazardul și indicele de risc |
|-------------|--------------------------------------|
| 1 | Indice risc: 16 INUNDATII |
| 2 | Indice risc: 8 ALUNECARI DE TEREN |
| 3 | Indice risc: 6 POLUARE APE |
| 3 | Indice risc: 6 EPIZOOTII/ZOONOZE |

Fig. 16 – Prioritizarea riscurilor

Întrucât în cadrul etapei a doua privind stabilirea gravității consecințelor unele impacturi nu au fost cunoscute fiind astfel selectate cu atributul „Nu știu”, aplicația furnizează la final o listă cu hazardurile ce trebuie investigate din punct de vedere al probabilității de producere și al impacturilor (fig. 17).

Evaluarea se va face în funcție de prioritatea riscurilor stabilită anterior, printr-o informare mai temeinică și prin solicitarea de mai multe informații și sprijin tehnic de la autoritățile naționale responsabile pentru tipul de risc identificat.

3. Hazarduri ce trebuie investigate
(probabilitatea de producere sau impactul sunt considerate cu raspunsul "Nu stiu")

| Hazardul | Necesita evaluare |
|--------------------|--|
| INUNDATII | Potentiale impacturi sociale necunoscute |
| ALUNECARI DE TEREN | Potentiale pagube sau deteriorari ale infrastructurilor utilizate pentru acordarea primului-ajutor necunoscute |
| ALUNECARI DE TEREN | Potentiale impacturi sociale necunoscute |
| POLUARE APE | Potentiale pagube sau deteriorari ale infrastructurilor care asigura utilitati vitale necunoscute |
| POLUARE APE | Potentiale pagube sau deteriorari ale bunurilor materiale si/sau culturale necunoscute |
| POLUARE APE | Potentiale pagube sau deteriorari ale infrastructurilor utilizate pentru acordarea primului-ajutor necunoscute |
| EPIZOOTII/ZOONOZE | Potentiale pagube sau deteriorari ale infrastructurilor care asigura utilitati vitale necunoscute |
| EPIZOOTII/ZOONOZE | Potentiale pagube sau deteriorari ale bunurilor materiale si/sau culturale necunoscute |
| EPIZOOTII/ZOONOZE | Potentiale pagube sau deteriorari ale infrastructurilor utilizate pentru acordarea primului-ajutor necunoscute |
| EPIZOOTII/ZOONOZE | Potentiale impacturi sociale necunoscute |

Fig. 17 – Reevaluarea hazardurilor

Pentru a putea diminua riscul producerii hazardurilor considerate este necesară reducerea vulnerabilității comunității analizate și îmbunătățirea capacităților existente la nivelul acesteia.

Elementele de vulnerabilitate și capacitățile care sunt confirmate respectiv care nu se cunosc sunt prezentate în figura 18, pentru remedierea acestor probleme fiind necesară solicitarea sprijinului de la autorități astfel încât să poată fi aplicate măsurile de diminuare și reducere pentru fiecare tip de risc în parte.

4. Hazarduri a caror vulnerabilitate sau capabilitati sunt considerate
(vulnerabilitatea sau capabilitatile sunt considerate cu raspunsurile "Adevarat" sau "Nu stiu")

| Hazardul | Necesita evaluare sau diminuare |
|--------------------|---|
| INUNDATII | Populatia vulnerabila |
| INUNDATII | Zone vulnerabile din apropierea hazardului |
| INUNDATII | Capabilitate scazuta de raspuns sau reconstructie |
| INUNDATII | Analiza de risc, aplicatii tactice de interventie sau masuri de restabilire a starii de normalitate |
| INUNDATII | Planuri neadecvate pentru hazarduri specifice |
| ALUNECARI DE TEREN | Populatia vulnerabila |
| ALUNECARI DE TEREN | Planuri de alarmare si evacuare neadecvate |
| ALUNECARI DE TEREN | Capabilitate scazuta de raspuns sau reconstructie |
| ALUNECARI DE TEREN | Analiza de risc, aplicatii tactice de interventie sau masuri de restabilire a starii de normalitate |
| ALUNECARI DE TEREN | Planuri neadecvate pentru hazarduri specifice |
| POLUARE APE | Populatia vulnerabila |
| POLUARE APE | Planuri de alarmare si evacuare neadecvate |
| POLUARE APE | Planuri neadecvate pentru hazarduri specifice |
| EPIZOOTII/ZOONOZE | Populatia vulnerabila |
| EPIZOOTII/ZOONOZE | Planuri de alarmare si evacuare neadecvate |
| EPIZOOTII/ZOONOZE | Planuri neadecvate pentru hazarduri specifice |

Fig. 18 – Diminuarea riscului de producere a hazardurilor

Pentru a putea preveni sau diminua riscul producerii hazardurilor considerate pot fi consultate măsurile prevăzute la punctul 5 din figura 19 sau pot fi contactate autoritățile/instituțiile care au responsabilități pentru gestionarea inundațiilor pentru completarea sau aprofundarea acestora.

În sprijinul celor menționate mai sus, în tabelul de la punctul 5 al aplicației sunt prezentate autoritățile naționale responsabile pentru fiecare tip de risc, legăturile directe către websiteurile oficiale ale acestora și o serie de măsuri generale de prevenire și diminuare pentru fiecare tip de risc în parte.

5. Prevenirea si diminuarea riscului

| Hazardul | Autoritatea nationala | Masuri de prevenire si diminuare |
|--------------------|--|----------------------------------|
| INUNDATII | Ministerul Mediului si Padurilor Administratia Nationala "Apele Romane" (ANAR) Administratia Nationala de Meteorologie (ANM) Institutul National de Hidrologie si Gospodarie a Apelor (INHGA) Administratia Nationala a Imbunatatirilor Funciare (ANIF) | INUNDATII.doc |
| ALUNECARI DE TEREN | Ministerul Dezvoltarii Regionale si Turismului Ministerul Economiei, Comertului si Mediului de Afaceri | ALUNECARI_DE_TEREN.doc |
| POLUARE APE | Ministerul Transporturilor si Infrastructurii Autoritatea Navala Romana Ministerul Administratiei si Internelor Inspectoratul General pentru Situatii de Urgenta Ministerul Mediului si Padurilor Agentia Nationala pentru Protectia Mediului Garda Nationala de Mediu | POLUARE_APE.doc |
| EPIZOOTII/ZOONOZE | Ministerul Sanatatii Ministerul Agriculturii si Dezvoltarii Rurale ANSVSA | EPIZOOTII_SI_ZOONOZE.doc |

Fig. 19 – Măsuri de prevenire și diminuare a riscului și autoritățile responsabile

6.5. Concluzii

Analiza riscurilor și , realizată prin aplicarea instrumentului IAVR, oferă în final trei mari beneficii:

1. Identificarea principalelor tipuri de riscuri existente la nivelul comunității analizate;
2. Prioritizarea acestor riscuri pe baza analizei vulnerabilităților incluse în IAVR;

3. Prezentarea măsurilor de prevenire și diminuare a tipurilor de risc și identificarea autorităților responsabile cu gestionarea fiecărui risc în parte.

În urma efectuării analizei de risc, pentru a preveni sau diminua probabilitatea producerii unor astfel de evenimente, trebuie înlăturate următoarele cauze directe care au dus la producerea scenariului ales: factorii naturali, acțiunile umane neintenționate și erorile de management organizațional.

Acest lucru se poate face cerând sprijinul autorităților naționale responsabile pentru hazardurile luate în considerare sau prin aplicarea măsurilor de prevenire și diminuare a riscului prevăzute la punctul 5 din ultima etapă a instrumentului.

Prioritatea numărul 1 pentru scenariul ales, după cum reiese în urma aplicării IAVR, este tratarea riscului de producere a viiturilor rapide.

În timp ce factorii naturali, precum căderile masive de precipitații în intervale de timp foarte scurte, asimetria bazinului hidrografic studiat, suprafața redusă etc. nu pot fi influențați, **acțiunile umane neintenționate și erorile de management organizațional** pot fi prevenite prin diminuarea probabilității de producere și/sau a nivelului de gravitate a consecințelor și prin limitarea, localizarea și lichidarea hazardului.

Principalele măsuri de prevenire și diminuare prevăzute în figura 19, pentru fiecare tip de hazard în parte, sunt următoarele:

➤ **Inundațiile (viitura rapidă):**

- îndepărtarea vegetației lemnoase și altor resturi care contribuie la amplificarea viiturilor prin blocarea unor canale de curgere a apei și formarea temporară a unor lacuri, mai ales în sectorul depresionar din aval cu pantă redusă; odată cu amplificarea scurgerii determinate de aversele de precipitații aceste baraje sunt distruse și contribuie la formarea unor noi viituri, cu o amploare și mai mare;
- în faza de reconstrucție gospodăriile populației nu vor mai fi amplasate în imediata vecinătate a albiei minore;
- poduri afectate și reconstruite nu vor mai fi subdimensionate;
- traseele naturale de evacuare a apelor pluviale vor fi decolmatate;
- construirea șanțurilor de evacuare a apelor și decolmatarea șanțurilor care nu sunt betonate;
- construirea unor canale colectoare de coastă care să protejeze localitățile;
- exploatarea corespunzătoare a fondului forestier cu atenție specială la managementul deșeurilor forestiere, evitând astfel diminuarea suprafețelor silvice și reducerea rolului lor protector, respectiv blocarea cu deșeuri lemnoase a traseelor de scurgere și evacuare a apelor;
- executarea lucrărilor de apărare a malurilor;
- executarea lucrărilor de regularizare a albiei în localități;
- terasarea și conservarea solului pe versanți;
- întreținerea lucrărilor hidrotehnice existente de apărare împotriva inundațiilor;
- reactualizarea planului de management al riscului de inundații;
- realizarea unui sistem de alarmare timpurie;
- asigurarea mijloacelor financiare necesare acoperirii cheltuielilor pentru constituirea și reînnoirea stocului de materiale și mijloace de apărare, pentru acțiunile de apărare împotriva inundațiilor;
- centralizarea elementelor privitoare la modul de comportare în timpul apelor mari a lucrărilor hidrotehnice;
- executarea de lucrări noi de apărare, precum și de optimizare constructivă și funcțională a celor existente, ca urmare a concluziilor rezultate după trecerea apelor mari;
- verificarea anuală a secțiunilor de scurgere la poduri și podețe în vederea asigurării capacității de tranzitare a debitelor la viituri;

- pregătirea populației pentru apărarea împotriva inundațiilor, prin exerciții periodice de simulare;
- plantarea perdelelor de protecție a lucrărilor cu rol de apărare împotriva inundațiilor și exploatarea acestora în concordanță cu cerințele apărării, interzicând tăierile „la ras”;
- înființarea plantațiilor cu rol antierozional pe versanți, în corelare cu lucrările de gospodărire a apelor, pentru prevenirea colmatării acestora și atenuarea scurgerii apelor pluviale;
- realizarea și întreținerea corespunzătoare a amenajărilor pentru combaterea eroziunii solului și atenuarea scurgerii de pe versanți.

➤ **Alunecarea de teren:**

- pregătirea evacuării persoanelor, instituțiilor și bunurilor potrivit planurilor de evacuare;
- evacuarea persoanelor și bunurilor materiale în locurile desemnate în planurile de evacuare, fără a lua lucruri inutile și păstrând calmul. După stabilizarea alunecării de teren organele abilitate vor face o analiză a avariilor și distrugerilor provocate la construcții și bunuri. În funcție de avarii se vor lua măsuri de începere a lucrărilor de reparații și consolidări, iar în cazurile de distrugeri se vor lua măsuri de construire de noi clădiri pe alte amplasamente, autorizate. După caz se vor face demersurile necesare pentru obținerea despăgubirilor prin sistemul de asigurări pentru pagubele produse de către alunecările de teren.

➤ **Poluarea cursului de apă:**

- reamplasarea fabricii de producere a cherestelei într-o zonă mai înaltă și nu în imediata vecinătate a albiei minore;
- securizarea cantităților de carburanți și substanțe chimice necesare pentru tratarea lemnului;
- studierea și eliminarea cauzelor care determină poluarea cu substanțe petroliere a apelor.

➤ **Epizootiile/zoonozele:**

- spălarea pe mâini cu apă și săpun înainte de masă; în lipsa apei și a săpunului, mâinile se vor șterge cu spirt;
- nu trebuie intrat în contact cu animalele care prezintă semne de îmbolnăvire, evitând în acest fel contaminarea;
- consumul de produse alimentare de origine animală (carne, lapte, ouă) se va face numai după ce au fost fierte sau prăjite foarte bine;
- la apariția semnelor de boală (febră, dureri în gât, tuse, respirație dificilă, dureri musculare) se va merge de urgență la medic;
- pe perioada îmbolnăvirii, nu se călătorește și se va evita contactul cu alte persoane pentru a împiedica răspândirea bolilor contagioase;
- când se tușește sau se strănută, se acoperă gura sau nasul cu o batistă de unică folosință care, apoi, trebuie să fie aruncată la coșul de gunoi.

Împărțirea analizei riscului în analiza hazardului și analiza vulnerabilității se face doar din punct de vedere analitic, această separare nefiind practică în analizele de risc. În realitate, pașii analizei hazardului alternează și interacționează cu pașii analizei vulnerabilității. Metodele calitative oferă un nivel mai mare de înțelegere a relațiilor dintre elemente.

Analiza hazardului și vulnerabilităților contribuie la realizarea unui management temeinic în domeniul reducerii riscului de dezastre. Dacă aceste analize sunt realizate regulat, iar hazardurile și consecințele sunt monitorizate și actualizate constant atunci se poate vorbi de un climat de securitate și siguranță pentru comunitate.

Rezultatele obținute în urma utilizării instrumentului de analiză a vulnerabilităților și riscului pot fi utilizate pentru fundamentarea anumitor măsuri luate sau investiții făcute pentru reducerea riscului. Utilizarea acestei aplicații poate conferi încredere și siguranță în rândul populației din comunitate în ceea ce privește transparența decizională.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Legi, Ordonanțe de Guvern, Hotărâri de Guvern, ordine, metodologii

- [1] Hotărârea Guvernului nr. 846 din 11 august 2010 pentru aprobarea Strategiei naționale de management al riscului la inundații pe termen mediu și lung;
- [2] Ordinul nr. 1995/1160 din 18 noiembrie 2005 pentru aprobarea Regulamentului privind prevenirea și gestionarea situațiilor de urgență specifice riscului la cutremure și/sau alunecări de teren;
- [3] Ordinul nr. 638/420 din 2005 al ministrului Administrației și Internelor și al ministrului Mediului și Gospodăririi Apelor pentru aprobarea Regulamentului privind gestionarea situațiilor de urgență generate de inundații, fenomene meteorologice periculoase, accidente la construcții hidrotehnice și poluări accidentale;
- [4] Ordinul nr. 326/12.03.2007 privind aprobarea metodologiei pentru delimitarea albiilor minore ale cursurilor de apă care aparțin domeniului public al statului.
- [5] Ordonanța de Urgență nr. 21 din 15 aprilie 2004 privind Sistemul Național de Management al Situațiilor de Urgență;
- [6] H.G.R. nr. 2288 din 9 decembrie 2004 pentru aprobarea repartizării principalelor funcții de sprijin pe care le asigură ministerele, celelalte organe centrale și organizațiile neguvernamentale privind prevenirea și gestionarea situațiilor de urgență;
- [7] H.G.R. nr. 762/2008 pentru aprobarea Strategiei naționale de prevenire a situațiilor de urgență;
- [8] Directiva 2007/60/CE din 23 octombrie 2007 privind evaluarea și gestionarea riscurilor de inundații;

2. Lucrări de specialitate

- [9] GRIP – Global Risk Identification Programme, UNDP Bureau for Crisis Prevention and Recovery;
- [10] NFPA 1600 Standard on Disaster/Emergency Management and Business Continuity Programs;
- [11] SR ISO 31000:2010 Managementul riscului. Principii și linii directoare;
- [12] SR EN 31010:2010 Managementul riscului. Tehnici de evaluare a riscurilor;
- [13] CSA Z1600-08 Emergency Management and Business Continuity Programs;
- [14] STAS 4068/2 – 87 Probabilitățile anuale ale debitelor și volumelor maxime în condiții normale și speciale de exploatare;
- [15] Disaster Risk Management. Contributions by German Development Cooperation;
- [16] Guidelines Risk Analysis – a Basis for Disaster Risk Management;
- [17] Climate Change and Disaster Risk Reduction – UN-ISDR;
- [18] Reducing Disaster Risks through Science Issues and Actions – UN-ISDR;
- [19] Linking Disaster Risk Reduction, Climate Change and Development, Global Platform for Disaster Risk Reduction;
- [20] Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters (HFA);
- [21] How Resilient Is Your Coastal Community? A Guide for Evaluating Coastal Community Resilience to Tsunamis and Other Hazards – USAID/ASIA;

3. Lucrări de autori

- [22] Metodologie pentru determinarea bazinelor hidrografice cu caracter torențial în care se află așezări umane expuse pericolului viiturilor rapide, Radu Drobot, 2007;
- [23] POTOP Model Application, International Conference „Hydrological Hazards”, R. Amaftiesei, S. Chelcea, S., R. Dinu, Arbore Hazard Map ,București, România, 6-8 noiembrie 2006;

- [24] Potop Model User Manual, R. Amaftiesei, București, România, 2007;
- [25] Agricultural Watershed Hydrology and Modeling, Betson, R. P., Ann. Am. Soc. Agronomy Meeting, Las Vegas, Nevada, November, 1973;
- [26] Simularea pe model a scurgerii apei și aluviunilor pe versanți, Blidaru, V., Nicolau, A. și Nițescu, E., C. 19446, Catedra de hidraulică și hidroameliorații, I. P. Iași, 1976;
- [27] Hydrodynamics of Overland Flow and Nonprismatic Channels, Brakensiek, D. L., Trans. Am. Soc. Agric. Eng.;
- [28] A simulated watershed flow system for hydrographic prediction: A kinematics application, Brakensiek, D. L., Proc. Intern. Hydrology Symposium, Fort Collins, Colorado, 1967;
- [29] Infiltration, Redistribution and Subsequent Evaporation of Water from Soil as Affected by Wetting Rate and Hysteresis, Bresler, E., Keniper, W. D. and Hanks, R. J., Soil Sci. Soc. Am. Proc.;
- [30] Constructions, Instrumentation and Preliminary Verification of a Physical Hydrologic Model, Cherv, D. L. Jr., Joint Report of the U. S. Department of Agriculture and Utah State University, July, 1965;
- [31] Model matematic fundamentat fizic bazat pe conceptul de suprafață activă variabilă, Stanciu, P., Studii și cercetări – Hidrologie, 1984.

SECȚIUNEA a II-a

LUCRĂRI CU CARACTER ȘTIINȚIFIC

FUNȚII DE OPTIMIZARE CU APLICAȚII ÎN TEORIA RISCURILOR

Student sergent **Lucian MIRCEA**

Student **Iuliu Florin DRAGOMIR**

Student fruntaș **Adrian-Grigore TURCU**

Student fruntaș **Ioan Marian Daniel RAȚIU**

Conf. univ. colonel dr. ing. **Garibald POPESCU**

Conf. univ. colonel dr. ing. **Emanuel DARIE**

Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri

Rezumat:

În articol se prezintă mai multe aplicații prin intermediul cărora se optimizează unele funcții de variabilă reală, necesare evaluării unor analize de risc în cadrul teoriei riscurilor și/sau a teoriei hazardurilor.

Keywords: *extrem, domeniu de definiție, codomeniu de definiție, evaluare, analiză de/la risc, analiză de costuri.*

1. Terminologie

Optim (1) – valoare numerică reală, materializată printr-un *minim* sau prin cea mai mică valoare, care rezultă din analiza matematică și/sau din analiza algebrică de caz a funcțiilor supuse acțiunii/procesului de evaluare, cu referire la sisteme sau subsisteme tehnice, activități economice sau noneconomice, operații etc., identificate cel puțin printr-o funcție de variabilă reală definită exact.

Optim (2) – valoare evaluată în mod exact, definită prin x_{opt} pentru care n este finit și $0 < x_1 < x_2 < \dots < x_{opt} < \dots < x_{n-2} < x_{n-1} < x_n$, $f(x_k) > 0$, $(\forall) x \in (0, x_n)$, $k = \{1; n\}$

$x_{opt} = \min f(x)$, $f : (0, +\infty) \rightarrow (0, +\infty)$ în raport cu o lege de corespondență definită exact.

Realitate obiectivă – realitate curentă raportată la un spațiu public definit de granițe: naționale, regionale, județene, rurale etc., materializat prin activități și/sau procese tehnologice etc., relații între membrii unei societăți etc., pentru care se generează, coexistă/se materializează diferite riscuri/pericole cu anumite niveluri; realizarea/existența riscurilor/pericolelor derivă din potențialul pe care realitatea obiectivă curentă în care trăim îl are, fiind determinat de modul cum se dezvoltă, coexistă etc.; aceasta este caracterizată de mediul înconjurător, construcții, instalații, mentalitate/nivel de pregătire al populației/membrilor unei societăți/națiuni etc., considerate în mod individual/punctual și global/holistic.

2. Aplicația nr. 1

Urmare finalizării unor activități de proiectare în cazul unei instalații de iluminat pentru siguranță, în condiții de rezervare, a rezultat urmare unei analize cost/nivel de utilizare, respectiv

cost/nivel de securitate în raport cu relații de tipul risc/securitate corespunzătoare fazei de exploatare/mentenanță, o expresie a costurilor totale actualizate în funcție de timp, definită de:

$$f(c_2(t)) = \frac{c_2^2(t) - 4c_2(t) - 4}{c_2^2(t) - 4c_2(t) + 8} \text{ [unități de costuri/an].}$$

Să se explice dacă funcția astfel definită permite optimizarea sa, știind că $c_2(t) > 0$.

Rezolvare

Aplicația este un exemplu de optimizare a costurilor din faza de proiect pentru faza de exploatare, care se identifică cu funcția:

$$f: R \rightarrow R, \quad f(x) = \frac{x^2 - 4x - 4}{x^2 - 4x + 8}. \quad (1)$$

Soluția nr. 1

Funcția din text se mai scrie:

$$f(x) = \frac{x^2 - 4x - 4}{x^2 - 4x + 8} = 1 - \frac{12}{x^2 - 4x + 8} = 1 - \frac{12}{(x-2)^2 + 4}. \quad (2)$$

Se consideră funcția:

$$f: R \rightarrow R, \quad (3)$$

definită prin:

$$g(x) = \frac{12}{(x-2)^2 + 4}, \quad (4)$$

Se observă că cea mai mică valoare pe care o poate lua funcția $g(x)$ este egală cu 3 pentru $x = 2$.

Atunci cea mai mică valoare pe care o poate lua funcția $f(x)$ este egală cu -2 pentru $x = 2$.

Soluția nr. 2

Calculăm derivata întâi:

$$f'(x) = \frac{24(x-2)}{x^2 - 4x + 8} = 0. \quad (5)$$

Din condiția:

$$f'(x) = 0 \Rightarrow x = 2. \quad (6)$$

Deoarece:

$$f''(x) > 0, \quad (7)$$

funcția $f(x)$ admite un extrem egal cu

$$f(2) = -2. \quad (8)$$

Soluția nr. 3

Fie:

$$\begin{aligned} f(x) = \frac{x^2 - 4x - 4}{x^2 - 4x + 8} &\Leftrightarrow (x^2 - 4x + 8) \cdot f(x) = x^2 - 4x - 4 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow (f(x) - 1)x^2 + 4(1 - f(x))x + 4(f(x) + 2) = 0. \end{aligned} \quad (9)$$

Pentru ca ecuația:

$$(f(x) - 1)x^2 + 4(1 - f(x))x + 4(f(x) + 2) = 0, \quad (10)$$

să admită soluții reale, este necesar și suficient ca

$$\Delta \geq 0 \Leftrightarrow (1 - f(x))(f(x) + 2) \geq 0 \Leftrightarrow f(x) \in [-2; 1]. \quad (11)$$

Se observă că $f(x)$ admite cea mai mică valoare pe -2 și cea mai mare valoare pe 1 .

Raportat la *costuri*, interesează din punct de vedere *economic*, *minimul* acestora care în acest caz, admite valoare *negativă*.

Deoarece *optimul* admite valoare *negativă*, *funcția* din text nu relevă o *funcție* de *costuri*; este *necesar* ca *funcția* să fie modificată conform, prin *reevaluare*.

3. Aplicația nr. 2

Urmare unor *activități* de *proiectare* pentru o *stație* cu *destinație electropompe* pentru *incendiu*, au rezultat urmare unei *analize cost/nivel* de utilizare, respectiv *cost/nivel* de *securitate* în raport cu *relații* de tipul *risc/securitate* corespunzătoare *fazei* de *exploatare/mentenanță*, o expresie a *costurilor totale actualizate* în *funcție* de *timp*, definită de:

$$f(c_1(t)) = \frac{2c_1^2(t) - 4\pi\sqrt{2}c_1(t) - 2016}{c_1^2(t) - 2\pi\sqrt{2}c_1(t) + 1002} \text{ [unități de costuri/an]}.$$

Să se *explice* dacă *funcția* astfel definită este *conformă* în raport cu *cerința emisă* în *text*, știind că $c_1(t) > 0$ și *optimul* de *cheltuieli* se încadrează în *bugetul alocat* de [3,14 *unități* de *costuri/an*], *actualizat anual*, în mod conform, pentru o *perioadă* de *timp* egală cu 30 de ani. Se cunoaște că, o *unitate* de *costuri/an* este egală cu 700 *RON/an*.

Rezolvare

Soluția nr. 1

Atunci:

$$\begin{aligned} f(c_1(t)) &= \frac{2c_1^2(t) - 4\pi\sqrt{2}c_1(t) - 2016}{c_1^2(t) - 2\pi\sqrt{2}c_1(t) + 1002} = 2 - \frac{12}{c_1^2(t) - 2\pi\sqrt{2}c_1(t) + 1002} = \\ &= 2 - \frac{12}{(c_1(t) - \pi\sqrt{2})^2 + 1002 - 2\pi^2}. \end{aligned} \quad (1)$$

Se observă că *fracția*:

$$\frac{12}{(c_1(t) - \pi\sqrt{2})^2 + 1002 - 2\pi^2}, \quad (2)$$

admite *cea mai mare valoare* pe:

$$\frac{6}{501 - \pi^2}, \quad (3)$$

Pentru:

$$c_1(t) = \pi\sqrt{2}. \quad (4)$$

În *concluzie*, *funcția* din text definită prin $f(c_1)$ admite *cea mai mică valoare* pe:

$$f(c_1(t)) = \frac{996 - 4\pi^2}{501 - 2\pi^2} = 1,98 \text{ [unități de costuri/an]}. \quad (5)$$

Relația (4) pune în evidență faptul, că din punctul de vedere al *costurilor*, *funcția* $f(c_1(t))$ poate fi *optimizată* deoarece este îndeplinită *condiția* de *necesar* și *suficient*, respectiv, cea mai mică valoare a acestei *funcții* trebuie să fie *pozitivă* în raport cu *timpul* (*cheltuielile* admit numai *valori pozitive*, deci *conotațiile* utilizării unor astfel de *funcții numerice* permit *asocierea* și *utilizarea* unor *indicatori economici*).

Soluția nr. 2

Din:

$$f'(c_1(t)) = 0 \Rightarrow c_1(t) = \pi\sqrt{2}. \quad (6)$$

Deoarece:

$$f''(c_1(t)) > 0, \quad (7)$$

atunci:

$$f(c_1(t)) = \frac{996 - 4\pi^2}{501 - \pi^2} = 1,98 \text{ [unități de costuri/an]}. \quad (8)$$

Relația (7) pune în evidență faptul că valoarea cea mai mică corespunde unui *minim*.

Aplicația nr. 1 reprezintă un *exemplu de funcție numerică* care admite *extreme*, dar care, nu poate fi *optimizată* din punct de vedere *tehnic* și *economic*.

Aplicația nr. 2 reprezintă un *exemplu de funcție numerică* care admite *extreme*, care poate fi *optimizată* din punct de vedere *tehnic* și *economic*.

4. Aplicația nr. 3

Să se stabilească *condițiile necesare și suficiente* pentru care funcția $f : R \rightarrow R$, cu *legea de corespondență* $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a > 0$ admite un *minim* (un *optim*) $(\forall)x \in R$.

Rezolvare

Soluția nr. 1

Vârful/extremul funcției, admite *coordonatele*:

$$V\left(-\frac{b}{2a}\right) = f\left(-\frac{b}{2a}\right) = -\frac{\Delta}{4a}, \quad a > 0, \quad (1)$$

Fie abscisa:

$$x = -\frac{b}{2a}, \quad a \neq 0, \quad a > 0. \quad (2)$$

Deoarece *minimul* funcției se află în *cadranul I*, este *necesar și suficient* ca:

$$x > 0, \quad (3)$$

care implică

$$b < 0 \quad (4)$$

Din:

$$f\left(-\frac{b}{2a}\right) = a\left(-\frac{b}{2a}\right)^2 + b\left(-\frac{b}{2a}\right) + c = -\frac{b^2}{4a} + c. \quad (5)$$

Deoarece:

$$f\left(-\frac{b}{2a}\right) > 0, \quad (6)$$

Rezultă:

$$c > \frac{b^2}{4a}, \quad a \neq 0. \quad (7)$$

În concluzie, *condițiile cerute* sunt:

$$f : (0, +\infty) \rightarrow (0, +\infty), \quad f(x) = ax^2 + bx + c, \quad a > 0, \quad b < 0, \quad c > \frac{b^2}{4a}. \quad (8)$$

Soluția nr. 2

Fie:

$$f : R \rightarrow R, \quad f(x) = ax^2 + bx + c, \quad a \neq 0, \quad a > 0. \quad (9)$$

Atunci *derivata întâi* este:

$$f'(x) = (ax^2 + bx + c)' = 2ax + b = 0 \Rightarrow x = -\frac{b}{2a}, \quad a \neq 0, \quad a > 0. \quad (10)$$

Deoarece *minimul* se află în *cadranul I* este *necesar și suficient* ca:

$$x > 0 \Rightarrow b < 0. \quad (11)$$

Derivata a doua este egală cu:

$$f''(x) = (2ax + b)' = 2a, \quad a > 0. \quad (12)$$

Deoarece, conform cu *cerința* din text, pentru ca *funcția* dată să *admită un minim*, este *necesar și suficient* ca:

$$f''(x) > 0, \quad (13)$$

care se verifică, deoarece:

$$a \neq 0, \quad a > 0. \quad (14)$$

În concluzie, *condițiile* cerute sunt:

$$f : (0, +\infty) \rightarrow (0, +\infty), \quad f(x) = ax^2 + bx + c, \quad a > 0, \quad b < 0, \quad c > \frac{b^2}{4a}. \quad (15)$$

Relația (15) pune în evidență că funcțiile astfel asociate, nu admit *rădăcini reale*.

Exemple de funcții care verifică relațiile (8) și (15) sunt:

$$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = 2x^2 - 5x + 10,5; \quad (16)$$

$$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = 2015x^2 - 2016x + 2017; \quad (17)$$

$$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = (1 + \sqrt{3})x^2 - 2\sqrt{2}x + \sqrt[3]{2 + \sqrt{2}}; \quad (18)$$

$$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = (1 + \sqrt{3})x^2 - 3\sqrt{3}x + \sqrt[3]{2 - \sqrt{2}}; \quad (19)$$

$$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = (1 + \sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{5}) \cdot x^2 - \sqrt[4]{11}x + 1. \quad (20)$$

Condițiile care verifică relațiile (8) și (15) relevă generarea a *trei infinități* de *soluții* distincte.

5. Concluzii

Autorii și îndrumătorii – *autorii* își propun să *evalueze extremele* unor *funcții* de variabilă *reală*:

$$f : \mathbb{R} - M \rightarrow \mathbb{R}, \quad (1)$$

pentru *funcții* de tipul:

$$f(x) = \frac{a_1x^2 + b_1x + c_1}{a_2x^2 + b_2x + c_2}, \quad (2)$$

corespunzătoare *condțiilor* de *legătură*, în care *mulțimea M* se *identifică* cu *mulțimea* de *valori reale*, dată de

$$M = \{x \in \mathbb{R} \mid a_2x^2 + b_2x + c_2 = 0, (\forall)x \in \mathbb{R}\}. \quad (3)$$

Funcțiile numerice din această *categorie*, permit *utilizarea* lor pentru *determinarea* valorilor *optime* în cazul unor *decizii*, *stări* etc., raportat la diferitele *categorii/tipuri* de *riscuri*.

6. Bibliografie de autori

- [1] Boboc, N., Colojoară, I. – *Matematică. Manual pentru clasa a XII-a*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1987;
- [2] Schneider, G., H. – *Culegere de probleme de analiză matematică pentru clasele a XI-a și a XII-a*, Editura Hyperion, Craiova, 2009;
- [3] Popescu, G. – *Evaluarea riscurilor. Aplicații matematice*, Editura MatrixRom, București, 2013;
- [4] Mircea, L., Dragomir, I., Turcu, A., Rațiu, I., Popescu, G., Darie, E., – *Funcții de optimizare. Aplicații în teoria riscurilor*, Sesiunea de Comunicări Științifice a Studenților din Facultatea de Pompieri „SIGPROT-2016” ediția a XIII-a, Editura MatrixRom, București, 2016.

MODELAREA ȘI SIMULAREA PROCEDURII DE EVACUARE A UTILIZATORILOR DINTR-O UNITATE DE ÎNVĂȚĂMÂNT ÎN SITUAȚIA PRODUCERII UNUI INCENDIU

Sublocotenent Msc. ing. **Daniel-Bogdan CRĂCIUN**

Inspectoratul pentru Situații de Urgență

„Locotenent-colonel Dumitru Petrescu” al Județului Gorj

Maior lector univ. dr. ing. **Ion ANGHEL**

Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri

Abstract:

The simulation of the users evacuation from an education unit conducted in order to elaborate this paper correlated with the fire simulation offers a different approach to this action, in line with the current tendencies to study phenomena and events using specific software to obtain results that in real life are difficult to perform due their complexity. The final result of the simulation is represented by a general procedure that should be followed in cases of emergency evacuations from buildings.

Keywords: *Simulation, Fire, Procedure, Emergency, Evacuation.*

1. Generalități

Cea mai eficientă formă de pregătire pentru a reacționa în cazul apariției unei situații de urgență o reprezintă exercițiile bazate pe proceduri specifice [1] care, odată puse în aplicare și urmate de către cei implicați intră în automatismul acestora, iar reacția lor în cazul unei situații reale le va asigura salvarea vieții, facilitând totodată intervenția echipelor profesionale.

Procedurile generale de urmat în cazul unei evacuări în situații de urgență din clădiri trebuie să ia în considerare un set de reguli care să fie utilizate în funcție de tipul de risc la care este expus utilizatorul unei construcții.

O asemenea abordare tratează și prezenta lucrare în care s-a corelat procedura de evacuare a utilizatorilor unei unități de învățământ realizată în programul Pathfinder [3] cu simularea unui incendiu în cadrul aceleiași construcții realizată în programul Pyrosim [2], rezultatul final fiind acela al realizării unei proceduri sugestive și eficiente.

2. Date de identificare ale construcției

Pentru realizarea simulării s-a ales o școală cu clasele V-VIII, motivul principal fiind acela că evacuarea dintr-o astfel de construcție este una dintre cele mai dificile atât din punct de vedere al numărului de utilizatori, cât și din punct de vedere al vârstei acestora, fiind bine cunoscut faptul că elevii de vârste fragede sunt greu de coordonat în situații de urgență.

Construcția este de tip P+E, având regimul de înălțime de 6 m.

Din punct de vedere al destinației încăperilor (figura 1), parterul cuprinde: patru săli de clasă, un amfiteatru, un grup sanitar, un spațiu pentru personalul auxiliar, o cancelarie și un hol.

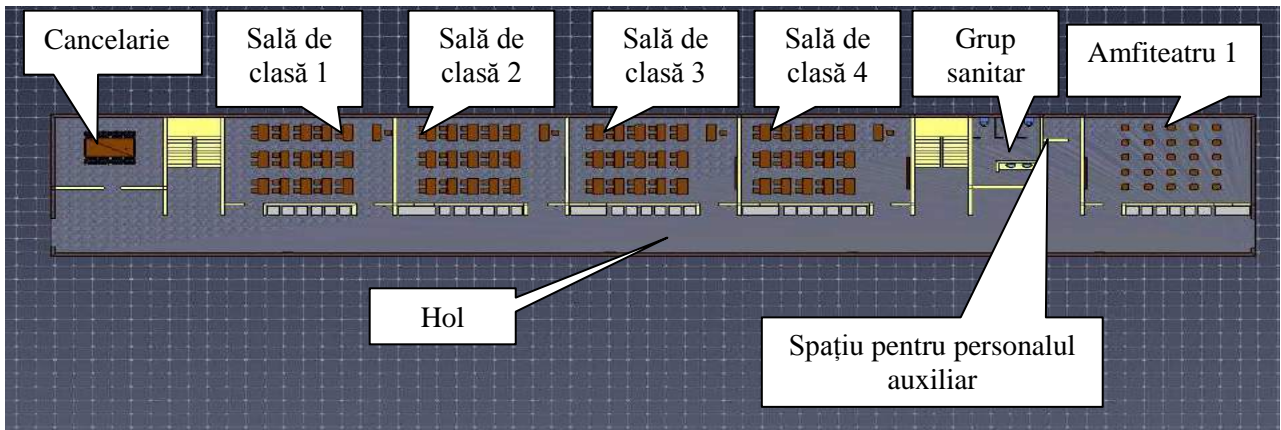


Fig. 1 – Destinația încăperilor – plan parter

La nivelul etajului întâlnim următoarele tipuri de spații: patru săli de clasă, un amfiteatru, două grupuri sanitare și un hol, după cum se poate observa în figura 2.

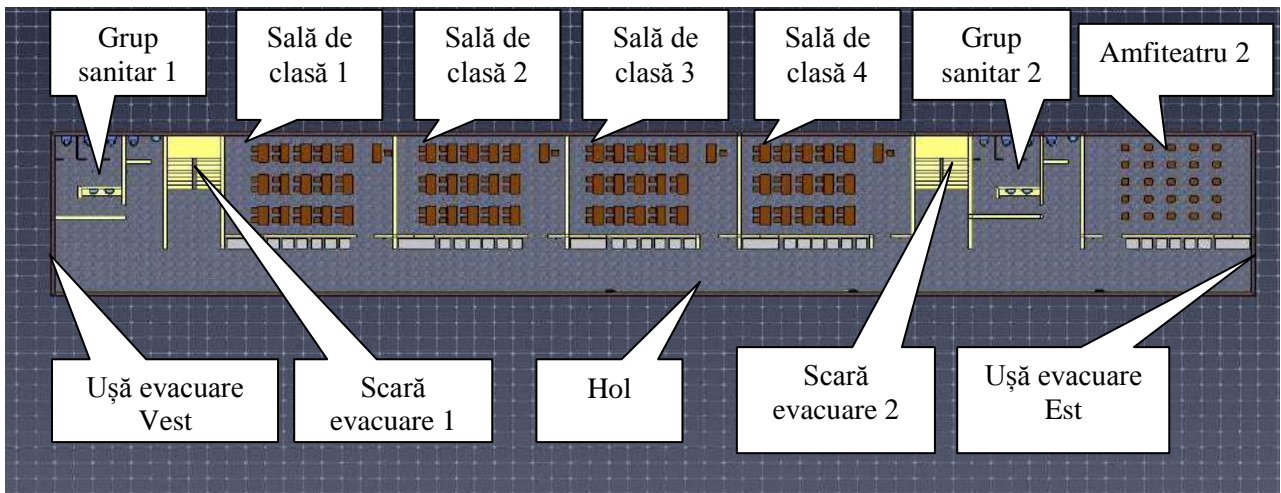


Fig. 2 – Destinația încăperilor – etaj

În ceea ce privește căile de evacuare, din punct de vedere al circulației, utilizatorii construcției au la dispoziție, indiferent dacă se află la etaj sau parter, două căi de evacuare care duc în direcții opuse, realizându-se în acest fel o evacuare eficientă și sigură (figura 3).

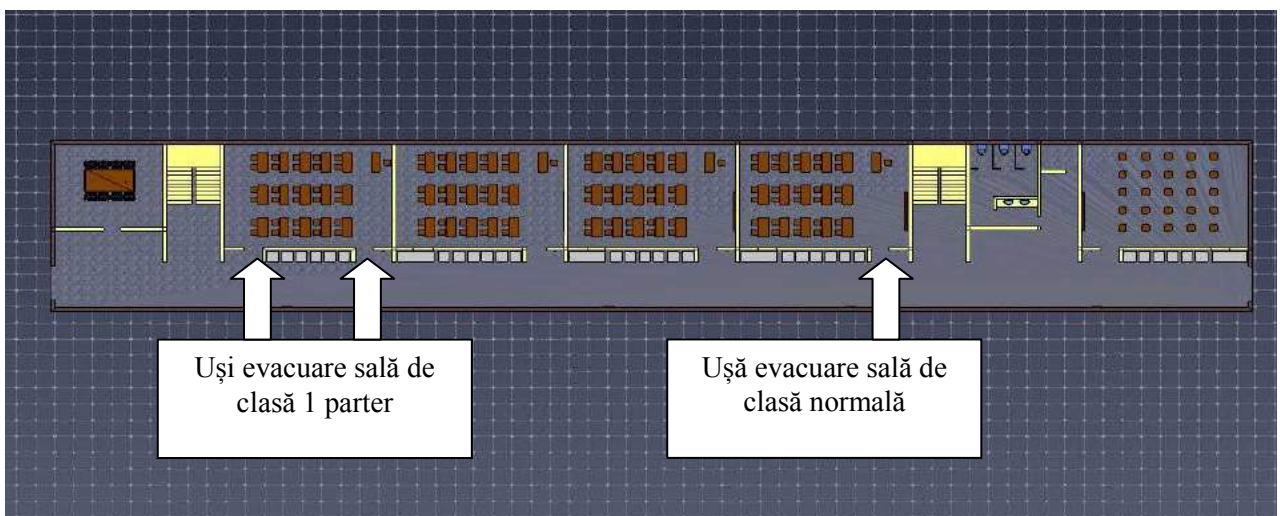


Fig. 3 – Poziționarea ușilor de evacuare – plan parter

Din punctul de vedere al dotării cu mijloace de primă intervenție, unitatea de învățământ este echipată cu stingătoare portative cu pulbere de 6 kg, câte patru pe fiecare nivel, amplasate în locuri ușor accesibile personalului care este în măsură să le mânuiască. De asemenea, la ieșirea din fiecare clasă sunt amplasate butoane de panică.

În ceea ce privește marcarea căilor de evacuare, în interiorul clădirii, sunt amplasate planuri de evacuare, precum și indicatoare pentru îndrumarea utilizatorilor spre ieșirea în exterior, după cum se poate observa în figura 4.

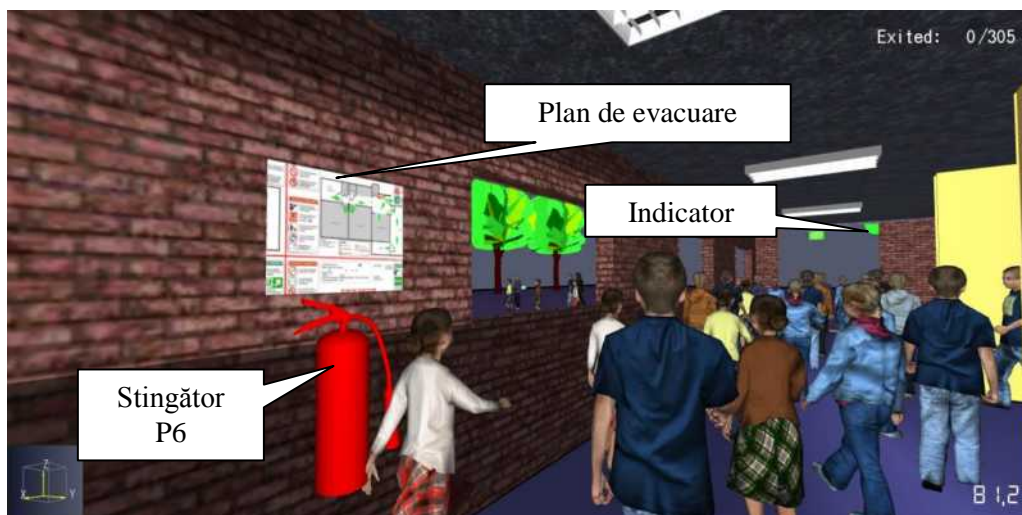


Fig. 4 – Vedere din interiorul holului – plan parter

3. Date privind utilizatorii

Utilizatorii au fost amplasați într-un mod ordonat în fiecare sală de clasă, fiind plasați la marginea fiecărui rând de bănci.

În cancelarie au fost amplasați trei profesori (figura 5), fiecare dintre aceștia având un anumit rol pe parcursul simulării.

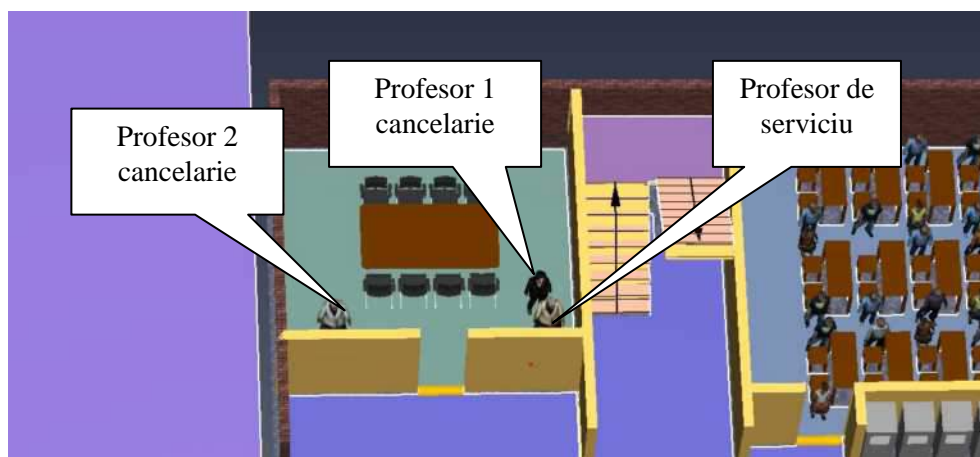


Fig. 5 – Profesori cancelarie

Fiecare sală de clasă poate avea un număr maxim de 30 de elevi și un profesor. Pentru evidențierea importanței realizării prezenței în curtea școlii în urma evacuării tuturor utilizatorilor, unele dintre acestea au un număr mai mic de elevi.

Amfiteatrele pot avea un număr maxim de 25 de elevi și un profesor. Din același motiv amintit anterior, numărul de utilizatori nu este întotdeauna maxim.

Elevul cu dizabilități a fost amplasat în singura sală de clasă ce dispune de două uși de evacuare, după cum se poate observa în figura 6, aceasta fiind una din condițiile speciale de care dispune pentru a se putea evacua primul sub îndrumarea însoțitorului.

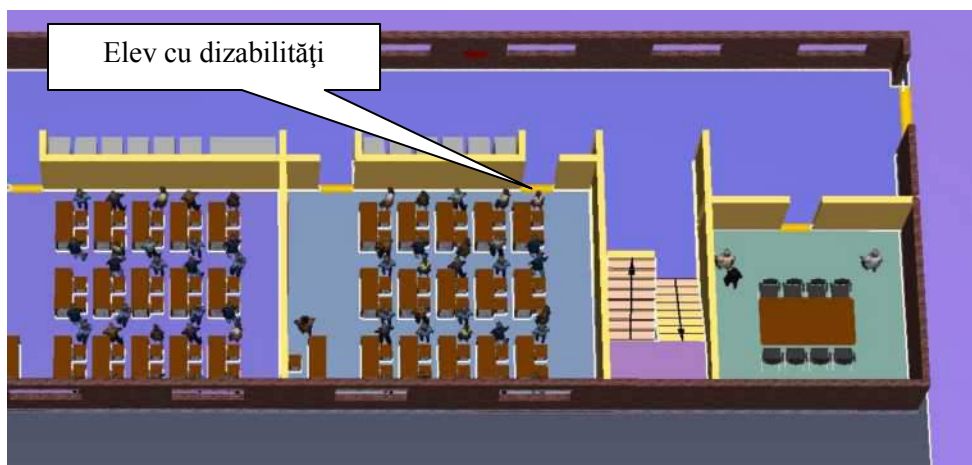


Fig. 6 – Poziționarea elevului cu dizabilități

De asemenea, au fost amplasate și forțe de intervenție al căror rol este de a interveni pentru înlăturarea situației de urgență, precum și de a efectua căutarea-salvarea persoanelor dispărute. A fost dispusă și tehnica de intervenție a acestora, fiind reprezentată de două autospeciale de lucru cu apă și spumă AT 5003 (figura 7).

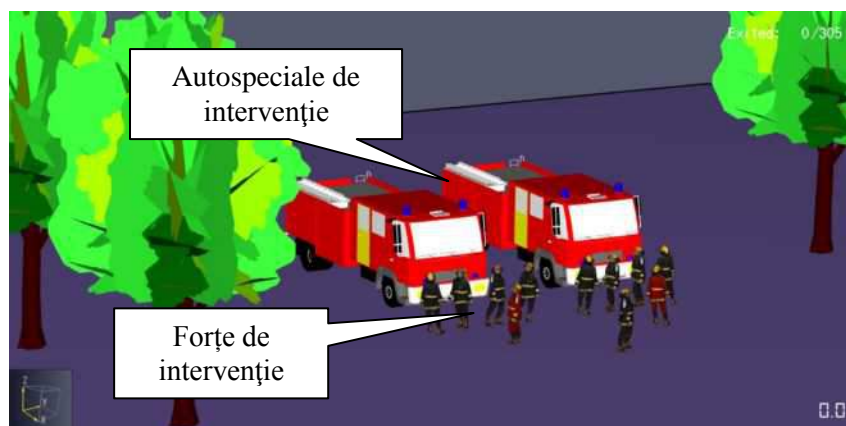


Fig. 7 – Dispunerea forțelor de intervenție

4. Crearea profilurilor

Fiecărui utilizator îi este atribuit un anumit profil în funcție de tipul de utilizator la care se încadrează. Prezenta simulare are în componență 10 tipuri de profiluri. Profilurile sunt definite de o serie de factori, cei mai importanți fiind viteza și prioritatea (viteza depinde de vârsta și starea de sănătate a utilizatorului, iar prioritatea se stabilește în funcție de întâietatea unui utilizator în fața altuia).





În ceea ce privește factorii viteză și prioritate, situația se prezintă astfel:

1. Profesori cu viteză 1,25 m/s, excepția fiind profesor 1 din cancelarie ce-l va însoți pe elevul cu dizabilități, acesta având viteză de deplasare de 1 m/s și prioritate 3;
2. Pompieri cu viteză 1,3 m/s și prioritate 3;
3. Personal auxiliar cu viteză 1,3 m/s și prioritate 3;
4. Comandant echipaj cu viteză 1,3 m/s și prioritate 3;
5. Conducător auto cu viteză 1,3 m/s și prioritate 3;
6. Elevi de genul masculin cu viteză 1,3 m/s și prioritate 1;
7. Elevi de genul feminin cu viteză 1,3 m/s și prioritate 1;
8. Elev cu handicap cu viteză 0,91 m/s și prioritate 3;
9. Elev neevacuat cu viteză 1,25 m/s și prioritate 1;
10. Șef Gardă Intervenție Stingere cu viteză 1,3 m/s și prioritate 3.

5. Prezentarea amplasamentului clădirii, a căilor de evacuare finale și a interiorului unei săli de clasă

În tabelul 1 se prezintă vizual modul de implementare în programele de simulare incendiu și evacuare persoane a construcției și utilizatorilor din aceasta.






Amplasamentul clădirii, căile de evacuare finale și interiorul unei săli de clasă – Tabelul 1

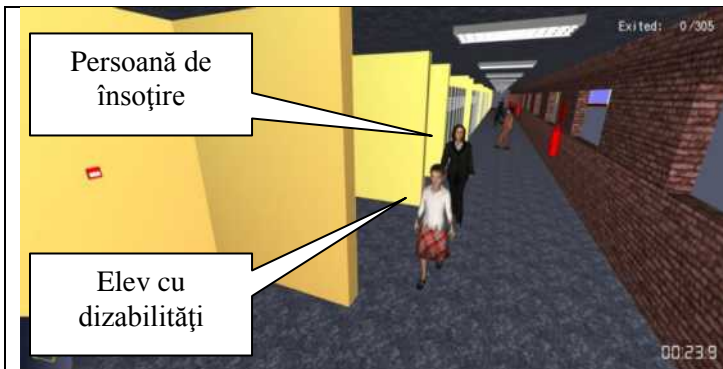
| | |
|---|--|
|  | Prezentare clădire Vedere exterioară |
|  | Prezentare clădire Vedere exterioară Ieșire finală de evacuare 1 |
|  | Prezentare clădire Vedere exterioară Ieșire finală de evacuare 2 Localizarea autospecialelor pentru intervenție |
|  | Prezentare clădire Vedere interioară Sală de curs |

6. Procedura de evacuare la incendiu

În urma realizării simulării la incendiu și a corelării acestuia cu evacuarea utilizatorilor unității de învățământ, au fost extrase anumite momente esențiale ale simulărilor, acestea fiind evidențiate în tabelul 2, rezultatul final fiind reprezentat de procedura de evacuare la incendiu.

Prezentarea grafică a secvențelor pe pași de procedură – Tabelul 2

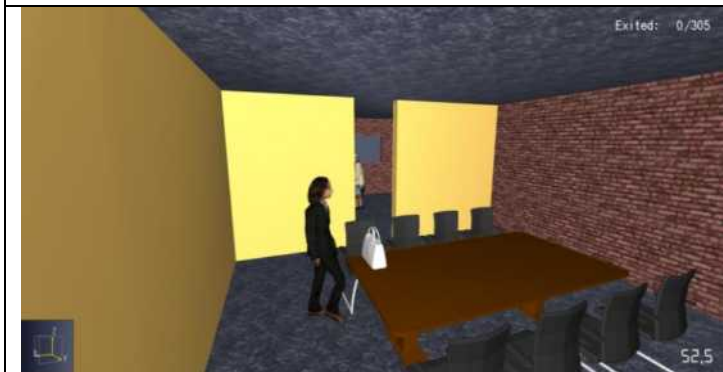
| Secvență de pas procedură | Explicație pas procedură |
|---|---|
|  | <p>–În cazul descoperii unui incendiu nu intrați în panică;</p> |
|  | <p>–Acționați cea mai apropiată alarmă de incendiu prin spargerea geamului;</p> |
|  | <p>–Sunați la numărul de urgență 112; –Oferiți următoarele informații: –Numele apelantului; –Numărul de telefon la care puteți fi contactat; –Locul unde are loc incendiul; –Tipul incendiului dacă îl cunoașteți;</p> |
|  | <p>–În cazul în care incendiul este de mică amploare se va acționa cu mijloacele de primă intervenție din dotare;</p> |
|  | <p>–Evacuarea în exteriorul clădirii a tuturor utilizatorilor se va face conform planurilor de evacuare întocmite la nivelul unității de învățământ;</p> |



–Persoanele care vor fi evacuate primele din unitatea de învățământ și care învață obligatoriu la parter sunt preșcolarii și elevii cu dizabilități și/sau cu handicap locomotor, care vor fi sprijiniți de personalul nominalizat prin decizie a conducătorului unității de învățământ;



–Elevii părăsesc clădirea sub supravegherea și îndrumarea cadrului didactic, care se va poziționa astfel încât să poată observa cu ușurință acțiunea de evacuare, închizând ușa încăperii;



–Nu vă opriți pentru a aduna bunurile personale;



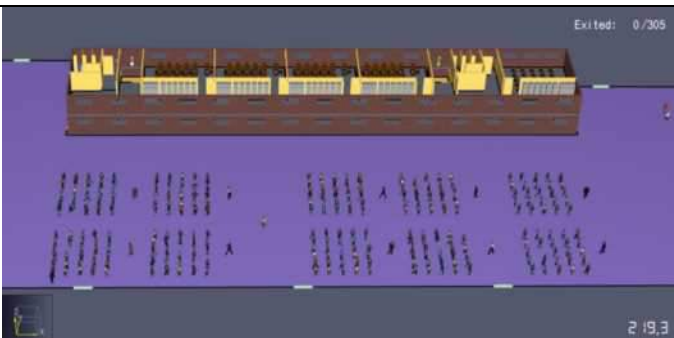
–Nu vă întoarceți din drum;



–Urmați traseele de evacuare marcate în acest sens;



–Personalul responsabil cu verificarea evacuării tuturor persoanelor va controla toate spațiile aferente fiecărui nivel al clădirii respective pentru a se asigura că nu au rămas persoane în respectivele locații și că toți elevii au părăsit încăperile și anunță rezultatul directorului unității de învățământ sau, în lipsa acestuia, cadrului tehnic P.S.I./personalului de specialitate cu atribuții în domeniul apărării împotriva incendiilor;



–Pe locul de adunare, elevii vor adopta o formație, după cum sunt dispuși în bănci în sala de clasă. Între fiecare clasă se va menține un interval minim pentru a permite fiecărui cadru didactic să-i poată supraveghea permanent și să observe în scurt timp lipsa vreunui;



–Cadrul didactic face prezența tuturor elevilor inclusiv a celor cu dizabilități și/sau cu handicap locomotor care sunt însoțiți de persoanele nominalizate să-i ajute și să le asigure evacuarea în siguranță și anunță rezultatul conducătorului unității de învățământ sau, în lipsa acestuia, cadrului tehnic P.S.I./personalului de specialitate cu atribuții în domeniul apărării împotriva incendiilor;



–Se deschid porțile de acces în instituție și se eliberează căile de circulație și acces pentru autospecialele de intervenție ale forțelor specializate;



–Se intră în clădire doar după intervenția serviciilor de urgență profesionale și cu acordul acestora.

Deși înțelegerea actuală a comportamentului uman la incendiu este limitată și incertitudinea evoluției acestuia este o preocupare fundamentală, proiectanții au început să acorde mai multă atenție acestui aspect decât în trecut. Deseori, inginerii și arhitecții au făcut ipoteze despre comportamentul ocupanților, care pot avea sau nu o bază în literatura de specialitate. Un exemplu este ipoteza în care ocupanții încep evacuarea, în mod automat, la recepționarea semnalului de alarmă. În timp ce ipoteza poate fi potrivită pentru cazurile în care ocupanții au educație, formare și antrenament în evacuarea în caz de urgență, o astfel de ipoteză poate fi eronată pentru cazurile în care nu există o astfel de situație ideală [4].

7. Concluzii

Factori precum timpul mare de descoperire a unui incendiu, momentul întârziat al alarmării persoanelor aflate în pericol, modul deficitar de alarmare, nesemnalezarea căilor de evacuare, necunoașterea clădirii și a modului de comportare de către persoane în diferite situații de urgență, pot întârzia începutul evacuării sau pot conduce la alegerea unui drum mai lung până la ieșire, în locul traseului cel mai scurt.

Simulări la evacuarea utilizatorilor similare cu cea studiată în această lucrare se pot individualiza pentru fiecare unitate de învățământ din zona de competență a unui inspectorat pentru situații de urgență.

Prezentarea unei astfel de simulări elevilor și cadrelor didactice, în completarea clasicelelor exerciții de evacuare, are ca scop principal îmbunătățirea percepției de ansamblu asupra evacuării sporind, de asemenea, interesul celor în cauză pentru desfășurarea acestor tipuri de activități.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Inspectoratul General pentru Situații de Urgență, (2015), *Ghid de organizare și desfășurare a evacuării din construcții cu destinația de unități de învățământ în cazul manifestării unei situații de urgență generată de producerea unui incendiu sau a unui seism*, București.
- [2] Thunderhead Engineering Consultants, (2015), *Pyrosim*.
- [3] Thunderhead Engineering Consultants, (2015), *Pathfinder Evacuation*.
- [4] Anghel I., Popa C. – *Ingineria securității la incendiu. Subsistemul 6 – Procesul de evacuare: comportamentul, localizarea și starea fizică a utilizatorilor*, Editura Sitech, Craiova, 2015.

IZOLAREA INTERIOARĂ A CLUBURILOR ȘI LOCALURILOR

Student caporal **Marian-Bogdan LAMBĂ**
Conf. univ.dr. ing. colonel **Emanuel DARIE**
Lector univ. dr. ing. maior **Dragoș-Iulian PAVEL**
Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza” – Facultatea de Pompieri

Abstract:

Authorized thermal and sound insulation have an important role in the limitation of fire spread and development inside night clubs and pubs, they also must be authorized by the fire department. The importance of these kinds of insulations is determined by the lowered thermal conduction coefficient (λ), which results in obtaining a good isolation of the fire source on a much larger time period. An experimental setup has been done in order to compare a fire in a scaled club room for two types of thermal and especially phonic insulations.

Keywords: *Thermal Insulation, Club, Pub, Fire Spread.*

1. INTRODUCERE

Termenul de izolare este folosit în domenii precum:

- construcții, izolarea clădirilor contra umezelii;
- hidrotehnică, izolarea hidrogeologică este interceptarea apei freatice spre o anumită zonă folosind drenajul de interceptție;
- electrotehnică, izolarea circuitelor de curent contra atingerii sau/și față de mediul înconjurător;
- tehnica vibrațiilor, izolarea sau limitarea vibrațiilor;
- tehnică și construcții, limitarea preluării sau cedării de căldură.

În mare parte în construcții se utilizează izolarea termică sau acustică.

Izolarea termică: se definește ca fiind capacitatea de a reduce fluxul termic transmis într-un mediu sau într-o anumită structură.

Izolarea acustică este definită ca acțiunea prin care se urmărește ca elementele separatoare între unitățile funcționale ale clădirii (în principal, pereți sau planșee) să reducă transmisia zgomotului între cele două spații pe care le separă. Reducerea trebuie să fie efectivă în ambele sensuri de transmitere a zgomotului.

2. FAZELE CARE INTERVIN ÎN EVOLUȚIA UNUI INCENDIU ÎN INTERIORUL UNEI ÎNCĂPERI

• *Apariția focarului inițial*

Este momentul în care, datorită unor împrejurări favorabile, materialul combustibil cu sursa de aprindere sunt puse în contact și energia acumulată în acest timp duce la inițierea incendiului.

• *Faza de ardere lentă*

Are o durată extrem de variată, nu se poate stabili un anumit timp pentru această fază. Ea poate dura câteva minute, ore și în unele situații, chiar zile și săptămâni (în cazul arderii mocnite).

Durata acestei faze depinde de natura, cantitatea și modul de distribuție a materialelor combustibile în incintă și amplasarea surselor de aprindere. Cu cât materialul combustibil se aprinde mai ușor, cu atât căldura degajată este mai mare și propagarea are loc mai rapid.

- *Faza de dezvoltare a incendiului*

În această fază, arderea se propagă la toate obiectele învecinate având cantitatea suficientă de aer. Datorită diferenței de densitate și curenților de convecție, gazele calde fiind mai ușoare se acumulează în partea superioară a tavanului și ies din incintă pe la partea superioară a deschiderilor, fiind înlocuite de curenți de aer proaspăt conținând oxigen care pătrunde prin partea inferioară și astfel întreține arderea.

Temperaturile în diferite puncte ale incintei diferă mult unele față de celelalte în același moment, suferind importante fluctuații. Faza de ardere poate evolua în mai multe direcții:

a) Dacă aerul necesar arderii este în cantitate suficientă apare fenomenul de *flash-over*;

Flash-over-ul reprezintă fenomenul ce se produce în spații în care există cantități suficiente de oxigen și care caracterizează trecerea bruscă de la arderea localizată la arderea generalizată a tuturor materialelor combustibile existente în încăpere.

Fazele flash-overului:

- stratificarea fumului și radiația inițială;
- amplificarea radiației;
- roll-over;
- flash-over.

b) Dacă incinta este închisă, cantitatea de aer necesară arderii devine în timp insuficientă. Rezultă o încetinire a procesului de ardere, apoi o regresie în dezvoltarea focului, care poate să se stingă spontan.

c) Dacă în situația de regresie a incendiului, are loc o admisie bruscă de aer (prin spargerea geamului, deschiderea ușii s.a.) se produce fenomenul de *backdraft*.

Backdraft: reprezintă fenomenul ce se produce în spațiile închise în condițiile unei ventilări limitate și a exploziei fumului supraîncălzit ca urmare a unui aport de aer exterior.

Condiții:

- volum închis sub presiune;
- combustie incompletă;
- căldură considerabilă;
- fisurarea elementelor de compartimentare.

Fazele backdraftului:

1. dezvoltarea incendiului într-un volum închis;
2. diminuarea progresivă a comburantului;
3. suprapresiune în volumul respective;
4. apariția fenomenului de backdraft.

- *Faza de incendiu generalizat*

După producerea fenomenului de flash-over, arderea se generalizează în întreaga incintă.

Temperaturile se uniformizează spre valori maxime, transferul de căldură prin radiație devenind net preponderent. În cursul acestei faze, structurile de rezistență sunt cele mai afectate de incendiu, ele suferind fisuri, dislocări ale pereților etc., având ca urmare propagarea incendiului în incintele alăturate și apoi în întreaga clădire.

- *Faza de regresie*

În cursul acestei faze, temperatura se stabilizează, apoi începe să scadă, din cauza epuizării combustibilului, dar scăderea nu este bruscă, acționând în continuare distructiv asupra structurilor.

Durata fazei de regresie este determinată de intensitatea de manifestare a fazei de ardere activă. Practic, pentru incendiul convențional se apreciază că gradientul regimului de regresie al

incendiului, care are faza activă mai mică de 60 min., este aproximativ 10°C/min., față de 70°C/min. pentru un incendiu cu o fază de ardere activă mai mare de 60 min.

3. CLASIFICAREA PRODUSELOR DE CONSTRUCȚII PE BAZA COMPORTĂRII LA FOC

Conceptul de comportare la foc cuprinde rezistența la foc a produselor pentru construcții și reacția la foc, care spre deosebire de combustibilitate, include pe lângă comportarea la ardere și alți parametri determinanți ca fluxul de căldură degajat, emisia de fum și gazele de ardere, radiația termică, propagarea flăcării etc.

Rezistența la foc se definește ca aptitudinea unor părți sau elemente de construcție de a-și păstra, într-un timp determinat, capacitatea portantă, izolarea termică și etanșeitățile, stabilite prin încercări standardizate, iar reacția la foc reprezintă comportarea unui material care, prin propria sa descompunere, alimentează un foc la care este expus, în condiții specifice.

Conform ordinului comun M.D.L.P.L. – M.I.R.A. nr. 269/431/2008 pentru modificarea și completarea Regulamentului privind clasificarea și încadrarea produselor pentru construcții pe baza performanțelor de comportare la foc, s-a stabilit înlocuirea vechilor clase de combustibilitate definite în Normativul de siguranță la foc a construcțiilor, indicativ P118/99 cu clasele de reacție la foc, în funcție de utilizarea finală preconizată a materialului sau elementului de construcție.

Clasificarea produselor pentru construcții după indicele FIGRA:

- incombustibile A1;
- practic incombustibile A2;
- practic neinflamabile B;
- dificil inflamabile C;
- mediu inflamabile D;
- ușor inflamabile E;
- foarte ușor inflamabile F.

| Euroclasa de reacție la foc | FIGRA [kW/s] | Timpul de producere a flashoverului |
|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| A1 | Mai puțin de 0,15 | Nu produce flashover |
| A2 | Mai puțin de 0,15 | Nu produce flashover |
| B | Mai puțin de 0,5 | Nu produce flashover |
| C | Mai puțin de 1,5 | Flashover după 10 minute |
| D | Mai puțin de 7,5 | Flashover 2 – 10 minute |
| E | Mai mult de 7,5 | Flashover în mai puțin de 2 minute |
| F | Fără performanță determinată | |

Caracteristicile termotehnice ale materialelor de construcție:

| Nr. crt. | Denumirea materialului | Densitatea aparentă | Conductivitatea termică de calcul | Coefficientul de asimilare termică | Factorul rezistenței la permeabilitate la vapori |
|----------|---|---------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--|
| 1. | Beton armat | 2600 | 2,03 | 17,90 | 24,3 |
| | | 2500 | 1,74 | 16,25 | 21,3 |
| | | 2400 | 1,62 | 15,36 | 21,3 |
| 2. | Mortar de ciment | 1800 | 0,93 | 10,08 | 7,1 |
| 3. | Vată minerală – tip 60 – tip 70 | 60 | 0,042 | 0,37 | 1,1 |
| | | 70 | 0,045 | 0,41 | 1,1 |
| 4. | Vată de sticlă – Cal. I – Cal. II | 80 | 0,036 | 0,42 | 1,1 |
| | | 100 | 0,041 | 0,50 | 1,2 |
| 5. | Oțel de construcții | 7850 | 58 | 125,6 | ∞ |
| 6. | Fontă | 7200 | 50 | 111,7 | ∞ |
| 7. | Aluminiu | 2600 | 220 | 140,8 | ∞ |

3.1. Clasificarea materialelor termoizolante utilizate în construcții:

Sunt cunoscute sub această denumire toate materialele care au un coeficient de conductivitate termică λ sub 0,25 W/(mK).

După natura componentelor, materialele termoizolante se clasifică în materiale anorganice și materiale organice.

Materialele termoizolante poartă un cod de produs conform metodologiei europene și se clasifică conform normelor C.E., astfel:

- termoizolație din vată minerală – cod MW;
- termoizolație din sticlă celulară – cod CS;
- termoizolație din perlit expandat – cod EPB;
- termoizolație din polistiren extrudat – cod XPS;
- termoizolație din polistiren expandat – cod EPS;
- termoizolație din spumă rigidă de poliuretan – cod PUR;
- termoizolație din spumă fenolică – cod PF;
- termoizolație din plută – cod ICB;
- termoizolație pe bază de fibre de lemn – cod WF;
- termoizolație din vată de lemn – cod WW.

4. COMPORTAREA LA INCENDIU A DOUĂ DIN MATERIALELE DE CONSTRUCȚII FOLOSITE CEL MAI DES ÎN IZOLAREA INTERIOARĂ A LOCALURILOR

În continuare este prezentată comportarea la incendiu a vatei minerale cu o grosime de 50 mm și a buretelui poliuretanic cu grosimea de 50 mm care vor fi expuse focului într-o machetă casuță realizată din plăci de rigips, prinderea plăcilor fiind realizată cu profile metalice tip UD și CD, iar dimensiunile încăperii sunt: 2600×1200×1200 (L×l×h).

4.1. Izolarea interioară a machetei cu vată minerală ISOVER

Vata minerală de sticlă izolează foarte bine, atât la rece, cât și la cald, datorită faptului că este un material poros alcătuit din substanțe care inhibă transferul termic.

Valoarea prin care se determină eficiența energetică a unui produs de izolare este **conductivitatea termică**; cu cât aceasta este mai scăzută, cu atât produsul este mai izolant.

Cu alte cuvinte, o bună vată minerală de sticlă tinde să aibă o conductivitate termică apropiată de cea a aerului, care este de **0.025 W/mK**, deci transferul de căldură este aproape nul prin vată. Totul depinde de calitatea vatei minerale de sticlă, dar și de **grosimea stratului izolator** și solicitarea termică la care este supusă.

Pentru început s-a efectuat placarea plăcilor de rigips cu vată minerală Isover de grosime 50 mm. Fixarea vatei pe plăci a fost efectuată cu adeziv CT 180 Ceresit și negrese, iar peste vată pentru o fixare mai bună a fost prinsă o plasă de fibră de sticlă (fig. 1 și 2).



Fig. 1 – Placă rigips



Fig. 2 – Fixare izolație pe placa de rigips

După ce au fost izolate toate laturile încăperii s-a trecut la îmbinarea plăcilor pentru obținerea machetei după cum se poate observa în figurile 3 și 4.



Fig. 3 – Vedere îmbinare pereți machetă



Fig. 4 – Macheta asamblată

După realizarea machetei, s-a constituit în interiorul acesteia focarul construit din lemn de brad, în colțul opus intrării. Macheta a fost supusă unui foc timp de 15 minute. În acest interval de timp temperatura din interior a crescut de la 20,18°C până la 1.095°C. După cum se poate observa în figura 5, după 12 minute s-a atins temperatura maximă.



Fig. 5 – Focarul incendiului studiat pe machetă

După stingerea focarului vata minerală cu care a fost izolată macheta, cât și rigipsul nu au suferit nicio degradare după cum se poate observa în figurile 7,8,9 și 10.

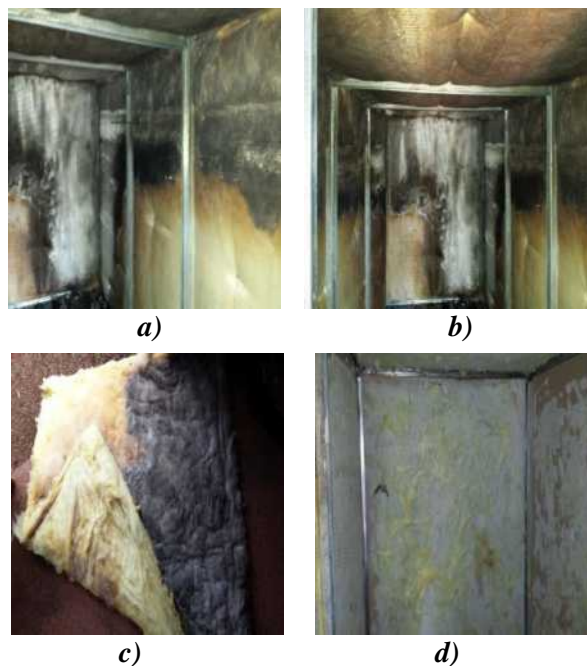


Fig. 6 – Efectele incendiului asupra stratului de izolație de vată minerală

După acest experiment se poate spune că o izolare cu vată minerală este foarte eficientă deoarece aceasta arde foarte greu putând fi folosită și ca o barieră în propagarea incendiilor din încăperi.

4.2. Izolarea interioară a machetei cu burete poliuretanic

Pentru început s-a realizat placarea machetei cu burete, acesta fiind prins cu același tip de adeziv ca și vata minerală și după fixare cu negreșe după cum se poate observa în figura de mai jos.



Fig. 7 – Placarea pereților interiori cu burete poliuretanic

După izolarea machetei aceasta a fost supusă acțiunii aceluiași focar de incendiu ca și vata minerală.

În figurile de mai jos se poate observa cum buretele de pe tavanul machetei se aprinde instantaneu (fig. 8), iar încăperea este apoi cuprinsă de flăcări în mai puțin de 1 minut (fig. 9).



Fig. 8 – Aprinderea buretelui de pe tavanul machetei



Fig. 9 – Incendiu generalizat la nivelul interiorului izolat al machetei

După aproximativ 6 minute temperatura din interior ajunge la 954⁰C, acest lucru rezultând din măsurătorile pe baza termografiei în infraroșu (fig. 10).

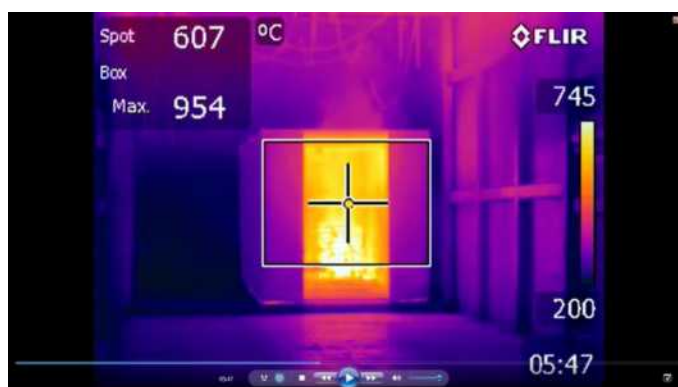


Fig. 10 – Atingerea temperaturii maxime în interiorul izolat al machetei incendiate

La câteva secunde după atingerea temperaturii maxime de 954⁰C în interiorul încăperii se poate observa cum buretele care a fost folosit pentru izolare a fost topit, iar pe peretele de rigips să vede desprinderea totală și distrugerea prin ardere a materialului izolant (fig. 11).



Fig. 11 – Desprinderea totală și distrugerea prin ardere a materialului izolant

Concluzia care s-a putut trage în urma acestui experiment este că buretele poliuretanic nu este indicat a se folosi ca izolație termică sau fonică în încăperi deoarece acesta se aprinde foarte repede și din cauza compoziției sale se topește rapid, picăturile formate în urma combustiei aprinzând materialul structurii pe care cade, conducând astfel la apariția de noi focare. Această ploaie de picături aprinse poate conduce la un număr foarte mare de victime în cazul cluburilor supraaglomerate (de exemplu, Clubul Colectiv din București).

BIBLIOGRAFIE

- [1] Izolarea termică a locuințelor, autor: ing. Florin Mateescu – Editura M.A.S.T.
- [2] <http://www.scribub.com/tehnica-mecanica/FAZELE-INCENDIULUI1956182323.php>
- [3] <https://ro.wikipedia.org/wiki/Izolare>.
- [4] NIST NCSTAR 2: Vol. I – Report of the Technical Investigation of The Station Nightclub Fire.
- [5] https://ro.wikipedia.org/wiki/Incendiul_din_clubul_Colectiv – accesat pe 9 martie 2016.
- [6] <http://stirileprotv.ro/stiri/actualitate/tragedie-in-bucuresti-un-club-a-explodat-mai-multe-persoane-sunt-resuscitate.html> – accesat pe 9 martie 2016.

TRANSFORMATOARE DE MARE PUTERE. CONCEPTUL DE INERTIZARE. APLICAȚII (partea I)

Prof. univ. dr. ing. Nicolae GOLOVANOV

Prof. univ. dr. ing. Cornel TOADER

Universitatea Politehnică București, Facultatea de Energetică

Conf. univ. dr. ing. Garibald POPESCU

Sublocotenent ing. Lucian MIRCEA

Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri

Abstract:

Autorii prezintă unele elemente de *terminologie specifică*, o serie de *elemente tehnice* cu referire la *funcționarea transformatoarelor de mare putere*, prin intermediul unor *aplicații punctuale* și se dezvoltă într-o anumită măsură, *conceptul de inertizare* cu principalele *exemple* ale unor *avarii, incendii și explozii* care au avut loc în S.E.N., în perioada 1950-1977.

Keywords: transformator de mare putere, inertizare, concept, stări critice, securitate, risc, pericol, incendiu, explozie, analiză de risc, realitate obiectivă.

1. Terminologie

Accident tehnic/avarie – stare determinată de generarea (*inițierea, dezvoltarea, propagarea*) unor *incendii, explozii* etc., în *procesele/activitățile de muncă*; *consecințele* admit niveluri de *gravitate*, care implică/relevă, *vătămări și/sau decese și/sau pagube* pentru *personalul implicat* în mod *direct/indirect*.

Azot – *substanță* denumită *nitrogen* cu *simbolul chimic N*, este utilizată ca *substanță de stingere* a *incendiilor* cu indicativul IG-100; este un *gaz inert, incolor și incombustibil*; efectul *azotului* este de *prevenire a aprinderii/inflamării și/sau de stingere* a unui *amestec de vapori, gaze, praf/pulberi, cețuri* de G.P.L. în raport cu *cantitatea de oxigen din aer*.

Concept – *noțiune extinsă* care se referă la: *termeni, activități, procese tehnologice, operații* etc., prin *intermediul* cărora se pun în *evidență fenomene, caracteristici, proprietăți, stări* etc., pe care *acestea le comportă*; datorită *importanței* lor, *termenii* admit rang de *concept*.

Conservator de ulei – *rezervor* cu formă *geometrică cilindrică*, dispus *orizontal*, montat deasupra *capacului unei cuve de transformator*, cu *funcția de control/preluare a variațiilor de volum*, generate în *starea de funcționare*, în *masa de ulei mineral*.

Inertizare – *fenomen* care generează *suprimarea sau neutralizarea aptitudinii* unei *atmosfera* de a *iniția arderea/combustia*.

Izolator de trecere – *aparat* care servește pentru *trecerea conductoarelor electrice*; realizează *legătura între înfășurarea transformatoarelor și exteriorul lor*; acesta se *montează* pe *capacul /peretele cuvei transformatoarelor de putere*.

Protecție activă la incendiu și/sau la explozie – *protecție* la *incendiu și/sau la explozie*, *evaluată în faza de proiect, materializată prin soluții de rezervare: detectoare de temperatură, instalații și/sau sisteme de prevenire și/sau de stingere a incendiilor, instalații și/sau sisteme de prevenire a exploziilor* care permit *inertizarea*.

Explozie – *reacție bruscă de oxidare sau de descompunere*, care generează o *creștere de temperatură, de presiune sau ambele simultan*.

Faze de lucru – faze care implică/relevă în mod individual sau în conexiune, pentru un utilaj, o instalație etc., activități care implică: proiectare, construcție – montaj – instalare, exploatare, dezafectare și/sau postutilizare.

Incendiu – stare care relevă inițiere, dezvoltare, propagare (extindere); stările astfel definite, implică generarea de pagube umane și/sau generarea de pagube materiale.

Incendiu – ardere autoîntreținută, care se desfășoară necontrolat în timp și în spațiu, generează pierderi de vieți omenești și/sau pagube materiale și implică/necesită intervenția organizată pentru întreruperea proceselor de ardere/combustie.

Infrastructură critică – concept asimilat entităților economice funcționale, care generează produse, bunuri și servicii de utilitate publică, vitale societății civile pentru care, distrugerea, degradarea sau aducerea în stare de nefuncționare, poate să genereze impact major în plan economico-social și/sau la nivel micro și macrorregional.

Limită de explozie – valoare minimă sau maximă a concentrației unei substanțe combustibile în aer sau în oxigen, pentru care explozia devine posibilă; limitele inferioară și superioară de explozie sunt indicate pentru gaze și vapori, prin concentrații în % vol., iar pentru prafuri /pulberi în g/m³.

Limită inferioară de explozie (L.I.E.) – concentrație minimă a gazelor, a vaporilor sau a pulberilor/prafurilor combustibile în aer, la care se poate genera explozia; sub limita inferioară de explozie, amestecul nu se generează explozie, datorită excedentului de aer.

Limită superioară de explozie (L.S.E.) – concentrație maximă a gazelor, a vaporilor sau a pulberilor/prafurilor combustibile în aer, la care se poate genera explozia; peste limita superioară de explozie, amestecul nu poate să genereze explozie, datorită deficitului de aer.

Realitate obiectivă – realitate curentă raportată la un spațiu public definit de granițe naționale, materializată prin activități, procese tehnologice, relații între membrii societății, între care coexistă și se generează riscuri/pericole cu diferite niveluri; existența riscurilor/pericolelor derivă din potențialul pe care realitatea obiectivă curentă în care trăim îl are, determinate de modul cum se dezvoltă, coexistă etc., fiind caracterizată în mod simultan, de mediul înconjurător, construcții, instalații, mentalitate, nivel de pregătire al populației/membrilor unei societăți/națiuni etc.

Releu de gaze tip Bucholtz – element component al transformatoarelor de mare putere, dispus pe conductele dintre cuva transformatorului și conservator; funcția acestora este de semnalizare și declanșare a transformatoarelor în cazul unor defecțiuni cu degajarea unor cantități de gaze, în mediul înconjurător.

Stare/situație critică – stare/situație care relevă funcționarea defectuoasă sau scoaterea parțială, scoaterea totală sau oprirea unei entități de tip sistem sau subsistem (instalație etc.) cu funcții definite exact, în raport cu indicatorii de fiabilitate prestabiliți în faza de proiect; raportat la consecințele care probabil se pot genera; în energetică, entitățile se identifică cu C.T.E., C.E.T., C.H.E., C.N.E., S.E.N., transformatoare de mare putere, turbomașini, reactoare nucleare etc.

Transformator electric – aparat electric care admite funcția/servește la transformarea curentului electric mono/trifazat de la valori ale tensiunilor reduse la valori ridicate și invers, pentru frecvență constantă; acesta utilizează principiul inducției electromagnetice; se compune constructiv din: manta de protecție (conține constructiv inclusiv cuva de ulei), capac, circuit pentru circulația și răcirea uleiului, indicator de nivel, termometru, robinetei/racorduri pentru umplere/golire, izolatoare, role pentru deplasare etc.

2. Aplicații de evaluare

Aplicația nr. 2.1

Să se realizeze o analiză de risc comparativă în cazul sistemelor de protecție la incendiu și la explozie, pentru cazurile în care se utilizează ca substanțe de stingere apa și azotul, la transformatoarele de mare putere, care se află în dotarea unor entități de producere a energiei

electrice și termice din România (C.E.T., C.T.E., C.H.E., C.N.E.), identificând în acest sens, principalele riscuri/pericole conexe și asociate sistemelor de prevenire, stingere a incendiilor și de inertizare pentru controlul exploziilor. Discuție.

Rezolvare

Urmare unei analize holostice la risc de tipul cost-măsură de securitate, a fost emisă de către președintele R.E.N.E.L., Decizia nr. 65/02.02.1998, care permite din punct de vedere juridic și tehnic, modificarea Normelor specifice de prevenire, stingere și de dotare împotriva incendiilor pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice, aprobată prin intermediul documentului normativ PE 009/1993.

Scoaterea integrală/totală a unui transformator de mare putere, din starea normală de funcționare, urmare unui defect inclusiv de natură electrică, poate genera după caz, un accident sau o avarie și reprezintă stări de pericol, care pot degenera în cazul entităților din categoria C.E.T., C.T.E., C.H.E., C.N.E. etc., în stări de pericol potențial/iminent cu consecințe/pagube materiale și/sau umane foarte mari și potențial de generare a unor stări, comparabile cu afectarea condițiilor de funcționare în siguranță, a oricărui Sistem Energetic din interiorul sau din exteriorul spațiului comunitar definit de continentul European.

Defectarea transformatoarelor de mare putere rezidă într-o anumită măsură, din probabilitatea/riscul mare de generare a unor defecte de izolație interne (scurtcircuite electrice și/sau arcuri electrice).

În figura 1 sunt prezentate componentele principale ale unui sistem de protecție activă pentru un transformator de mare putere, care utilizează pentru controlul riscurilor de dezvoltare și propagare a incendiilor, apa pulverizată.

În figura 2 se prezintă elementele componente principale ale unui sistem de protecție activă pentru un transformator de mare putere, care se utilizează în stările de preinițiere a unor incendii, gazul inert (azot).

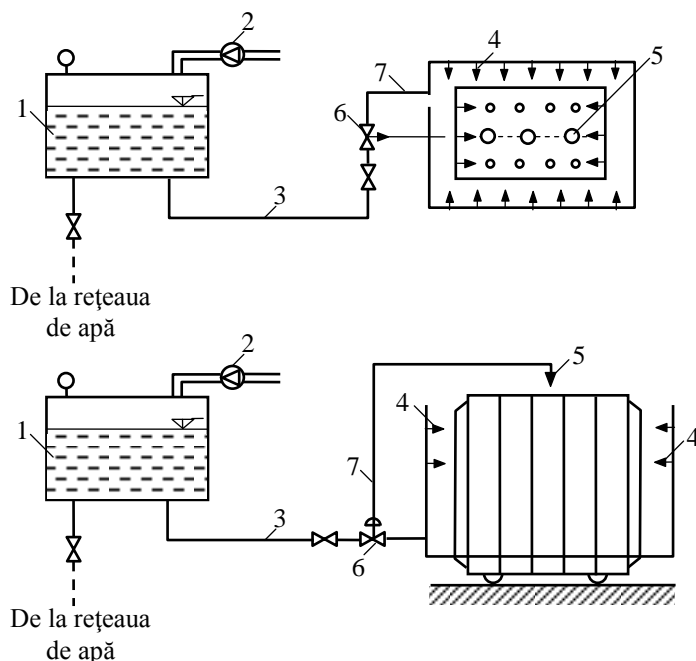


Fig. 1 – Instalație de stingere cu apă pulverizată la un transformator de mare putere:

- 1) rezorv de apă; 2) compresor; 3) conductă de apă;
- 4) racord cu duză pulverizatoare; 5) detector; 6) vană;
- 7) conductă de apă

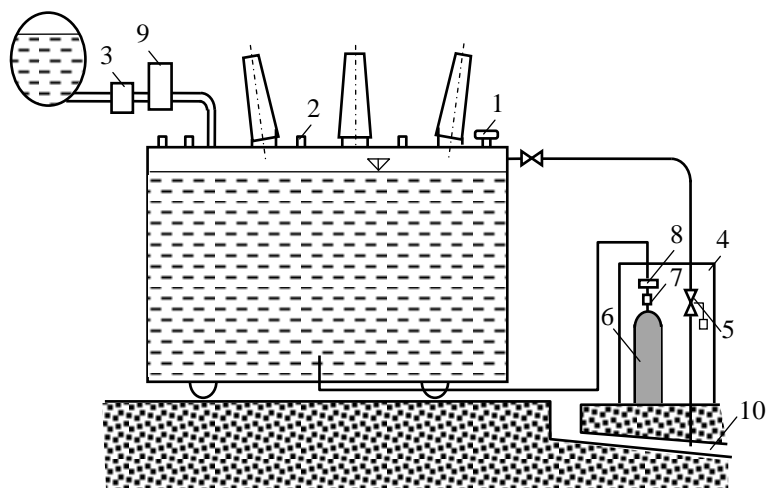


Fig. 2 – Instalație de stingere cu azot la un transformator de mare putere:
 1) supapă de siguranță/senzor de presiune; 2) detectoare de temperatură;
 3) ventil de separare; 4) instalație de prevenire incendii/explozii;
 5) vană de evacuare rapidă; 6) butelie cu azot; 7) ventil pirotehnic;
 8) reductor de presiune; 9) releu de gaze Bucholtz; 10) canal de colectare

Analiza comparativă de/la risc, denumită și analiză de risc tehnico-economică raportată la costuri, presupune identificarea, evaluarea și controlul principalelor stări de risc care pot degenera în stări de pericol.

Aceasta este realizată în tabelul 1.

Tabelul 1 – Analiza comparativă asociată celor două sisteme de protecție – prevenire și stingere

| Nr. crt. | Domeniul analizat | Sistemul de și stingere cu apă pulverizată | Sistemul de protecție prevenire/stingere cu azot |
|----------|--|---|--|
| 1. | Protecția la explozie | Nu se asigură | Se asigură prin intermediul supapei de siguranță. |
| 2. | Protecția la incendiu | Se realizează prin răcirea exterioară a transformatorului electric cu apă pulverizată, simultan cu reducerea conținutului de oxigen din aer, în focarul incendiului | Se realizează prin golirea parțială de ulei simultan cu operația de introducere a azotului pentru răcire și reducerea simultană a concentrației de oxigen, din aer |
| 3. | Funcții ale sistemelor | Stingere | Prevenire și stingere |
| 4. | Timp de răcire | Între (30 ... 120) s | Maximum 3 s |
| 5. | Număr de componente | 100% | 50% |
| 6. | Elemente de automatizare și logică a pornirii | Este suficient un singur semnal | Sunt suficiente două semnale |
| 7. | Riscuri care se generează urmare condițiilor de mediu | Riscuri foarte mari de: – îngheț; – colmatare; – deteriorare mecanică. | Riscurile identificate, enumerate în coloana din stânga, sunt inexistente în cazul acestui sistem |
| 8. | Riscuri de distrugere/deteriorare | Riscuri foarte mari de scoatere totală din funcțiune (risc/pericol major) | Riscuri extrem de reduse cu scoaterea din funcțiune |
| 9. | Nivel de costuri: – la proiectarea instalației; – în faza de exploatare. | – foarte mari; – foarte mari, în raport cu mentenanța. | – 50% din costurile celui alt sistem; – foarte reduse. |

Corespunzător cazurilor în care se generează o serie de defecte interne, funcționarea sistemului se realizează în regim de rezervare, în două moduri (2×100%) sau după caz, în trei moduri (3×100%) corespunzător cu probabilitățile de funcționare, respectiv cu riscurile asumate/acceptate, în acest sens.

Riscurile asumate/acceptate în acest sens relevă conexiuni în mod atât individual, cât și global pentru proiectant – investitor – utilizator prin:

- intermediul sistemului de deconectare al întreruptorului pentru defecte interne (Bucholtz și protecția diferențială);
- intermediul sesizorului de presiune.

Atunci când, niciunul dintre cele trei sisteme de protecție nu funcționează (rezervare 3×100%), sistemul de rezervă al detectoarelor de temperatură, activează sistemul de golire, injecție cu azot, care generează răcirea elementelor cuvei transformatorului (încălzite inițial de eventuale scurtcircuite și/sau arcuri electrice).

În acest mod, se controlează riscurile/pericolele de inițiere a eventualelor incendii sau explozii.

Discuție

Se emit următoarele observații cu natură juridică și/sau tehnică:

– normele specifice de prevenire, stingere și de dotare împotriva incendiilor pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice, indicativ PE 009/1993, sunt elaborate de către Institutul de Studii și Proiectări Energetice București, aprobate de Președintele R.E.N.E.L. cu decizia nr. 25/11.01.1994;

– principalele riscuri identificate ca și riscuri specifice în cazul utilizării instalațiilor de stingere cu apă pulverizată (risc de îngheț, risc de colmatare, risc de oxidare, risc de deteriorare mecanică), nu se mai regăsesc tehnic în condițiile în care, se utilizează noul sistem de prevenire și stingere cu azot; urmare implementării deciziei nr. 65/02.02.1998

– analiza de risc cost pentru riscuri, permite creșterea siguranței în funcționare prin creșterea fiabilității sistemului nou proiectat, care în cazul discuției, relevă o serie de avantaje: număr de opriri accidentale extrem de redus, reacție imediată cu acționare în timp real etc., pentru îndeplinirea funcțiilor de prevenire, stingere respectiv inertizare;

– în România, instalațiile destinate pentru prevenirea și stingerea incendiilor, care relevă în parte, obiectul aplicației, sunt emise prin ordinul O.M.D.R.A.P. nr. 2463/2013, care aprobă reglementarea tehnică „Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, partea a II-a – Instalații de stingere“ cu indicativul P118/2-2013;

– corespunzător cu documentul enunțat anterior, instalațiile fixe de stingere a incendiilor care relevă obiectul aplicației sunt: instalațiile de stingere a incendiilor cu apă pulverizată și instalațiile fixe de stingere a incendiilor cu IG-100 care corespund substanței de stingere denumită azot pentru care, standardul de referință este S.R.E.N.15004-8;

– generarea unor riscuri/pericole în cazul utilizării substanței IG-100, pentru stingerea incendiilor, relevă următoarele:

- la concentrații volumice ale IG-100 în aer, pentru valoarea 43,7 % necesară realizării stingerii unor incendii, nu se generează stări de pericol pentru personalul de intervenție, exploatare etc.;
- pentru concentrații volumice ale IG-100 în aer, mai mari de 78 %, se generează riscuri/pericole pentru personalul de intervenție, exploatare, operatori etc., prin faptul că, volumul de aer în care a fost refulat azotul, devine toxic; deoarece, refularea azotului se realizează în cuva transformatorului, deci într-un spațiu tehnologic închis și etanș, este improbabil să se genereze stări de pericol pentru astfel de cazuri;

– introducerea substanței IG-100 denumită azot, în focarul unui incendiu, generat în interiorul cuvei unui transformator de putere, la utilizarea sistemului de prevenire și stingere a

incendiilor, conform cu decizia nr. 65/02.02.1998, permite conceptual prin modul de proiectare, controlul variabilei x'_{31} din ecuația postinițierii unui incendiu, prin reducerea conținutului de oxigen, respectiv și controlul unor riscuri/pericole, după cum urmează:

- riscuri/pericole de incendiu (inițiere și/sau pentru dezvoltare și/sau propagare) datorate fenomenului de încălzire care se generează în masa de ulei mineral din cuva transformatorului, la depășirea temperaturilor de aprindere la valori de (125...145)°C ale diferitelor sorturi de produse, urmare generării unor surse cu natură electrică (scurtcircuit electric și/sau arc electric); în acest sens, detectoarele de temperatură, proiectate conform, intră în funcțiune prin intermediul unui sistem de detecție și în mod automatizat, realizează oprirea sistemului în condiții de siguranță/securitate; după caz, se realizează golirea uleiului mineral din cuva transformatorului;
- riscul/pericolul de inițiere explozie, care permite generarea de lucru mecanic (dezvoltare, propagare de unde mecanice/de presiune și creștere simultană de temperatură); în acest mod, depășirea temperaturilor în funcționare cu mult peste valoarea 175°C, din diferite motive (mentenanță realizată neconform, fiabilitate scăzută a detectoarelor de temperatură etc.) permit uleiurilor minerale, generarea de vapori inflamabili, care se încadrează în limitele L.I.E. și L.S.E.; inițierea unor explozii, admite probabilitate foarte mare de realizare, deoarece variabila y'_{31} din ecuația postinițierii unei explozii, materializată prin existența vaporilor de ulei și a gazelor cu potențial de explozie, urmarea reacțiilor chimice de descompunere, are nevoie pentru realizarea fenomenului, de existența unor cantități de oxigen în concentrații mult mai reduse, respectiv de (2...16)% comparativ cu stările care relevă inițierea de incendii; în acest mod, riscul/pericolul de explozie admite probabilități de realizare (inițiere și dezvoltare) mult mai mari comparativ cu riscul/pericolul de incendiu;
- sistemul de protecție supus analizei de risc admite din proiectare următoarele funcții, care relevă aplicarea conceptului de rezervare:
 - prevenirea inițierii unor incendii, prin semnalizarea în mod conform de către detectoarele de temperatură montate în soluția 2x100% a unor eventuale gradiente de temperatură generate în masa de ulei mineral, din interiorul cuvei transformatoarelor, simultan cu întreruperea funcționării sistemului supus discuției, prin decuplarea/scoaterea integrală de sub tensiune a transformatorului electric;
 - prevenirea inițierii unor incendii sau explozii urmare aplicării de/unor măsuri, reguli, proceduri pentru:
 - o inertizarea spațiului neumplut cu ulei mineral respective a spațiului care conține aer în limitele (16...21)% din interiorul cuvei transformatorului;
 - o ejectarea/evacuarea după caz, a întregii cantități de ulei mineral din cuva transformatoarelor, urmare creșterii gradientilor de temperatură din masa de ulei mineral, peste valorile prestabilite/admise;
 - o stingerea incendiilor inițiate, prin inertizarea spațiului neumplut cu ulei mineral și ejectarea cantităților de ulei mineral la un canal de colectare destinat conform acestei funcții.

Aplicația nr. 2.2

Să se emită un exemplu simplificat de inițiere și postinițiere a unui incendiu urmare unui defect intern, la un transformator de mare putere, care dotează entități din categoria C.E.T., C.T.E., C.H.E., C.N.E.

Rezolvare

Ecuția inițierii unui incendiu în forma implicită, se definește prin:

$$\text{inițiere incendiu} = f(x_1, x_2, x_{31}, x_{32}, x_4), \quad (1)$$

în care: x_1 – mijlocul (cuva transformatorului de mare putere); x_2 – sursa de aprindere, scurtcircuit electric (trifazat simetric, bifazat, monofazat) întreținut o perioadă de timp, astfel încât se generează încălzirea masei de ulei mineral, fiind probabilă/posibilă atingerea temperaturilor de aprindere/inflamare pentru vaporii de ulei mineral; x_{31} – material cu potențial combustibil (sortimente de ulei mineral); x_{32} – cantitatea de oxigen în atmosfera din interiorul transformatorului care, pentru inițiere, este necesar să fie egală cu minimum 16% oxigen în aer; x_4 – împrejurările sunt generate urmare unor relații/conexiuni de tipul: om-om, om-instalație, om-construcție, om-mediul etc.

După inițiere, dezvoltarea și propagarea unui incendiu se identifică cu ecuația postinițierii unui incendiu, definită prin:

$$\text{postinițiere incendiu} = f'(x_2', x_{31}', x_{32}'), \quad (2)$$

în care x_2' reprezintă sursa: front/câmp de flăcări; x_{31}' – materialul combustibil; în cazul transformatoarelor de mare putere, acesta se identifică prin diferite sortimente de ulei mineral x_{32}' – cantitatea de oxigen în aerul/atmosfera din interiorul transformatorului; concentrația necesară și suficientă pentru întreținerea combustiei este necesar și suficient să fie egală cu minimum 16% oxigen în aer.

Aplicația nr. 2.3

Să se emită principalele observații cu referire la fenomenele determinate de generarea arcurilor electrice în cazul unor defecte interne, la transformatoarele de mare putere, care dotează entități din categoria C.E.T., C.T.E., C.H.E., C.N.E.

Rezolvare

Referitor la generarea unor defecte interne transformatoarelor de mare putere care dotează unele entități de producere a energiei electrice și termice C.E.T., C.T.E., C.H.E., C.N.E. se emit următoarele observații considerate ca fiind principale, în raport cu fenomenele fizice și chimice care se generează în interiorul cuvelor transformatoarelor de mare putere:

– arcul electric ca fenomen se generează urmare unui scurtcircuit electric sau între contactele de comutație ale aparatelor electrice, în procesul de întrerupere a circuitelor electrice aflate sub sarcină; acesta se manifestă ca un canal conductor extrem de flexibil/mobil, care se deplasează sub acțiunea curenților de aer, câmpului electric, câmpului magnetic; în condiții predefinite; acesta poate să aducă în contact două conductoare cu potențiale diferite și să genereze în acest mod unul/mai multe scurtcircuite electrice;

– arcul electric se caracterizează prin existența unor temperaturi ridicate în coloana și în punctele de sprijin/contact ale acestuia; principala consecință generată de acest fenomen este determinată de corodarea/oxidarea contactelor de sprijin ale arcului electric;

– între contactele imersate în uleiul mineral, arcul electric generează la vecinătățile sale, gaze și vapori de ulei mineral;

– valorile proporțiilor aproximative pentru gazele din „punga” generată de arcul electric în cazul unui scurtcircuit sunt: hidrogen (70...80%); acetilenă (15...20%); metan și etilen (5...10%);

– energia degajată de arcul electric se disipă aproximativ în: descompunere fizico-chimică a uleiului mineral 28%; încălzire și vaporizare a uleiului mineral 11%; încălzire, dilatarea gazelor și vaporilor a uleiului mineral 40%; încălzire contacte electrice 4%; transmitere a căldurii prin radiație, convecție și conducție către cuva transformatorului 12%; generarea unor deformări mecanice suplimentare în transformatoarele de mare putere 5%.

Aplicația nr. 2.4

Să se emită un *exemplu simplificat* de inițiere a unei *explozii*, urmare unui *defect intern*, la un *transformator de mare putere* care *dotează entități* din categoria C.E.T., C.T.E., C.H.E., C.N.E. Discuție.

Rezolvare

Ecuția inițierii unei explozii în forma implicită, se definește prin:

$$\text{inițiere explozie} = g(y_1, y_2, y_{31}, y_{32}, y_4), \quad (3)$$

în care: y_1 – mijlocul (cuva transformatorului de mare putere); y_2 – sursa de aprindere, scurtcircuit (trifazat simetric, bifazat, monofazat) sau arc electric local (între spirele unei înfășurări); y_{31} – material cu potențial combustibil (diferite sortimente de ulei mineral); y_{32} – cantitatea de oxigen în atmosfera din interiorul transformatorului; pentru inițierea unei explozii, cantitatea de oxigen din cuva transformatorului permite valori cu mult inferioare valorii 16%, datorită proporțiilor aproximative ale gazelor generate de arcul electric, care rezultă în cazul unui scurtcircuit sau arc electric: hidrogen (70...80%); acetilenă (15...20%); metan și etilen (5...10%); y_4 – împrejurări generate urmare unor relații de tipul: om-om, om-instalație, om-construcție, om-mediul etc. și conexiuni ale acestora.

Discuție

Se emit următoarele observații cu referire la sursele de aprindere:

– scurtcircuit electric întreținut; fenomenul permite generarea de/unor arcuri electrice, consecința fiind creșterea de temperatură și presiune în masa de ulei mineral și generarea de gaze cu potențial mare de explozie;

– arc electric; fenomenul se generează între contactele de comutație ale aparatelor electrice, în procesul de întrerupere a circuitelor electrice aflate sub sarcină;

– urmare a dezvoltării unor arcuri electrice în interiorul cuvelor transformatoarelor de mare putere, este probabilă generarea unor explozii, urmare proporțiilor aproximative ale gazelor rezultate: hidrogen (70...80%); acetilenă (15...20%); metan și etilen (5...10%), consecința fiind existența acestor gaze în masa de ulei mineral; pericolul de explozie, rezidă din concentrațiile elementelor chimice, rezultate urmare descompunerilor fizico- chimice, cărora le corespund limitele de explozie exprimate în tabelul 2;

– dacă arcul electric s-ar realiza într-o atmosferă care conține numai oxigen, atunci, pentru hidrogen și metan este permisivă creșterea valorilor L.S.E., până la valori egale cu 95% respectiv 60%.

În tabelul 2 se prezintă limitele de explozie ale principalelor gaze pe care le generează arcul electric.

Tabelul 2 – Limite de explozie ale principalelor gaze generate de arcul electric

| Nr.crt. | Substanța | Formula chimică | Limite de explozie | |
|---------|-----------|-------------------------------|--------------------|---------|
| | | | LIE [%] | LSE [%] |
| 1. | Metan | CH ₄ | 5,3 | 14 |
| 2. | Hidrogen | H ₂ | 4 | 75 |
| 3. | Acetilenă | C ₂ H ₂ | 3,5 | 82 |

3. Avarii, incendii și explozii generate în S.E.N., în perioada 1950-1977

Principalele avarii, incendii și explozii generate în Sistemul Energetic Național în perioada 1950-1977 sunt:

– **24.04.1950:** avarie la C.T.E. Grozăvești; se realizează punerea în stare de funcționare a unui transformator nou de 5/15 kV, necesar pentru extinderea stației de 15 kV cu o celulă nouă

destinată L.E.A. *Otopeni* (pentru alimentarea cu energie electrică a stației de radio *Tâncăbești*); urmare *defectării* unui *transformator de curent*, pe partea de 5 kV (*defecțiune* care nu era cunoscută), la *măsurătorile efectuate*, nu a rezultat *concordanța de faze* între *transformator și sistem*; se repetă manevrele pentru *identificarea cauzei*, iar *supratensiunile* produse, generează un *arc electric* la *cutia terminală a cablului intern* de 5 kV a *transformatorului*; *întrerupătorul* de 5 kV generează o *explozie*, în acest mod, este *inițiată aprinderea uleiului mineral*, astfel că *incendiul* generat se *extinde* inclusiv la *stația de 30 kV a C.T.E. Grozăvești*, care este *scoasă din starea de funcționare*; *incendiul este stins* de către *pompierii militari*;

– **07.1952**: *incendiu* la C.T.E. *Grozăvești*; se *deteriorează o conductă* la *circuitul de ulei* al *transformatorului TA 5*; *uleiul mineral* intră în *contact* cu o *conductă de abur fierbinte*, se *inițiază/aprinde*, *dezvoltă și propagă incendiul* la o *fermă din lemn a acoperișului*;

– **01.01.1954**: se generează *multiple avarii* din cauza *viscozelor și căderilor abundente de zăpadă*, în întreaga regiune a *Munteniei*;

– **06.06.1955**: *avarie* în *sistem* din cauza unei *zburătoare (barză)*, care generează un *scurtcircuit* pe L.E.A. nr. 10 de 110 kV (*Doicești/Pătroaia*); *protecția la distanță* a L.E.A. fiind orientată în mod greșit în sens invers, nu acționează și ca urmare *scurtcircuitul* echivalent pe *sistemul de bare 110 kV Doicești*, determină ieșirea din *starea normală de funcționare* a întregului *sistem energetic Muntenia*; în ziua următoare, este generată o *explozie* la un *întrerupător* de 60 kV la C.E.T. *Grozăvești*, iar în data de 08.06.1955, în aceeași centrală, se generează un *defect* pe un *conductor electric* de 5 kV, o *bară* cu un *grup* se separă de *sistem*; începând cu acest eveniment, în S.E.N., se instituie *starea de anunțare a festivităților și a montării unor grupuri electrogene mobile*, în zonele/punctele unde au loc astfel de *activități*;

– **24.06.1955**: *explozie* la *cazanul nr. 2* al C.T.E. *Fântânele*; pentru *pornirea acestuia*, *fochistul de serviciu* încearcă *inițierea aprinderii* dar nu reușește (*sursa fiind flacăra deschisă*); neavând cu ce să realizeze *inițierea pentru aprindere*, acesta încearcă să *identifice o sursă cu foc deschis*, uitând însă să *închidă gazul* astfel că, atunci când se întoarce (după câteva minute) realizează *inițierea aprinderii*, acesta *inițiază/produce explozia*;

– **18/19.02.1956**: *manifestarea unor fenomene meteorologice (viscol și chiciură)* *deteriorează conductorii* L.E.A. de 110 kV (nr. 8 și nr. 9) (*Doicești/Târgoviște, Grozăvești*) pe o *distanță* de 4 km și *conductorul de protecție* al L.E.A. de 110 kV nr. 7 (*Doicești/Fundeni*), precum și L.E.A. de 60 kV (*Grozăvești/Tâncăbești*), consecința fiind *întreruperea alimentării cu energie electrică și termică* a orașului *București*;

– **13.09.1956**: *manifestarea unor fenomene meteorologice vânt și zăpadă depusă pe conductori*, *deteriorează un stâlp* tip Y și o serie de *console* în zona de munte la L.E.A. 110 kV *Paroșeni/Bărbătești* (funcționând la 35 kV); aceasta este prima *avarie prin deteriorare (rupere)* a unor *stâlpi* de 110 kV din cauza *viscolului* în țara noastră;

– **06.10.1956**: *avarie* la C.E.T. *Târnăveni*, urmare a *manevrelor de trecere* de pe un *sistem de bare* pe altul; *întrerupătorul cuplei transversale* de 5 kV nu se închide, *stare* care determină *inițierea unui arc electric* care se *extinde* la ambele *sisteme de bare*; *protecția maximală* cu *blocaj de tensiune* a unui *transformator* de 110/5 kV, 20 MVA nu *acționează* și *transformatorul* funcționează, având *curent de scurtcircuit*, *stare* care generează *inițierea unui incendiu*, care se *dezvoltă și se propagă* inclusiv la *instalațiile conexe*;

– **05.11.1956**: *avarie* la L.E.A. de 110 kV *Paroșeni/Bărbătești* (în zona de munte), din cauza *vântului și chiciurii*, fiind *deteriorați* o serie de *conductori electrici*;

– **24.12.1956**: *avarie* la L.E.A. de 110 kV *Paroșeni/Bărbătești*; *condițiilor meteorologice grele (viscol)* s-au depus aproximativ 7 kg de *chiciură* pe *metru liniar de conductor* (*diametrul chiciurii pe conductor* a ajuns la 28 cm); s-au *deteriorat* o serie de *conductori și 10 stâlpi* (în zona de munte);

– **15.03.1957**: *repunerea sub tensiune* după *repararea* unei L.E.A. de 110 kV *Paroșeni/Bărbătești*; este instalată prima L.E.A. și prima *stație* de 110 kV din regiunea *Oltenia*;

– **24.04.1964**: *avarie* în *sistem*; declanșează L.E.A. *Buzău/Focșani* și *sistemul Muntenia* (inclusiv *Bucureștiul*) rămâne nealimentat cu *energie electrică*, urmare *pierderii stabilității* (legătura cu *Ardealul* prin *Brașov* și cea cu *Oltenia* prin L.E.A. 10 kV *Bârsești/Govora*, erau *deconectate*);

- **11.08.1964:** *avarie în sistem; declanșează L.E.A. de 110 kV Paroșeni/Bârsești; șocul determinat de trenul de impulsuri, determină pendulații urmare cărora S.E.N. din Muntenia și Oltenia au rămas fără tensiune;*
- **10.05.1966:** *incendiu la C.E.T. Grozăvești generat în camera de comandă, urmare unor activități de sudare electrică;*
- **08/10.01.1967:** *multiple avarii ale L.E.A. din Bărăgan, cauzate de condițiile meteo existente (viscol de intensitate mare, însoțit de chiciură);*
- **03.12.1967:** *incendiu la C.E.T. Ișalnița, inițiat la podul de cabluri al camerei de comandă, care a deteriorat toate circuitele de la partea termică a cazanelor și turbinelor, în special a T.A. nr. 2, 3 și 4;*
- **16.01.1969:** *avarie la C.T.E. Ișalnița, generată de poluarea izolatoarelor întrerupătorului de 220 kV al T.A. nr. 8; rămân fără tensiune sistemul de 110 kV Oltenia și stația de 220 kV Slatina;*
- **12.05.1971:** *incendiu la C.E.T. București Sud; carcasa răcitorului de ulei de la T.A. nr. 2, care se ridică prin intermediul unui pod rulant, agață o flanșă a conductei de intrare în răcitor; rezultă astfel, spargerea vanei de închidere a răcitorului; jetul de ulei refulat, atinge o conductă de abur viu și se aprinde; căldura generată urmare inițierii incendiului, implică deteriorarea unei grinzi din structura portantă a acoperișului, care se prăbușește ulterior, peste turbine;*
- **26/28.02.1973:** *avarie generată urmare condițiilor meteo grele (viscol însoțit de chiciură) avariază mai multe L.E.A. de medie tensiune, în special în zona Buzău, deteriorând prin rupere 4 stâlpi de beton ai L.E.A. de 110 kV dublu circuit Buzău Nord/ Buzău Sud, stare care determină rămânerea fără alimentare cu energie electrică, a platformei industriale Buzău;*
- **24.12.1974:** *incendiu la stația Gura Ialomiței; acesta s-a produs la A.T. nr. 4 de 400 MVA, 400/220kV generat de conturnarea unui izolator de trecere de 400 kV; uleiul din A.T., arde/se consumă timp de 4 zile fără să poată fi stins;*
- **10.05.1977:** *avarie de sistem urmare unei succesiuni de evenimente, determinate de un scurtcircuit la un separator de 110 kV din stația Tismana; au ieșit din starea de funcțiune C.T.E. Rovinari, prin pierderea serviciilor interne și C.H.E. Porțile de Fier, din cauza declanșării unor L.E.A.; succesiunea de evenimente a continuat prin declanșarea cuplei de 400 kV în stația Sibiu, stare care a determinat lipsa în sudul S.E.N. de aportul de energie din S.E.I., consecința fiind, instabilitatea S.E.N. în întregul său, cu excepția C.T.E. Iernut (care a funcționat și a rămas interconectată cu S.E.I. prin L.E.A. 400 kV Iernut/Mukacevo), C.E.T. Brazi, C.E.T. Galați și C.E.T. Palas (cu o parte din Dobrogea); insularizarea C.E.T. Arad de S.E.N. a funcționat la parametri prestabiliți.*

BIBLIOGRAFIE

Bibliografie reglementări tehnice și juridice

- *** **O.U.G. nr 98/2010** – *Ordin privind identificarea, desemnarea și protecția infrastructurilor critice*, Monitorul Oficial al României, partea I, 12.11.2010.
- *** **S.R.I.S.O.8421-1/1999** – *Protecția împotriva incendiilor. Termeni generali și fenomene ale incendiilor*, A.S.R.O., București, 2000.

Bibliografie de autori

- [1] **Mircea, L.** – *Evaluarea riscurilor la infrastructuri critice*, Proiect de diplomă, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri, București, 2016.
- [2] **Popescu, G., Mircea, L., Popa, E.** – *Transformatoare de mare putere, Conceptul de inertizare. Aplicații*, Conferință cu participare Internațională „Instalații pentru Construcții și confortul ambiental” ediția a 25-a (14-15) aprilie 2016, Editura Politehnica Timișoara, 2016.
- [3] **Șerbănoiu, G.** – *English Course for firefighters*, Editura Sitech, Craiova, 2012.

- [4] **Șerbănoiu, G.** – *English/Romanian Glossary for Firefighters*, Editura Ministerului Administrației și Internelor, București, 2012.
- [5] **Șerbănoiu, G.** – *Aspects of Insurance Against Fire*, Managementul Situațiilor de Urgență „SIGPROT-2014“, Lucrările Conferinței Științifice Internaționale din Facultatea de Pompieri, ediția a XVI-a, București, 2014, Editura MatrixRom, București, 2014.
- [6] **Șerbănoiu, G.** – *Aspects of Insurance Against Fire*, Buletinul Pompierilor 1/2015, Editura Ministerului Afacerilor Interne, București, 2015.
- [7] **Nicolicioiu, A., Popescu, G., Șerbănoiu, G.** – *Exploatarea instalațiilor cu funcții de prevenire și stingere a incendiilor. Terminologie specifică și conexă. Aplicații*, partea a II-a, Lucrările Sesiunii de Comunicări Științifice a Studenților din Facultatea de Pompieri, ediția a XII-a, „SIGPROT-2015”, Editura MatrixRom, București, 2015.
- [8] **Nicolicioiu, A., Popescu, G., Șerbănoiu, G.** – *Exploatarea instalațiilor cu funcții de prevenire și stingere a incendiilor. Terminologie specifică și conexă. Aplicații*, partea a II-a, Buletinul Pompierilor 2/2015, Editura Ministerului Afacerilor Interne, București, 2015.
- [9] **Golovanov, N., Toader, C., Popescu, G., Mircea, L.** – *Transformatoare de mare putere. Conceptul de inertizare. Aplicații*, partea a I-a, Conferința Științifică Internațională „Provocări și Strategii în Ordinea și Siguranța Publică”, ediția a XVI-a, (2-3) iunie 2016, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza” București, Editura ProUniversitaria, București.
- [10] **Golovanov, N., Toader, C., Popescu, G., Mircea, L.** – *Intervenția pentru stingerea incendiilor la instalații electrice. Măsuri de prevenire pentru controlul riscurilor*, partea a II-a, Conferința Științifică Internațională „Provocări și Strategii în Ordinea și Siguranța Publică”, ediția a XVI-a, (2-3) iunie 2016, Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza” București, Editura ProUniversitaria, București.

APLICAȚII ALE UNEI PROBLEME DE EXTREM ÎN TEORIA RISCURILOR

Student **Evelyn POPA**

Universitatea Politehnica Timișoara,

Facultatea de Chimie Industrială și Ingineria Mediului

Student fruntaș **Adrian-Grigore TURCU**

Student fruntaș **Ioan Marian Daniel RAȚIU**

Student **Iuliu Florin DRAGOMIR**

Conf. univ. colonel dr. ing. **Garibald POPESCU**

Conf. univ. colonel dr. ing. **Emanuel DARIE**

Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri

Rezumat:

În articol se emit și se rezolvă două aplicații prin intermediul cărora se evaluează în mod exact extremul a două funcții de variabilă reală necesare pentru evaluări și/sau pentru analize de risc, în cadrul teoriei riscurilor și/sau a teoriei hazardelor.

Cuvinte-cheie: extrem, domeniu de definiție, codomeniu de definiție, evaluare, analiză de/la risc

1. Terminologie

Funcție numerică – funcție pentru care $f : A \rightarrow B$; legătura care se stabilește între elementele $x \in A$ și valorile corespunzătoare $f(x)$ din B , se numește lege de corespondență; o funcție se definește prin intermediul a trei elemente referențiale: domeniul de definiție sau domeniul maxim de definiție, codomeniul de definiție/domeniul de valori, legea de corespondență.

Imaginea unei funcții numerice – fie $f : A \rightarrow B$ o funcție; imaginea sa este mulțimea valorilor funcției f reprezintă mulțimea $\text{Im } f = \{f(x) | x \in A\}$; în mod evident, $\text{Im } f \subset B \Leftrightarrow \text{Im } f = \{y \in B | x \in A, \text{ pentru care } y \in f(x)\}$.

Codomeniu de definiție – mulțime de valori numerice în mulțimea numerelor reale pe care le ia/le primește/le admite o funcție de variabilă reală.

Domeniu de definiție – mulțime de valori în mulțimea numerelor reale pe care le ia/le admite/le primește o funcție de variabilă reală; în realitatea obiectivă curentă se utilizează în mod curent/frecvent și formularea domeniul maxim de definiție.

Probabilitate matematică – limita spre care tinde valoarea medie algebrică a unui șir de mărimi sau șir de valori numerice, atunci când numărul acestora crește teoretic, spre infinit.

2. Terminologie adaptată specificului domeniului situațiilor de urgență

Codomeniu de definiție la risc sau la hazard – domeniul realității obiective curente în care trăim.

Domeniu de definiție la risc sau la hazard – domeniu de activități, ce relevă existența realității obiective curente în care trăim.

Risc (1) – probabilitate de realizare a unui eveniment care admite ca și codomeniu de definiție valori numerice din intervalul $(10^{-9}; 1)$.

Risc (2) – probabilitate de realizare a unui eveniment care admite ca și codomeniu de definiție valori numerice din intervalul $r(p) : (0; 1) \rightarrow (10^{-9}; 1)$.

Hazard (1) – probabilitate de realizare a unui eveniment care admite ca și codomeniu de definiție valori numerice din intervalul $(0; 10^{-9}]$.

Hazard (2) – funcție de probabilitate definită prin $h(p) : (0; 1) \rightarrow (0; 10^{-9}]$.

Eveniment – stări generate ca urmare a materializării parțiale sau totale cu referire la manifestarea unor incendii și/sau explozii.

Incendiu – fenomen fizico-chimic care relevă existența simultană a trei stări fundamentale de transfer de căldură: radiație, convecție, conducție (formularea este adevărată pentru dezvoltare și propagare incendiu).

Realitate obiectivă – realitate curentă raportată la un spațiu public definit de granițe: naționale, regionale, județene, rurale etc., materializat prin activități și/sau procese tehnologice etc., relații între membrii unei societăți etc., pentru care se generează, coexistă/se materializează diferite riscuri/pericole cu anumite niveluri; realizarea/existența riscurilor/pericolelor derivă din potențialul pe care realitatea obiectivă curentă în care trăim îl are, fiind determinat de modul cum se dezvoltă, coexistă etc.; aceasta, este caracterizată de mediul înconjurător, construcții, instalații, mentalitate/nivel de pregătire al populației/membrilor unei societăți/ națiuni etc., considerate în mod individual/punctual și global/holistic.

3. Aplicații ale unor funcții de variabilă reală. Evaluarea unor extreme

Aplicația nr. 3.1

Fie $f : [1963, +\infty] \rightarrow R$, definită prin $f(x) = \frac{x}{8} + \frac{2}{x}$. Să se evalueze în mod exact valoarea minimă a funcției f . Atunci:

- a) $\frac{23}{8}$; b) $\frac{1}{8}$; c) 2; d) 1; e) $\frac{5}{8}$; f) $\frac{3}{8}$.

Rezolvare

Soluția nr. 1

Evaluăm extremul funcției:

$$f : [1963, +\infty] \rightarrow R, \quad f(x) = \frac{x}{8} + \frac{2}{x}. \quad (1)$$

Derivata întâi este egală cu :

$$f'(x) = \frac{1}{8} - \frac{2}{x^2}. \quad (2)$$

Punctele de extrem sunt date de:

$$f'(x) = 0 \Rightarrow x = \{\pm 4\}. \quad (3)$$

Deoarece:

$$f : [1963, +\infty] \rightarrow R, \quad (4)$$

se acceptă doar valoarea

$$x = 4. \quad (5)$$

Stabilim natura extremului funcției.

Deoarece:

$$f''(x) = \frac{4}{x^3} > 0, \quad (6)$$

funcția f admite un *minim* cu valoarea numerică

$$f(4) = 1. \quad (7)$$

Răspunsul corect este d).

Soluția nr. 2

Din text:

$$y = f(x) = \frac{x}{8} + \frac{2}{x} \Leftrightarrow x^2 - 8yx + 16 = 0. \quad (8)$$

Atunci *determinantul* ecuației, este *necesar și suficient* să îndeplinească *condiția*:

$$\Delta \geq 0 \Leftrightarrow y^2 - 1 \geq 0 \Leftrightarrow y \in (-\infty, -1] \cup [1, +\infty). \quad (9)$$

Deoarece:

$$x > 0 \Rightarrow y_{\min.} = 1, \quad (10)$$

care este un *minim* pentru funcția din text.

Răspunsul corect este d).

Soluția nr. 3

Se trasează *graficul funcției* din text și se deduce că aceasta admite două *minime*:

$$y_{1\min.} = -1 \quad (11)$$

și

$$y_{2\min.} = 1, \quad (12)$$

pentru

$$x = -4 \quad (13)$$

respectiv pentru

$$x = 4. \quad (14)$$

Deoarece:

$$x > 0 \Rightarrow y_{\min.} = 1. \quad (15)$$

Răspunsul corect este d).

Soluția nr. 4

Utilizăm relația:

$$a + b \geq 2\sqrt{ab} \quad a, b \geq 0. \quad (16)$$

Atunci:

$$\frac{x}{8} + \frac{2}{x} \geq 2\sqrt{\frac{x}{8} \cdot \frac{2}{x}} = 1 \Leftrightarrow \frac{x}{8} + \frac{2}{x} \in [1; +\infty), \quad (\forall) x \geq 0. \quad (17)$$

În acest mod, *condiția* din textul *aplicației* definită prin:

$$(\forall) x \in [1963, +\infty), \quad (18)$$

este îndeplinită.

Rezultă:

$$y_{\min.} = 1. \quad (19)$$

Răspunsul corect este d).

Aplicația nr.3.2. Generalizare pentru aplicația 3.1

Fie $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$, $a, b \in \mathbb{R}$, $a, b \gg 0$, definită prin $f(x) = \frac{x}{a} + \frac{b}{x}$. Să se *evalueze* în mod *exact*, valoarea *minimă* a funcției f . Atunci:

- a) $\frac{b}{a}$; b) $\frac{1}{a}$; c) $\frac{a}{b}$; d) 1; e) $\sqrt{\frac{a}{b}}$; f) $\frac{3}{a}$.

Rezolvare

Soluția nr. 1

Evaluăm *extremul* funcției:

$$f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}, a, b \gg 0, \text{ definită prin } f(x) = \frac{x}{a} + \frac{b}{x}. \quad (1)$$

Derivata întâi este egală cu:

$$f'(x) = \frac{1}{a} - \frac{b}{x^2}. \quad (2)$$

Punctele de extrem sunt date de:

$$f'(x) = 0 \Rightarrow x = \{\pm \sqrt{ab}\}. \quad (3)$$

Deoarece:

$$f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}, a, b \gg 0, \quad (4)$$

se *acceptă* doar valoarea

$$x = \sqrt{ab}, a, b \gg 0. \quad (5)$$

Stabilim *natura extremului* funcției.

Deoarece:

$$f''(x) = \frac{2b}{x^3} > 0, \quad (6)$$

funcția f *admite un minim* cu *valoarea numerică*:

$$f(\sqrt{ab}) = 2 \cdot \sqrt{\frac{b}{a}}, a, b \gg 0. \quad (7)$$

Răspunsul corect este d).

Soluția nr. 2

Din text:

$$y = f(x) = \frac{x}{a} + \frac{b}{x} \Leftrightarrow x^2 - ayx + ab = 0. \quad (8)$$

Atunci *determinantul ecuației*, este *necesar și suficient* să îndeplinească *condiția*:

$$\Delta \geq 0 \Leftrightarrow a^2 y^2 - 4ab \geq 0 \Leftrightarrow y \in \left(-\infty, -2\sqrt{\frac{b}{a}}\right] \cup \left[2\sqrt{\frac{b}{a}}, +\infty\right). \quad (9)$$

Deoarece:

$$x > 0 \Rightarrow y_{\min.} = 2\sqrt{\frac{b}{a}}, a, b \gg 0 \quad (10)$$

care este un *minim* pentru funcția din text.

Răspunsul corect este d).

Soluția nr. 3

Se trasează *graficul funcției* din text și se deduce că aceasta admite două *minime*:

$$y_{1\min.} = -2\sqrt{\frac{b}{a}}, \quad a, b \gg 0, \quad (11)$$

și

$$y_{2\min.} = 2\sqrt{\frac{b}{a}}, \quad a, b \gg 0, \quad (12)$$

pentru

$$x = -\sqrt{ab}, \quad a, b \gg 0. \quad (13)$$

respectiv pentru

$$x = \sqrt{ab}, \quad a, b \gg 0. \quad (14)$$

Deoarece:

$$x > 0 \Rightarrow y_{2\min.} = 2\sqrt{\frac{b}{a}}, \quad a, b \gg 0, \quad (15)$$

Răspunsul corect este d).

Soluția nr. 4

Utilizăm relația:

$$m + n \geq 2\sqrt{mn} \quad m, n \geq 0. \quad (16)$$

Atunci:

$$\frac{x}{a} + \frac{b}{x} \geq 2\sqrt{\frac{x}{a} \cdot \frac{b}{x}} = 2\sqrt{\frac{b}{a}} \Leftrightarrow \frac{x}{a} + \frac{b}{x} \in \left[2\sqrt{\frac{b}{a}}; +\infty \right), \quad (\forall) x \geq 0. \quad (17)$$

În acest mod, *condiția* din textul *aplicației* definită prin:

$$(\forall) x \in [1963, +\infty], \quad (18)$$

este îndeplinită.

Rezultă:

$$y_{\min.} = 2\sqrt{\frac{b}{a}}. \quad (19)$$

Răspunsul corect este d).

4. Concluzii

Famiile de funcții:

$$f : [a, b] \rightarrow R, \quad a, b \gg 0, \quad (20)$$

definite prin

$$f(x) = \frac{x}{a} + \frac{b}{x}, \quad (21)$$

permit *utilizarea* acestora pentru determinarea *optimului* unor *decizii*, *stări* etc., care relevă/implică *conceptul* de *evaluare* cu referire la *conceptul* de *risc*.

Autorii și *îndrumătorii-autori* își propun în continuare *evaluarea extremelor familiilor de funcții*:

$$f : A \rightarrow B, \quad (22)$$

pentru care

$$f(x(t)) = \frac{a_1 x^2(t) + b_1 x(t) + c_1}{a_2 x^2(t) + b_2 x(t) + c_2}, \quad (23)$$

cu *condițiile de legătură* corespunzătoare.

Cazul aplicației din text reprezintă un caz particular al relației (23) pentru care avem:

$$a_1 = 1, \quad b_1 = 0, \quad c_1 = ab, \quad (24)$$

respectiv

$$a_1 = 1, \quad b_1 = 0, \quad c_1 = ab. \quad (25)$$

BIBLIOGRAFIE

- [1] **Constantin, U., Ionel, T., Ion, N., Viorel, C., Marin, G., Livia, B.** – *Matematică, Manual pentru clasa a X-a*, M1, Editura Fair Parteners, 2004.
- [2] **Constantin, U., Ionel, T., Ion, N., Viorel, C., Marin, G., Livia, B.** – *Matematică, Manual pentru clasa a XI-a*, M1, Editura Fair Parteners, 2006.
- [3] **Craiu, M., Opreșan, Gh., Stănășilă, O., Udriște, C.** ș.a – *Teste de matematică, Enunțuri și soluții*, Editura Politehnica Press, București, 2010.
- [4] *** *Grile de subiecte – Algebră și analiză matematică* date la admiterea în Facultatea de Pompieri în sesiunea iulie, www.academia.de.poliție.ro.
- [5] **Caius, I.** – *Elemente de analiză matematică*, Manual pentru clasa a XII-a reală și anul IV licee de specialitate, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1969.
- [6] **Schneider, Gh., A.** – *Culegere de probleme de analiză matematică pentru clasele IX-XII*, ediția a 5-a, Editura Hyperion, Craiova, 2009.
- [7] **Popescu, G.** – *Aplicații ale funcțiilor chx , shx , thx , $x!$* – Buletinul Pompierilor, nr. 2/2011, Editura Ministerului Administrației și Internelor, București, 2011.
- [8] **Popescu, G., Darie, E., Herbel, Ș., Vălcăuan, C., Vintilă, M.** – *Aplicații ale funcțiilor $ch(x)$ și $sh(x)$* , Buletinul Pompierilor nr. 1/2011, Editura Ministerului Administrației și Internelor, București, 2011.
- [9] **Popescu, G., Darie, E., Herbel, Ș., Vălcăuan, C., Vintilă, M.** – *Aplicații ale funcțiilor $ch(x)$ și $sh(x)$* , Conferința „SIGPROT-2011” studenți, Facultatea de Pompieri, București, 2011.
- [10] **Popescu, G., Costache, A., Ostafi, G.** – *Aplicații ale unor integrale nedefinite care se utilizează în mod curent în teoria riscurilor*, Lucrările Sesiunii de Comunicări Științifice a Studenților din Facultatea de Pompieri, ediția a IX-a, „SIGPROT-2012” – Managementul situațiilor de urgență, Editura Matrix, București, 2012.
- [11] **Darie, E., Popescu, G.** – *Exerciții pentru admiterea în învățământul tehnic superior*, Pompierii Români nr. 4/2006.
- [12] **Darie, E., Popescu, G.** – *Exerciții pentru admiterea în învățământul tehnic superior*, Pompierii Români nr. 5/2006.
- [13] **Popescu, G., Darie, E., Damian, C.** – *Rezolvarea subiectelor de algebră și analiză matematică* date la admiterea în Facultatea de Pompieri, sesiunea iulie 2015, Buletinul Pompierilor nr. 2/2015, Editura Ministerului Afacerilor Interne, București, 2015.
- [14] **Gologan, R., Negrilă, A., Negrilă, M.** – *Algebră, geometrie pentru clasa a VIII-a*, partea a II-a, Editura Paralela 45, București, 2015.
- [15] **Popa, E., Turcu, A., Rațiu, I., Dragomir, I., Popescu, G., Darie, E.** – *Aplicații ale unei probleme de extrem în teoria riscurilor*, Lucrările Sesiunii de Comunicări Științifice a Studenților din Facultatea de Pompieri „SIGPROT-2016” ediția a XIII-a, Editura MatrixRom, București, 2016.

Secțiunea a III-a
VARIA

EVALUAREA PRIN CALCUL APROXIMATIV

A NUMERELOR $\sin \frac{\pi}{72}$ ȘI $\cos \frac{\pi}{72}$

Student **Evelyn POPA**

Universitatea Politehnică Timișoara,

Facultatea de Chimie Industrială și Ingineria Mediului

Student fruntaș **Ioan Marian Daniel RAȚIU**

Student fruntaș **Adrian – Grigore TURCU**

Student **Iuliu Florin DRAGOMIR**

Conf. univ. colonel dr. ing. **Garibald POPESCU**

Conf. univ. colonel dr. ing. **Emanuel DARIE**

Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Pompieri

Rezumat:

În articol se dorește evaluarea prin calcul fără utilizarea calculatorului a numărului trigonometric $\sin \pi/72$ necesară la evaluarea pierderilor de sarcină respectiv la evaluarea căderii de presiune în cazul unei țevi de refulare tip, materializată printr-un ajutor divergent-convergent la care se cunosc diametrele de intrare și de ieșire ale acesteia ($d_1 \gg d_2$) pentru unghiul $\alpha = \pi/12$.

Cuvinte-cheie: țevă de refulare, evaluare, număr trigonometric

1. Rezolvare

Pentru rezolvare, se utilizează funcțiile trigonometrice:

$$f : R \rightarrow [-1;1], f(x) = \sin x, \quad (1)$$

respectiv

$$f : R \rightarrow [-1;1], f(x) = \cos x, \quad (2)$$

cu graficele reprezentate în figura 1.

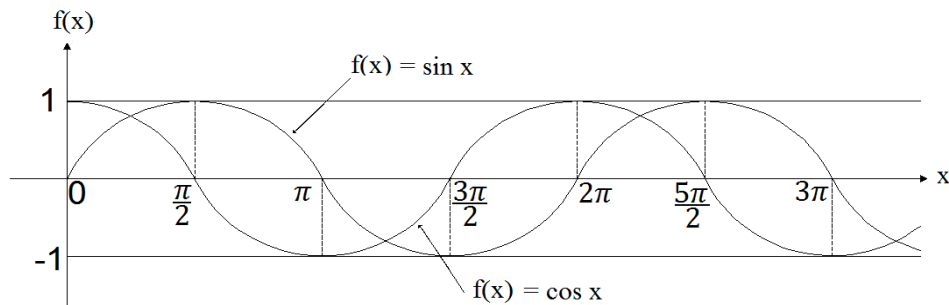


Fig. 1 – Reprezentarea grafică a funcțiilor $\sin x$ și $\cos x$

Rezolvarea problemei implică evaluarea numerelor trigonometrice, astfel:

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \sin \frac{\pi}{24}; \cos \frac{\alpha}{2} = \cos \frac{\pi}{24}; \sin \alpha = \sin \frac{\pi}{12}; \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} = \operatorname{ctg} \frac{\pi}{24}. \quad (3)$$

Atunci:

$$\cos\left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) = \cos \frac{2\pi}{3} = \cos \pi \cdot \cos \frac{\pi}{3} + \sin \pi \cdot \sin \frac{\pi}{3} = -\cos \frac{\pi}{3}, \quad (4)$$

și

$$\cos\left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) = \cos \frac{2\pi}{3} = \cos^2 \frac{\pi}{3} - \sin^2 \frac{\pi}{3} = 2 \cdot \cos^2 \frac{\pi}{3} - 1. \quad (5)$$

Din egalitatea ultimelor două *relații* rezultă *ecuația*:

$$2 \cdot \cos^2 \frac{\pi}{3} + \cos \frac{\pi}{3} - 1 = 0. \quad (6)$$

Se realizează *substituția*:

$$\cos \frac{\pi}{3} = x \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right), \quad \cos \frac{\pi}{3} = x > 0 \quad (7)$$

și rezultă

$$2x^2 + x - 1 = 0. \quad (8)$$

Soluțiile ecuației (8) sunt:

$$x_{1,2} = \left\{-1; \frac{1}{2}\right\}. \quad (9)$$

Deoarece:

$$\alpha = \frac{\pi}{3} \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow \cos \frac{\pi}{3} \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right) > 0, \quad (10)$$

soluția care se *acceptă* este:

$$\cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}. \quad (11)$$

Atunci:

$$\cos^2 \frac{\pi}{6} = \frac{1 + \cos \frac{\pi}{3}}{2} = \frac{1 + \frac{1}{2}}{2} = \frac{3}{4}, \quad (12)$$

de unde se *acceptă* doar *soluția*:

$$\cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} > 0. \quad (13)$$

Pentru calcul utilizăm *relația*:

$$\begin{aligned} \sin 3\alpha &= \sin(\alpha + 2\alpha) = \sin \alpha \cdot \cos 2\alpha + \sin 2\alpha \cdot \cos \alpha = \\ &= \sin \alpha \cdot (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) + 2\sin \alpha \cdot \cos \alpha \cdot \cos \alpha = \\ &= \sin \alpha \cdot (1 - 2\sin^2 \alpha) + 2\sin \alpha \cdot (1 - \sin^2 \alpha) = 3 \cdot \sin \alpha - 4 \cdot \sin^3 \alpha, \end{aligned} \quad (14)$$

pentru

$$\alpha = \frac{\pi}{72}. \quad (15)$$

Rezultă:

$$\sin \frac{\pi}{24} = 3 \cdot \sin \frac{\pi}{72} - 4 \cdot \sin^3 \frac{\pi}{72}. \quad (16)$$

Atunci:

$$\cos^2 \frac{\pi}{12} = \frac{1 + \cos \frac{\pi}{6}}{2} = \frac{1 + \frac{\sqrt{3}}{2}}{2} = \frac{2 + \sqrt{3}}{4}, \quad (17)$$

de unde rezultă:

$$\cos \frac{\pi}{12} = \pm \frac{\sqrt{2 + \sqrt{3}}}{2}. \quad (18)$$

Deoarece:

$$\alpha = \frac{\pi}{12} \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right), \quad (19)$$

se acceptă doar soluția:

$$\cos \frac{\pi}{12} = \frac{\sqrt{2+\sqrt{3}}}{2} > 0. \quad (20)$$

Atunci:

$$\sin^2 \frac{\pi}{24} = \frac{1 - \cos \frac{\pi}{12}}{2} = \frac{1 - \frac{\sqrt{2+\sqrt{3}}}{2}}{2} = \frac{2 - \sqrt{2+\sqrt{3}}}{4}, \quad (21)$$

cu soluțiile:

$$\sin \frac{\pi}{24} = \pm \frac{\sqrt{2 - \sqrt{2+\sqrt{3}}}}{2}. \quad (22)$$

Deoarece:

$$\alpha = \frac{\pi}{24} \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right), \quad (23)$$

se acceptă doar soluția:

$$\sin \frac{\pi}{24} = \frac{\sqrt{2 - \sqrt{2+\sqrt{3}}}}{2} > 0. \quad (24)$$

Atunci ecuația (16) devine:

$$3 \cdot \sin \frac{\pi}{72} - 4 \cdot \sin^3 \frac{\pi}{72} = \frac{\sqrt{2 - \sqrt{2+\sqrt{3}}}}{2}, \quad (25)$$

sau

$$4 \cdot \sin^3 \frac{\pi}{72} - 3 \cdot \sin \frac{\pi}{72} + \frac{\sqrt{2 - \sqrt{2+\sqrt{3}}}}{2} = 0. \quad (26)$$

Se realizează substituția:

$$\sin \frac{\pi}{72} = t \in (0,1). \quad (27)$$

Relația (26) implică pe cale de consecință, rezolvarea ecuației:

$$4 \cdot t^3 - 3 \cdot t + 0,1305262 = 0. \quad (28)$$

Din reprezentarea graficelor:

$$f(t) = 4 \cdot t^3, \quad f: R \rightarrow (0,1), \quad (29)$$

respectiv

$$g(t) = 3 \cdot t - 0,1305262, \quad g: R \rightarrow (0,1), \quad (30)$$

rezultă soluția unică a ecuației (25) care reprezintă punctul de abscisă unică determinat de intersecția celor două grafice:

$$t = \{f(t)\} \cap \{g(t)\} = \sin \frac{\pi}{72} \cong 0,0436193. \quad (31)$$

2. Concluzii

Autorii și îndrumători-autori și-au propus să evalueze numerele $\sin \frac{\pi}{72}$ și $\cos \frac{\pi}{72}$ prin calcul elementar, fără utilizarea în mod direct sau indirect a calculatorului.

Aceste numere sunt necesare pentru realizarea unui model matematic cu referire la evaluarea analitică a pierderilor de sarcină, în cazul unei țevi de refulare.

Pentru rezolvarea ecuației (28) este necesar însă să se utilizeze calculul numeric prin intermediul calculatorului.

Colectivul de autori cu îndrumătorii-autori, urmează să elaboreze în acest sens, un program numeric de calcul.

În mod identic, este permisiv să se evalueze valorile numerelor trigonometrice:

$$\sin \frac{\pi}{48}, \sin \frac{\pi}{96}, \sin \frac{\pi}{192}, \sin \frac{\pi}{384}, \sin \frac{\pi}{768}, \sin \frac{\pi}{1536}, \sin \frac{\pi}{3072}, \sin \frac{\pi}{6144}, \dots \quad (33)$$

sau

$$\sin \frac{\pi}{3n}, \quad n = \{2; 4; 8; 24; \dots\}, \quad (34)$$

sau

$$\sin \frac{\pi}{6n}, \quad n = \{1; 2; 4; 8; 24; \dots\}, \quad (35)$$

respectiv

$$\cos \frac{\pi}{48}, \cos \frac{\pi}{96}, \cos \frac{\pi}{192}, \cos \frac{\pi}{384}, \cos \frac{\pi}{768}, \cos \frac{\pi}{1536}, \cos \frac{\pi}{3072}, \cos \frac{\pi}{6144}, \dots \quad (36)$$

sau

$$\cos \frac{\pi}{3n}, \quad n = \{2; 4; 8; 24; \dots\}, \quad (37)$$

sau

$$\cos \frac{\pi}{6n}, \quad n = \{1; 2; 4; 8; 24; \dots\}. \quad (38)$$

BIBLIOGRAFIE

- [1] **Boboc, N., Colojoară, I.** – *Matematică. Manual pentru clasa a XII-a*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1987.
- [2] **Schneider, G., H.** – *Culegere de probleme de analiză matematică pentru clasele a XI-a și a XII-a*, Editura Hyperion, Craiova, 2009.
- [3] **Popescu, G.** – *Evaluarea riscurilor. Aplicații matematice*, Editura MatrixRom, București, 2013.
- [4] **Popa, E., Rațiu, I., Turcu, A., Dragomir, I., Popescu, G., Darie, E.** – *Evaluarea prin calcul aproximativ a numerelor $\sin \pi/72$ și $\cos \pi/72$* , Lucrările Sesiunii de Comunicări Științifice a Studenților din Facultatea de Pompieri „SIGPROT-2016” ediția a XIII-a, Editura MatrixRom, București, 2016.

Operațiunea „POINTBLANK” Și ieșirea României din Război (1943 – 1944)

Muzeograf dr. **Constantin CORNEANU**
Muzeul Național al Pompierilor

În rândurile cercurilor politico-militare de la Washington exista convingerea că după cum în Primul Război Mondial capitularea Puterilor Centrale fusese grăbită de armistițiul bulgar, în cel de-al Doilea Război Mondial Reich-ul putea primi o lovitură cu grele consecințe tot în Sud-Estul Europei. Pe 11 august 1943, analistul John C. Wiley din OSS îl informa pe președintele F.D. Roosevelt, cu aprobarea generalului W. Donovan, că „deschiderea celui de-al doilea front veritabil în Balcani putea avea cea mai bună influență asupra cursului războiului, relațiilor diplomatice cu Kremlinul, ca și asupra păcii viitoare”¹. Tot în anul 1943, dar în luna august, Comitetul mixt al șefilor statelor-majore de la Washington, dezbătând și acceptând cererea OSS referitoare la intensificarea activității sale în Balcani, apreciind tocmai dificultățile enorme care se creau Germaniei, a recomandat „să se uzeze o presiune subversivă asupra Bulgariei, României și Ungariei pentru a le determina să se retragă din război”². Sub povara acestor decizii strategice se vor afla românii care se vor confrunta cu un masiv val de bombardamente aeriene asupra teritoriului național.

Bombardamentele Aliaiților Occidentali impun noi măsuri

Referindu-se la perspectivele și implicațiile geopolitice ale acestui nou front, analistul John C. Wiley din OSS, menționase, în raportul din 11 august 1943, faptul că „numai o invazie anglo-americană încununată de succes a sud-estului european ne-ar putea da un cuvânt real în eventuala organizare a păcii”³. Pe 10 decembrie 1943, OSS a prezentat raportul intitulat **Comparație privind situația din Balcani în 1918 și în 1943**. Analiștii OSS apreciau că o campanie militară, diplomatică și psihologică a Aliaiților Occidentali împotriva Germaniei „poate, foarte ușor, avea drept rezultat o prăbușire tot atât de totală ca și în 1918”⁴. Pe 18 noiembrie 1943, secretarul de stat, Cordell Hull, adresa o circulară reprezentanțelor diplomatice americane din Spania, Portugalia, Marea Britanie, Suedia, Elveția și Turcia și în care se aprecia: „1. Capitularea imediată a României ar fi în interesul cauzei aliate; 2. Aliaiții nu sunt interesați în nicio propunere de capitulare, alta decât necondiționată; 3. Orice propuneri de capitulare necondiționată trebuie să fie prezentată principalilor trei aliați, respectiv Marii Britanii, Rusiei Sovietice și Statelor Unite, de către un reprezentant al guvernului român pe deplin autorizat”⁵. Sub povara acestor două înscrisuri își vor desfășura activitatea mesagerii opoziției române și ai Guvernului Antonescu, în perioada de sfârșit a anului 1943 și până la 23 August 1944.

Aliaiții Occidentali au încercat să forțeze capitularea României și prin executarea unor raiduri de bombardament asupra orașelor București, Ploiești și Brașov chiar în zilele de Paști ale anului 1944⁶. Campania de bombardamente aliate împotriva României începuse pe 12 mai 1942,

¹ Gheorghe Buzatu, *Din istoria secretă...*, p. 367.

² Ibidem.

³ Ibidem.

⁴ Ibidem, p. 231.

⁵ Ibidem, p. 250.

⁶ Referitor la acțiunile de apărare a spațiului aerian al României, a se vedea: Alexandru Armă, Sorin Turturică, **Misiuni de sacrificiu. Grupul 1 Vânătoare în apărarea teritoriului național (aprilie – iunie 1944)**, Editura Militară, București, 2011, 275 p.

când s-a consemnat un așa-zis raid de probă al aviației americane care s-a soldat cu un eșec total⁷. Pe 1 august 1943, se va desfășura **Operațiunea „Tidal Wave” (Valul seismic)**⁸. De pe aeroporturile aflate în nisipurile roșii ale Cirenaicei au decolat 178 de avioane americane „Liberator” B-24. Ținta acestei armade aeriene erau orașul Ploiești și rafinăriile din Valea Prahovei. Raidul american a fost un eșec de proporții, în condițiile în care rafinăriile românești au reușit să prelucreze, pe 18 august 1943, cantitatea de 1.070 de vagoane/zi, față de 1.328 de vagoane/zi prelucrată în iulie 1943. Un număr de 163 de avioane americane aveau să ajungă deasupra țintelor fixate în timp ce 13 avioane s-au întors prematur la bază. La finalul operațiunii „Tidal Wave” s-au întors la baza de la care decolaseră un număr de 89 de avioane americane în timp ce alte 22 au aterizat la alte baze aeriene aliate (58 fiind avariate). Au fost pierdute 54 de avioane (41 în acțiune, 8 au aterizat în Turcia și 5 din alte cauze)⁹. Echipajele americane au revendicat 51 de avioane germane distruse în cursul operațiunii. Rapoartele autorităților românești relevă faptul că americanii au pierdut un număr de 350 de piloți și navigatori, din care 112 morți, 110 prizonieri (valizi și răniți) și 128 dispăruți (mulți carbonizați odată cu aparatele căzute). Sursele US Air Force indică un număr de 516 oameni pierduți pe 1 august 1943 (132 capturați de inamic, 76 internați în Turcia, 308 declarați morți, dintre care 6 au murit în spitalele românești ca urmare a rănilor suferite).

În urma inspecției Mareșalului Ion Antonescu în orașele Ploiești și Câmpina, din ziua de 1 august 1943, precum și a *Conferinței de Apărare Pasivă* din 3 august 1943, s-a hotărât înființarea **Corpului Special de Intervenție**. Organizarea unei astfel de structuri militare era impusă de faptul că s-a putut constata, după bombardamentul din 1 august 1943, că **„măsurile de apărare pasivă, bazate numai pe inițiativa și posibilitățile locale nu sunt suficiente și nu pot face față cu eficacitate și promptitudine consecințelor bombardamentelor masive aeriene, pe care inamicul le-ar putea dezlănțui asupra centrelor vitale”**¹⁰ ale României. **Corpului Special de Intervenție** avea în compunere 4 Detașamente Speciale de Intervenție dislocate inițial la Otopeni, Brașov, Galați și Lipova și care urmau să intervină la ordinul și cu aprobarea Marelui Stat Major român în localitățile de reședință sau în localitățile din zona de responsabilitate. Totodată, vor mai fi organizate 3 Batalioane de intervenție subordonate Marelui Stat Major și dislocate în Craiova, Alba-Iulia și Cernăuți. În conformitate cu cele decise la Conferința de Apărare Pasivă, din 3 august 1943, s-a înființat *Regimentul 1 de Apărare Pasivă – Pompieri*¹¹ după model german. Comanda noului regiment va fi dislocată la Câmpina, iar cele 3 batalioane din compunerea sa vor fi dislocate la Câmpina, Băicoi și Ploiești. Se înființează, totodată, două companii militare independente de camuflaj prin ceață artificială, după model german, cu efective 50% românești și 50% germane și care urmau să fie instruite și comandate de germani, precum și o secție militară de camuflaj electric. Comanda supremă a întregului dispozitiv de apărare antiaeriană în zona Văii Prahovei o va avea Divizia 5 Apărare Antiaeriană germană. În contextul în care autoritățile militare ale statului continuau să caute cele mai bune soluții pentru realizarea operațiunilor de apărare pasivă¹², pompierii militari vor continua să funcționeze din punct de vedere operativ în

⁷ A se vedea: Locotenent-colonel (r) dr. Gavriile Preda, *Sistemul de apărare aeriană a regiunii petrolifere Prahova și orașului Ploiești în anii 1939 – 1945*, în **Buletinul Muzeului Militar Național**, serie nouă, nr. 1/2003, partea a II-a, Editura Oscar Print, București, 2003, p. 425 – 435; general-maior (r) prof. univ. dr. Visarion Neagoe, *Participarea artileriei antiaeriene în campaniile militare desfășurate în perioada 1943 – 23 august 1944*, în **Document**, Anul XV, nr. 1 (55)/2012, p. 61 – 73; Lucian Vasile, *Apărarea antiaeriană a orașului Ploiești*, în **Magazin istoric**, Anul XLVII, serie nouă, nr. 8 (557), august 2013, p. 71 – 74.

⁸ SSI-ul informase cu o săptămână înainte, datorită surselor sale din Istanbul și Ankara, de ziua în care va avea loc raidul aerian aliat (Apud Mihai Pelin, **Italieni, vă ordon, treceți Prutul!**, Editura Elion, București, 2003, p. 300).

⁹ A se vedea pentru amănunte: Victor Donciu, **Misiunea Tidal Wave**, Editura Militară, București, 1993, 208 p.; James Dugan, Carrol Stewart, *Ploiești. Marea bătălie de la 1 august 1943*, în **Războiul mondial al II-lea în documente și literatură**, Cluj-Napoca, 1985, p. 109-122; Narcis I. Gherghina, *O nouă viziune asupra Operației „Tidal Wave”*, în **Document**, anul VIII, nr. 2-3 (28-29), 2005, p. 13-16 și Valeriu Avram, Alexandru Armă, **Infern deasupra Ploieștiului. Bombardamentul american de la 1 august 1943**, Editura Militară, București, 2012, 460 p.

¹⁰ Colonel (r) Gheorghe Florea Creangă-Stoilești, **Istoria Apărării Pasive**, vol. I, Editura Porto-Franco, Galați, 1993, p. 305.

¹¹ Întregul efectiv al Regimentului era compus din 40 de ofițeri, 246 de subofițeri, 1.228 militari și 6 funcționari civili.

¹² Pe 28 septembrie 1943 se desfășura o nouă Conferință de Apărare Pasivă la care au participat toate ministerele și serviciile interesate în probleme de apărare pasivă. Totodată, Marele Stat Major continua să eludeze existența Comandamentului Apărării Pasive ce fusese creat în baza Decretului-Lege nr. 1.150/18.02.1943 și încerca să-și asume toate responsabilitățile privind apărarea teritoriului național.

subordinea Ministerului de Interne și numai în perioada intervențiilor de după bombardamente se vor afla sub comanda structurilor de apărare pasivă.

Operațiunea „Drept la țintă”

În conformitate cu prevederile Operațiunii „Pointblank” (*Drept la țintă*), se vor intensifica, în primăvara anului 1944, bombardamentele aeriene aliate pentru distrugerea sistemului feroviar al Europei de Vest¹³ și „raidurile politice” asupra capitalelor balcanice. Forța aeriană 15 a Statelor Unite va fi însărcinată cu executarea acestor raiduri în Peninsula Balcanică. Pe 4 aprilie 1944, va avea loc cel mai puternic și mai devastator raid aerian american asupra României¹⁴. 220 bombardiere B-17 „Fortărețe zburătoare” și 93 bombardiere B-24 „Liberator” au aruncat peste 860 tone de bombe în urma cărora au murit 2.942 oameni și au fost răniți alți 2.126. A doua zi, 5 aprilie 1944, în intervalul de timp 14.37 - 15.30, a 15-a Forță Aeriană a SUA a atacat depourile CFR din Ploiești cu 146 de avioane B-24 și 90 de tip B-17. 588 tone de bombe au lovit și au avariat grav grupul „Astra-Română”. Concomitent, Grupa RAF 205 a umplut Dunărea cu mine, pentru a răzbuca, într-un fel, eșecul de la Dunăre din 1940.

Pierderile sunt semnificative: 350 de morți (17 militari români și 25 germani), 364 de răniți și 4.386 de sinistrați. Atacul aerian va distruge total sau parțial patru unități de învățământ liceal și profesional, două spitale, o biserică, centrul de informații a.a.t., precum și: șase rezervoare cu cca. 3.000 de vagoane de benzină și petrol de la *Rafinăria Standard*; un rezervor cu reziduuri, Atelierul de reparat cisterne, Atelierul mecanic, Laboratorul chimic, Foarlagărele de la batalul I de la *Rafinăria Astra Română*; două răcitoare de la *Rafinăria Concordia*; un rezervor cu petrol și Casa de pompe de la *Rafinăria Orion*. S-au înregistrat 120 de incendii mari și 180 de incendii mici, izolate, ca urmare a atacului aerian cu bombe incendiare, precum și distrugerea sau avarierea a 364 de clădiri particulare. Două companii de pompieri militari din București, secțiile de pompieri din Buzău și Târgoviște, Detașamentul nr. 3 din Galați al Corpului Special de Intervenție și echipele militare de ridicare a dărâmăturilor din Buzău, Brașov și Târgoviște se vor implica în efortul de a șterge urmele bombardamentului aerian aliat. Pe 9 aprilie 1944, în articolul **Bătălia pentru România**, cotidianul *Neue Berner Zeitung* scria: „Regiunea de la Ploiești a adus României multă bogăție, dar și gelozie din partea altor țări. De partea aliată se crede că pierderea Ploieștilor ar pune capăt războiului într-un timp relativ scurt”¹⁵.

Generalul D.D. Eisenhower a autorizat verbal, în cursul zilei de 19 aprilie 1944, inițierea unei ofensive limitate împotriva producției germane de petrol. În acest context, vor avea loc raidurile aeriene din 15 și 24 aprilie 1944, când numeroase bombardiere grele au atacat depourile de vagoane de la Ploiești și rafinăriile de petrol. 770 de avioane B-24 escortate de către 180 de aparate de vânătoare vor bomba Ploieștiul, pe 15 aprilie la ora 12.32, de la un plafon de 7.700 de metri, respectiv atât zona industrială, cât și cea civilă a orașului. 245 de clădiri vor fi distruse total, 198 parțial și se vor înregistra 54 de morți, 59 de răniți și 1.527 de sinistrați. Vor fi înregistrate avarii la rafinăriile Orion, Xenia, Noris și la Uzina Vlăhița care va fi grav avariata. În urma atacului din 24 aprilie, cele 200 de bombardiere B-24 vor distruge total 216 locuințe și parțial 169, Școala Normală, o grădiniță de copii, sediul Corpului V Armată, un spital, Regia IMP, precum și structuri din componența rafinăriilor Astra Română, Orion, Vega și Gara Ploiești-Sud. Bilanțul: 84 de morți, 32 de răniți și 1.687 de sinistrați.

¹³ În ciuda intensei campanii de bombardamente aeriene aliate, industria Reich-ului a produs, în cursul anului 1944, muniție și echipament complet pentru 170 de divizii. Dispersarea industriei germane și construirea a 300.000 m² de uzine subterane au făcut posibilă menținerea unei productivități de 70% din ceea ce s-ar fi putut obține fără bombardamentele aeriene ale Aliaților Occidentali.

¹⁴ A se vedea: Vali Corduneanu, Emil Bârzu, *Sub covorul de bombe. Bombardamentul din 4 aprilie 1944*, în **Magazin istoric**, Anul XLIV, serie nouă, nr. 12 (525), decembrie 2010, p. 49-55; Raluca Tudor, *Aprilie 1944. Bombardamentele anglo-americane asupra Bucureștiului în jurnalul de operații al Regimentului 1 Artilerie Antiaeriană*, în **Document**, Anul XIII, nr. 3 (49)/2010, p. 12-14.

¹⁵ Gheorghe Buzatu, **O istorie a petrolului românesc**, Editura Enciclopedică, București, 1998, p. 366.

Forțele Aeriene 15 americană și 8 britanică vor bombardă orașul Ploiești pe 5 mai, între orele 13.59 – 14.45, și vor distruge circa 25.000 de tone de petrol care urmau a fi livrate Germaniei. 167 de morți, 87 de răniți, 2.895 de sinistrați, 264 de clădiri distruse total, 286 parțial și 658 avariate reprezintă un bilanț negru al acestei zile de bombardament. Rafinăria *Astra Română* va fi scoasă din funcțiune pentru tot restul războiului, în timp ce *Orion* și *Standard* vor suferi totuși mai puțin în urma acestui bombardament. Două companii de pompieri specializați în problematica apărării pasive vor fi trimise din București pentru a sprijini Comandamentul Apărării Pasive locale, precum și 10 autobuze cu personal medical și materiale sanitare de primajutor. În noaptea de 5 spre 6 mai 1944, între orele 01.11 – 01.30, orașul Câmpina va suferi atacul aviației Aliaților Occidentali, respectiv 100 de bombardiere britanice. Bilanțul: 10 morți, 45 de sinistrați, 11 locuințe distruse total și 20 parțial, două locuințe incendiate, precum și trei rezervoare cu ulei parafinat, o magazie și o rampă de încărcare pentru rafinăria *Astra Română*. În dimineața zilei de 6 mai 1944, Câmpina va fi atacată din nou de către avioanele de bombardament americane, iar bilanțul este extrem de dureros: 19 morți, 28 de răniți, 127 de case distruse total, 148 parțial și 450 avariate. 700 de avioane aliate vor ataca regiunea Ploiești pe 18 mai 1944, între orele 11.00 – 11.40, iar pe 31 mai încă 900 de aparate. Raidul din 9 august 1944 a fost realizat cu aproape 300 de aparate B-24 și B-17. Pe 15 mai 1944, Mihail Sebastian nota în jurnalul său: **„Cinci zile fără alarme, opt zile fără bombardament. Cât va ține pauza nu știm, dar, oricum, ne-a dat răgaz să ne refacem puțin nervii ciuruiți”**¹⁶. Extrem de edificatoare această mărturisire pentru a înțelege starea de spirit a locuitorilor Bucureștiului și nu numai.

În ședința Consiliului de Miniștri din 29 mai 1944, prezidată de către Mihai Antonescu, se vor discuta problemele generate de evacuări și apărarea pasivă, iar participanții vor înțelege că bombardamentele Aliaților Occidentali deveneau, pe zi ce trece, pur și simplu insuportabile pentru autorități și populația civilă. Pe 30 mai 1944, generalul Alfred Gerstenberg, șeful Misiunii Militare Aeronautice Germane în România, comunica Berlinului faptul că sesizase o pasivitate **„periculoasă a populației”**¹⁷ și că este posibil ca regimul de la București **„să nu mai facă față situației”**¹⁸. Nemulțumit profund de modul în care Aliații Occidentali înțelegeau să trateze România, respectiv de campania de bombardamente aeriene, Mareșalul Ion Antonescu a cerut explicații, prin intermediul lui Eugen Cristescu, colonelului de Chastelain din Grupul „Autonomus”, referitor la maniera atacurilor aeriene, care *„nu priveau numai punctele strategice sau instalațiile ce lucrau în legătură cu susținerea războiului, ci multe cartiere locuite numai de populația civilă”*¹⁹. Referindu-se la raidul aerian din 10 iunie 1944, executat asupra orașului Ploiești cu circa 100 de avioane-bimotoare, Marele Stat Major român aprecia că acesta s-a caracterizat prin folosirea de *„procedee de luptă asazine ale aviatorilor americani împotriva populației civile, localităților și obiectivelor fără însemnătate militară (localități rurale, gări fără importanță, trenuri de pasageri, trenuri sanitare cu emblema vizibilă a Crucii Roșii, autovehicule civile de pe căile de comunicații, locuitori aflați la munca câmpului)”*²⁰. Confruntate cu o asemenea situație, autoritățile militare române au cerut *„transmiterea unui avertisment, prin intermediul unei puteri neutre sau radio, prin care se arăta că în cazul când nu vor înceta aceste procedee, aviatorilor americani prizonieri li se va aplica un tratament corespunzător”*²¹.

¹⁶ Alexandru Armă, *Bucureștiul sub bombardamente (1941 – 1944)*, Editura Militară, București, 2015, p. 118.

¹⁷ Ibidem, p. 119.

¹⁸ Ibidem.

¹⁹ Cristian Troncotă, *Eugen Cristescu. Asul serviciilor secrete românești*, Editura Roza Vânturilor, București, 1994, p. 424. Pentru amănunte privind campania de bombardamente ale Aliaților Occidentali, a se vedea: Mihai Stratulat, *55 de ani de la declanșarea bombardamentelor anglo-americane asupra României (I)*, în *Ultima Oră*, din 9-15 aprilie 1999, p. 3 și *Idem (II)*, în *Ibidem*, din 16-22 aprilie 1999, p. 6. Despre soarta prizonierilor aviatori aliați, a se vedea studiile lui Mihai Pelin, *Misiune în România și Sub sângele cerului*, în *Antonescu, Mareșalul României și războaiele de reîntregire*, vol. IV, Editura Nagard, Cannaregio, Veneția, 1986, vol. IV, p. 557-571 și 572-604 și Alexandru Armă, *Mărturiile ale prizonierilor americani doborâți la 1 august 1943 în raidul asupra Ploieștiului*. „În luptă întotdeauna îți imaginezi că ceilalți vor fi doborâți”, în *Istorie și Civilizație*, Anul IV, nr. 36, septembrie 2012, p. 12-16. Referitor la prizonierii de război sovietici în România, a se vedea: Vasile Gabriel, *Prizonieri sovietici în România*, în *Magazin istoric*, Anul XLV, serie nouă, nr. 2 (527), februarie 2011, p. 39-43 și Vitalie Buzu, *Răscoală în lagărul de prizonieri de la Slobozia?*, în *Magazin istoric*, Anul XLVI, serie nouă, nr. 9 (546), septembrie 2012, p. 83-86.

²⁰ Gavriil Preda, *Importanța strategică a petrolului românesc (1939-1947)*, Editura Printeuro, Ploiești, 2001, p. 266.

²¹ Ibidem.

Raidul american din 10 iunie 1944, executat la joasă înălțime de către Grupurile 1 și 82 Vânătoare americane, avea să primească o replică extrem de consistentă din partea piloților din Grupurilor 1, 6 și 7 Vânătoare românești. Piloții Grupului 6 Vânătoare au doborât 14 avioane *P-38 Lighting*, în timp ce aviația de vânătoare germană (66 de avioane Me-109 și Fw-190 ridicate în aer) a doborât 15 aparate P-38 și a avariat grav un alt P-38 care s-a prăbușit în Iugoslavia. Artileria antiaeriană de la Ploiești a doborât alte cinci P-38, în timp ce aviația de vânătoare germană a doborât cinci aparate P-38. Avioanele americane au bombardat la Ploiești mai multe conducte, rezervoare și răcitoare de la *Rafinăria Româno-Americană*, fiind totodată avariate și rafinăriile de ulei și de petrol, precum și două rezervoare și o sondă de la Urlați și Boldești. Americanii au lovit, la ora 09.15, aerodromul de la Boteni, la ora 09.45 au atacat podul de cale ferată Olt-Slatina, precum și aerodromul de la Craiova unde au doborât un avion Me-110 din escarila 12 Vânătoare de Noapte care se pregătea să aterizeze.

Grupul 82 Vânătoare american a pierdut, în total, 10 avioane și 8 piloți dispăruți în misiune, însă pentru îndeplinirea cu succes a misiunii a fost distins cu *Distinguished Unit Citation*. Căpitanul Bert Morris, ofițer din Biroul de Operații al Escadrilei 96, aprecia că pierderile de avioane, precum și cele grav avariate, în urma raidului din 10 iunie 1944, reprezintă 50% din puterea combativă a Grupului 82 Vânătoare. Grupul 1 Vânătoare a pierdut 14 avioane și 11 piloți dispăruți în misiune, în timp ce Escadrila 71 Vânătoare a pierdut aproape toate avioanele în confruntarea cu piloții Grupului 6 Vânătoare românesc. Comandamentul Forței 15 Aeriene a S.U.A. a ajuns la concluzia, în urma raidului din 10 iunie 1944, că atacurile la joasă altitudine asupra unor obiective puternic apărate antiaerian, precum Ploieștiul, sunt extrem de costisitoare și nu se vor mai repeta.

În cursul zilei de 11 iunie 1944, aviația americană a atacat orașele Focșani, Constanța și Giurgiu. 126 de bombardiere *B-17 Flying Fortress*, escortate de 60 de avioane de vânătoare P-51 Mustang, au decolat de pe aerodromurile Poltava, Piriatin și Mirgorod din URSS, au trecut Nistrul pe la nord de Cetatea Albă, s-au îndreptat, apoi, spre două direcții Cahul și Huși și s-au reunit, la ora 09.15, deasupra Focșaniului. După bombardament s-au retras spre Galați și Brăila. Orașul Constanța avea să fie bombardat de către 157 de bombardiere B-24 Liberator și 46 de avioane de vânătoare P-51 care decolaseră din sudul Italiei. Bombardamentul a fost inefficient, bombele căzând departe de obiectiv. Totodată, trei aparate B-24 au fost doborâte, în timp ce un avion P-51 s-a prăbușit în Italia. Giurgiu va fi atacat în două valuri, la ora 08.53, de către 268 de bombardiere B-24 și 46 avioane de vânătoare P-38, declate din sudul Italiei. Aviația de vânătoare româno-germană s-a confruntat cu bombardierele americane în zona Alexandria – Giurgiu. Vor fi doborâte trei bombardiere B-24, în timp ce un alt bombardier B-24 va fi avariat și se va prăbuși în Italia. În intervalul 5 aprilie-19 august 1944, vor fi executate 50 de raiduri, dintre care 38 în timpul zilei și 12 în cursul nopții. „**Petrolul rămâne prioritatea absolută**”²², preciza categoric, pe 9 august 1944, o directivă a Comitetului Reunit al Șefilor de State Majore ale Forțelor Armate ale Statelor Unite.

Teroare aeriană și tratative de armistițiu

Bombardamentul din 28 iunie 1944, executat de către 250 de cvadrimotoare asupra Bucureștiului, a produs panică și deziluzie printre bucureșteni. „**În după-amiaza de 28 iunie a.c., unanimitatea discuțiilor cercurilor politice și ale opiniei publice din Capitală ce s-au purtat asupra bombardamentului efectuat de aviația inamică în dimineața acelei zile s-a constatat o deziluzie generală față de convingerea acreditată aproape în toate cercurile că, în urma unor intervenții și acorduri tacite, aviația anglo-americană primise instrucțiuni precise de a nu mai bomba sub niciun motiv obiective nemilitare. Astfel, pe lângă efectul material al bombardamentului, s-a înregistrat un efect moral de o importanță deosebită**”²³, consemnau ofițerii din Poliția Capitalei într-o notă secretă.

²² Gheorghe Buzatu, *op. cit.*, p. 366.

²³ Alexandru Armă, *op. cit.*, p. 150.

Teroarea bombardamentelor aliate va continua, iar raidul de noapte efectuat de către Grupul 205 Bombardament al RAF, în noapte de 27 spre 28 iulie 1944, este edificator în acest sens. 60 de avioane *Wellington* ale Flotilelor 231, 236 și 330, 22 de avioane *Liberator* ale Flotilelor 240 și 2 ale Forțelor Aeriene Sud-Africane (SAAF) și 8 avioane *Halifax* ale Escadrilei 614 au atacat Bucureștiul la ora 23.00. Ca urmare a numărului mare de incendii, unitățile de pompieri au intervenit înainte de încetarea alarmei care s-a dat la ora 00.40. Compania 3 Pompieri a intrat în acțiune la ora 00.20 și s-a deplasat pentru a stinge incendiile de pe străzile Șerban-Vodă și Oițelor. La ora 00.25 au intrat în acțiune Companiile 1 și 6 Pompieri pe strada Mântuleasa și la Spitalul Brâncovenesc. Compania 4 Pompieri, Secția Băneasa și formațiunea de pompieri de la Malaxa au intervenit, la ora 00.30, pe Lipscani, urmate de Compania 2 Pompieri pe calea Moșilor și Compania 5 Pompieri la Primăria Municipiului București. Pompierii români vor fi sprijiniți și de către trei companii de pompieri germani, însă acestea au acționat cu întârziere, incendiile fiind localizate de către pompierii militari români. La ora 04.30, comandanții Zonei de Apărare Pasivă București și Grupării de Pompieri București au constatat că „**datorită activității și intervenției pompierilor, focurile au fost localizate mistuindu-se numai clădirile care au luat foc**”²⁴. În total au fost semnalate 30 de incendii, iar dărâmăturile au fost înlăturate de către circumscripțiile de Apărare Pasivă până la ora 06.00 când au intervenit Companiile de Dărâmături ale Detașamentului de evrei. Având în vedere amploarea atacului și pagubele materiale (42 de imobile distruse total, 112 dărâmate parțial și 130 ușor avariate), fără a mai vorbi despre victimele civile (36 de morți și 67 de răniți, dintre care 27 au fost spitalizați), Comandamentul Zonei de Apărare Pasivă București considera că „**acest atac a avut caracterul unui atac de teroare fără obiective precise, nefiind vizat niciun obiectiv militar**”²⁵.

După Conferința de la Teheran (28 noiembrie – 1 decembrie 1943), sovieticii ajunseseră la concluzia că Alianții Occidentali recunoscuseră dreptul U.R.S.S. de a institui guverne prietene în țările învecinate. Departamentul de Stat al S.U.A. a emis, pe 13 ianuarie 1944, două documente devenite celebre, respectiv **WS-16**²⁶ și **WS-17**²⁷, care au cuprins un număr de 27 de principii umiltoare care urmau a fi impuse României în momentul capitulării, practic o adevărată *debellatio*. Mareșalul Ion Antonescu era convins de faptul că, foarte puțin probabil, va primi un ajutor militar, din partea Alianților Occidentali, pe măsură ce bombardamentele aeriene se intensificau, pentru a-l ajuta să iasă din război. Pe 22 decembrie 1943, Serviciul Special de Informații (SSI) comunicase Mareșalului Ion Antonescu, după o „sursă serioasă”, printr-o notă intitulată **Pătrunderea influenței sovietice în centrul și sud-estul Europei**, faptul că față de presiunea U.R.S.S. în zonă, Statele Unite și Marea Britanie nu se pot opune, fiindcă Moscova a promis concursul în războiul actual împotriva Japoniei, după învingerea Germaniei.

Pe 12 aprilie 1944, principelui Barbu Știrbey îi erau înmânate, la Cairo, condițiile preliminare de armistițiu: *a) capitularea trupelor române de pe frontul de Est și întoarcerea armelor contra Wehrmachtului; b) lupta alături de Națiunile Unite pentru restaurarea independenței și suveranității României; c) restabilirea frontierei de la 28 iunie 1940; d) despăgubiri de război; e) repatrierea tuturor prizonierilor de război și eliberarea internaților din lagăre și închisori*. În aceeași zi, la Stockholm, sovieticii își manifestau dorința, prin ambasadoarea Kollontay, ca discuțiile să rămână secrete, lăsând partea română să înțeleagă că Stalin ar putea fi generos. Mareșalul Ion Antonescu și Iuliu Maniu, fiecare prin canalul său, au respins propunerile de armistițiu de la Cairo. Asigurările pe care le cerea Iuliu Maniu²⁸ nu puteau fi acceptate de către Alianții Occidentali, iar reprezentanții guvernelor american, britanic și sovietic au comunicat, pe 1 iunie 1944, că „*prelungirea negocierilor nu mai servește niciunui scop și*

²⁴ Ibidem, p. 168.

²⁵ Ibidem.

²⁶ A se vedea: *Foreign Relations of the United States, Diplomatic Papers 1944*, vol. IV, Washington, 1966, p. 136-142.

²⁷ A se vedea ANIC, Microfilme S.U.A., rola 663, cadrele 1.032-1.038.

²⁸ 1. orice teritoriu ocupat trebuie să se afle exclusiv sub administrație românească; 2. regiuni ale României care nu se găseau în zona de operații, ca de exemplu orașul București, să nu fie ocupate de forțe Aliate; 3. fonduri ale Băncii Naționale a României confiscate de germani să fie înapoiate Guvernului român; 4. fonduri guvernamentale românești sechestrate în Marea Britanie și S.U.A. să fie deblocate; 5. întreaga Transilvanie să fie înapoiată României.

negocierile sunt considerate încheiate”²⁹. Totodată, sovieticii au comunicat ambasadorului Frederic C. Nanu, pe 12 aprilie 1944, „condițiuni minimale”³⁰ ale armistițiului. Ministrul Frederic C. Nanu a protestat printr-un memoriu împotriva acestor condiții. Pe 31 mai 1944, diplomatul sovietic Semenov, alias Kaufman (ofițer acoperit al NKGB în Stockholm), a comunicat că punctele 1, 2 și 4 ale condițiilor minimale de armistițiu formulate pe 12 aprilie nu puteau fi schimbate, iar în ceea ce privește punctul 3, sovieticii erau dispuși ca, ținând seama de situația grea a României, să reducă într-o oarecare măsură suma reparațiilor. Guvernul sovietic nu avea nicio obiecție împotriva propunerii de a se acorda trupelor germane un termen de 15 zile pentru a părăsi teritoriul românesc. În ceea ce privește cererea Guvernului român referitoare la păstrarea administrației civile românești, se putea ajunge la un compromis în favoarea României, dar era respinsă cerința de a se pune la dispoziția Guvernului român un district în care să nu pătrundă nicio forță armată străină.

Tratatul de la Stockholm intrau astfel într-o fază critică și decisivă. Pe 2 iunie 1944, Frederic C. Nanu s-a întâlnit din nou cu Semenov, pentru a discuta unele „neclarități”. Cu acel prilej, Moscova a comunicat că dacă, prin imposibil, germanii părăsesc România de bună voie în termen de 15 zile, Guvernul sovietic n-are nicio obiecțiune ca România să rămână neutră. O delegație română era așteptată la Moscova pentru semnarea armistițiului. Pe 4 iunie 1944, Semenov a transmis lui Frederic C. Nanu, dar și lui George I. Duca (emisarul secret al opoziției politice anti-antonesciene), că sovieticii așteaptă să li se comunice semnele distinctive ale avionului sau parola delegației, precum și locul și ora trecerii delegației române sau a avionului. Pe 16 iunie 1944, George I. Duca îi va remite lui Semenov un mesaj de la București, din partea regelui Mihai I și a opoziției politice, prin care sovieticii erau informați că până la 20 iunie va fi trimis la Cairo un plan de acțiune în vederea ieșirii României din război și a insistat asupra faptului că elementul esențial al acestui plan era coordonarea acțiunii românești cu o ofensivă sovietică pe frontul din Moldova.

Mareșalul Ion Antonescu încerca să obțină toate condițiile cerute de el, precum și garanția anglo-americană, fiindcă în sovietici nimeni nu avea încredere, iar o ieșire din Axă în clipele premergătoare debarcării din Normandia (6 iunie 1944) ar fi fost o mare greșeală militară pentru România. Putem conchide că Mareșalul Antonescu era călăuzit de trei principii, în demersurile sale pentru încheierea unui armistițiu cu Uniunea Sovietică: **a) o înțelegere prealabilă cu Reich-ul; b) asigurări că România nu se va afla singură în fața URSS, prin prezența unei forțe militare anglo-americane în țară; c) numai dacă Germania ar fi refuzat, la capătul perioadei de 15 zile, să-și dea acordul pentru ieșirea României din război și, în condițiile prezenței militare anglo-americane în țară, Armata română ar fi întors armele împotriva trupelor germane. Prin respectarea fermă a acestor trei principii, Mareșalul Antonescu salva onoarea poporului român, a Armatei române și a sa, ca militar, în fața oprobiului generat de faptul că ar fi lovit pe la spate Wehrmacht-ul, respectiv națiunea germană.** La jumătatea lunii iulie 1944, în cadrul unei reuniuni a Consiliului de Miniștri, desfășurată la Snagov, Mareșalul Ion Antonescu va declara: *„Armata germană poate fi bătută, dar poporul german nu va putea fi distrus. Noi trebuie să menajăm poporul german pentru că vom avea totdeauna legături cu el și nevoie de el. Nici o ordine nu poate fi stabilită în Europa de mâine fără ca acest popor să nu joace rolul principal... Pentru că acesta nu este ultimul război... Primul război, cel din 1914-1918, a deschis criza orânduirii sociale, acest al doilea război o adâncește. Va mai fi unul, care va permite societății moderne să se așeze pe adevăratele ei baze. Atunci România va trebui să stea cu fruntea curată în fața poporului german...”*³¹.

„Pointblank” nu și-a atins ținta

²⁹ Ioan Scurtu, *Istoria Partidului Național Țărănesc*, Editura Enciclopedică, București, 1994, p. 394-395.

³⁰ 1) desprinderea de germani, iar trupele române să lupte alături de trupele aliate, inclusiv de Armata Roșie, împotriva germanilor, pentru restabilirea independenței și suveranității României; 2) restabilirea frontierei româno-sovietice potrivit tratatului din 1940; 3) despăgubiri pentru pagubele provocate Uniunii Sovietice de operațiile militare și ocuparea unor teritorii sovietice de către România; 4) eliberarea tuturor prizonierilor de război sovietici și aliați, precum și a persoanelor internate în lagăre.

³¹ George Magherescu, *Adevărul despre Mareșalul Antonescu*, vol. III, Editura Păunescu, București, 1991, p. 7.

Pe 23 august 1944, printr-un act de voință unilateral, România a încetat ostilitățile cu Uniunea Sovietică și cu statele membre ale Coaliției Națiunilor Unite. „Prima știre încă neclară a fost primită la Grupul de Armată prin telefon pe la ora 20.30, din partea Statului Major al Misiunii Militare Germane din București. (...) Convorbirile au confirmat în curând situația schimbată. (...) Mai rău decât aici în România cred că n-au fost încă contracarate nicăieri planurile unui conducător de oști bazat pe fidelitatea aliaților!”³², își amintește generalul-colonel Hans Friessner, comandantul Grupului de Armate „Ucraina de Sud”, despre acele clipe de maximă încordare. Prin urmare, ieșirea României din războiul germano-sovietic și alăturarea ei Națiunilor Unite, măsurile de ordin militar întreprinse începând cu deschiderea zonei fortificate din Poarta Focșanilor³³, curățirea rapidă a teritoriului de prezența trupelor germane³⁴, concomitent cu executarea unei puternice apărări în lungul frontierei și a liniei de demarcație, au asigurat scurtarea duratei războiului cu aproape 200 de zile. Aceasta este cea mai importantă consecință de ordin strategic pe care a produs-o actul de la 23 august 1944, unică în forma și în conținutul ei din toată perioada celui de Al Doilea Război Mondial. Trecerea României de partea Națiunilor Unite va permite sovieticilor să ajungă la Belgrad, Budapesta și Viena înainte ca trupele Aliaților Occidentali să fi străpuns Linia Siegfried.

Evenimentele petrecute la Palatul Regal din București, în după-amiaza zilei de 23 august 1944, au fost generate de inexacta cunoaștere și apreciere a situației politico-militare internaționale și de pe frontul Moldovei, de graba nejustificată a regelui Mihai I, de antipatii și orgolii, iar consecințele au fost teribile, România urcând calvarul capitulării fără condiții. **Decizia luată la 23 august 1944 reprezintă, după opinia noastră, cea mai mare eroare politico-militară, din istoria României, cu consecințele de-acum binecunoscute.** Comandantul Grupului de Armate „Ucraina de Sud” avea să consemneze, cu referire la momentele de după 23 august 1944: „Din fericire, a fost nevoie de un anumit timp până ce diposițiile guvernului român și-au făcut efectul asupra trupelor de pe front. Mai existau unități române care, deocamdată, nu voiau să abandoneze pe frații lor de arme germani în timpul bătăliei și care luptau împreună cu aceștia împotriva dușmanului comun. Poate că ele bănuiau de acum ce avea să li se întâmple. Altele, însă, încetau imediat lupta și se puneau în mișcare spre înapoi. Am văzut cu propriii mei ochi cum companii române în coloană de marș s-au întâlnit în retragerea de pe front cu soldați germani care se deplasau înspre front în sprijinul camarazilor lor aflați în grea cumpănă. Nimeni nu știa bine ce anume se întâmplase. Era o situație deznădăjduită pentru trupele germane și pentru conducerea lor. Prin plecarea diviziilor române, sovieticilor le-au fost deschise toate ecluzele. De acum încolo trupele germane erau la cheremul sovieticilor și, în curând, și al românilor”³⁵.

În pofida sacrificiilor materiale și umane făcute în cadrul operațiunii „Pointblank”, fără a mai vorbi de pierderile României, ieșirea din război a României s-a realizat în condițiile specifice generate de ofensiva sovietică declanșată în zorii zilei de 20 august 1944 pe frontul din Moldova.

³² Hans Friessner, *Verratene Schlachten. Die Tragödie der deutschen Wehrmacht in Rumänien und Ungarn*, Editura Holsten-Verlag, München, 1956, p. 84.

³³ În Jurnalul de luptă al Armatei 4 române se menționează faptul că unitățile germane au preluat în cursul zilei de 26 august 1944 cazematele liniei Focșani-Nămoloasa-Brăila și au dus lupte pentru întârzierea avansului trupelor sovietice. Localitatea Mărășești va cădea în mâinile sovieticilor în dimineața zilei de 26 august 1944. Germanii vor folosi toate obstacolele naturale, și nu numai, care le permiteau o retragere tactică spre trecătorile Carpaților astfel încât sovieticii vor reuși abia pe 28 august 1944 să taie retragerea trupelor germane din Buzău spre munți prin ocuparea defileului Nehoiși, la nord de Buzău. Jurnalul de luptă al Armatei 4 române consemnează faptul că trupele care au rămas la nord de Valea Trotușului și la vest de Siret erau trupele Marilor Unități care până în seara de 23 august 1944 nu suferiseră decât pierderi reduse, unele chiar fără pierderi, și care aveau să fie dezarmate și luate în prizonierat de către sovietici.

³⁴ Grupul de Armate „Ucraina de Sud” a transmis, la ora 01.00, prin telegrama nr. 3.240 din 24 august 1944, Armatei 6 și 8 germană, Detașamentului de Legătură de pe lângă Marele Stat Major român, precum și celorlalte servicii militare germane, următorul ordin: „Reacția față de rege și față de noul guvern român nu are nicio legătură cu atitudinea față de armata română. Nu se vor lua nici un fel de măsuri împotriva acesteia atâta vreme cât va avea o atitudine loială” (Apud Klaus Schönherr, *Luptele Wehrmachtului în România. 1944*, Editura Militară, București, 2004, p. 186).

³⁵ Hans Friessner, *op. cit.*, p. 93.

INCENDIU ÎN PENITENCIAR LA COMAYAGUA

Colonel **Eugen-Florin DINCĂ**
Serviciul de Telecomunicații Speciale

1. Generalități

Localitatea Comayagua este amplasată în partea central-vestică a Hondurasului, la 88 de kilometri nord-vest de capitala Tegucigalpa.

Comayagua are o populație de circa 70.000 de persoane, fiind un centru manufacturier, în apropierea Bazei Aeriene Soto Cano, unde se află dislocată Forța de Intervenție Bravo (J.T.F.B.), din cadrul Comandamentului Sudic al Departamentului Apărării american. J.T.F.B. are în componență o bază regională de pregătire a pompierilor.

Penitenciarul se găsește în sud-vestul orașului, în cartierul Independencia, fiind înconjurat de zone rezidențiale, de clădiri comerciale și construcții pentru industrie ușoară.

HONDURAS PRISON FIRE



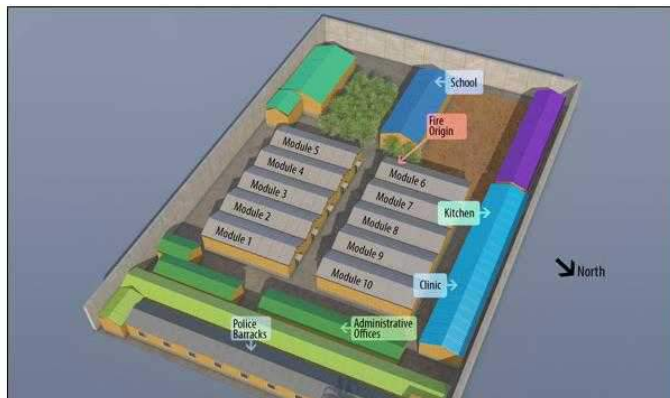
The prison facility housed more than 850 inmates, well above its limit of around 500

Estudio R. Carrera for REUTERS

Conform Normativului N.F.P.A. 101-Life Safety Code, unitatea este definită drept „Use Condition V-Contained”, adică penitenciar unde mișcarea deținuților este limitată la spațiul de deținere, iar ușile se deschid manual de către agenții de pază pentru a permite deplasarea deținuților în alte spații. Construcțiile penitenciarului datează din anii 1940, prima destinație fiind G.Az. Suprafața totală este de 14,6 Ha, perimetrul fiind delimitat de un gard cu înălțimea de 2,4 metri. Sectorul de detenție este situat în centrul unității, înconjurat de ziduri. Deținuții sunt cazați în două corpuri de clădire, construite din cărămidă și bolțari, planșee din beton armat, acoperiș metalic pe astereală din lemn.

Cele două corpuri de clădire sunt paralele unul cu celălalt, fiind separate de o alee betonată cu lățimea de 5 metri. Fiecare clădire are dimensiunile de 29/16 metri, adică o suprafață construită de 464 m². Prin compartimentare s-au realizat cinci „module”-dormitoare.

Deși în America Latină se determină greu caracteristicile unei clădiri, conform N.F.P.A. 220-Tipuri de construcții, se poate aprecia că „modulele” se încadrează în categoria celor cu elemente de construcție incombustibile, metalice, neprotejate.

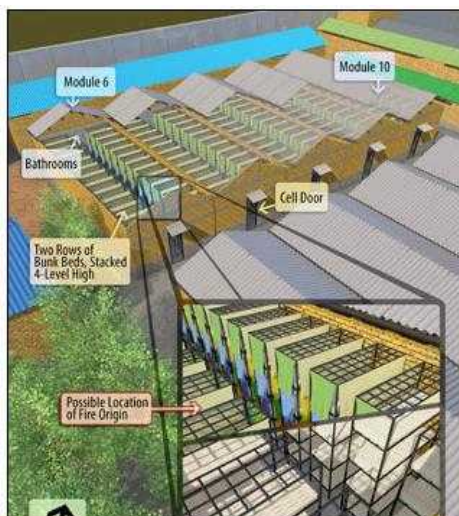


A close-up of the housing and administrative buildings at Comayagua illustrates the proximity of the principal buildings to one another. The two large buildings at the center that house the 10 prisoner modules are separated by an uncovered walkway 16 feet (5 meters) wide. Graphic: Rafael Jimenez/IFSC.



În interior există compartimentări – pereți, deschideri/ferestre cu gratii, la circa un metru de marginea superioară.

Capacitatea inițială de cazare era de 520 de deținuți, în momentul incendiului fiind însă 852.



A close-up of one of the prison's cell modules illustrates the bunk configuration that was typical at Comayagua, where bunks were stacked four high the length of the module. Most of the modules housed around 100 inmates. The prison was originally designed to house 520 inmates, but at the time of the fire it housed 852. Graphic: Rafael Jimenez/IFSC.

2. Aspecte specifice

Modulul 6, unde a izbucnit incendiul, reprezintă „tipicul” celulelor din Comayagua. Dimensiunile sunt de 5,5/15 metri, adică 82,5 m², înălțimea maximă la coamă fiind de 4,9 metri. În celulă erau două rânduri de paturi metalice, de-a lungul pereților, pentru 96 de deținuți. Paturile erau suprapuse, câte 4, spațiile dintre ele fiind între 50 și 76 de centimetri. Între rândurile de paturi spațiul de circulație era de 1,3 metri, formând un coridor de la ușa de acces către grupurile sanitare. Accesul către grupurile sanitare se făcea printr-o deschidere într-un perete de zidărie din cărămidă. Grupurile sanitare erau dotate cu două chiuvete, două toalete, o cabină de duș și o „masă” pentru spălătul echipamentului. Baia avea pe peretele exterior o fereastră de 3 m², prevăzută cu gratii. Există o singură cale de acces/evacuare, cu dimensiunile de 2,03/1,4 metri, prevăzută cu gratii. Toate „modulele/dormitoarele” erau la fel, mai puțin numărul 9, unde exista un singur rând de paturi și un număr de 12 până la 20 de deținuți.

În încercarea de a-și asigura un minim de intimitate, majoritatea deținuților își împrejmuiseră spațiile dintre paturi cu diverse materiale combustibile, lemn sau textile, prosoape, draperii, unite între ele. Fiecare pat avea o saltea din poliuretan de 10 cm grosime, acoperită cu materiale textile.

Conform investigatorilor A.T.F., în momentul incendiului fiecare dormitor conținea 584 m² de materiale textile și 15,2 m³ de saltele.

În majoritatea modulelor/dormitoarelor, inclusiv în 6, printre rândurile de paturi existau instalații electrice improvizate, ce alimentau lămpi, reșouri, ventilatoare, radiouri, televizoare, cuptoare cu microunde.

Nu existau instalații de sprinkler, detectoare de fum, butoane manuale, stingătoare portabile sau orice alte sisteme de protecție.



This view into a cell at Comayagua, looking down the center aisle toward the bathrooms at the rear, shows the extent of the cloth, wood, and other combustible materials used by inmates to customize their bunk areas. ATF investigators estimated that each module at the time of the fire included approximately 6,288 square feet (584 square meters) of draped cloth and 538 cubic feet (15.2 cubic meters) of mattress padding. Photo: Jaime A. Moncada.

3. Incendiu cu propagare rapidă. Consecințe devastatoare

14 februarie 2012, Comayagua, Honduras. Anchetatorii A.T.F. nu au putut stabili cu precizie ora izbucnirii incendiului. Se estimează ora 22.20, iar echipajele Departamentului Pompierilor din Comayagua au afirmat că ar fi 22.50. Conform declarațiilor, dispeceratul central din Tegucigalpa a recepționat mai multe apeluri, aproape simultan, majoritatea de la deținuți. Nu s-a putut stabili ora exactă a apelurilor. Detașamentul de Pompieri Comayagua, amplasat la circa 2 km de penitenciar a fost anunțat de dispeceratul la 22.58. Două autospeciale s-au pus imediat în mișcare și au ajuns la poarta penitenciarului în două minute.

Supraviețuitorii au declarat că deținuții din „modulul/dormitorul” 6 au observat ori au fost treziți de incendiul izbucnit la partea superioară a rândului de paturi suprapuse, lângă ușa de acces în încăperea. Se încerca localizarea focului cu apă. Un deținut chiar s-a culcat la loc, presupunând că incendiul va fi stins.

Din contră, incendiul s-a propagat, alimentat de cantitatea mare de materiale combustibile existente în celulă, răspândindu-se în sus și lateral, apoi în jos, provocând o „ploaie” de poliuretan arzând, de la saltele. Flăcările au crescut în intensitate, iar un fum gros a inundat celula. Rapid, focul s-a propagat prin ferestre, către modulul 7, unde deținuții nu l-au putut stăpâni, flăcările ajungând la modulul următor.

Situația produsă a alertat un deținut pe care mulți martori oculari l-au numit „doctor”, posibil un deținut care dormea la infirmerie. Acesta a găsit cheile de la ușile celulelor și a alergat încercând să elibereze deținuții blocați. A mers mai întâi la modulul 6, nu a observat flăcările de la „modulele” 7 – 10, dar a văzut fumul. Ajungând la modulul 6 a pierdut timp prețios căutând cheile potrivite. A descris căldura drept incredibil de puternică, deasupra sa și radiind în jos. A găsit cheia, a deschis, iar deținuții au fugit din clădire.

„Doctorul” a alergat la „modulul” 7 și a deschis ușa. Trei deținuți au ieșit, alții scăpând printr-o deschidere pe care o făcuseră în acoperișul metalic.



Deținutul a procedat în mod similar și pentru modulele celelalte.

Ulterior, deținutul, pe numele său Marco Antonio BONILLA, a fost grațiat de către președintele Porfirio LOBO, pentru modul în care a procedat, salvând multe vieți omenești.

4. Intervenția pentru stingere-salvare

Forțele de intervenție au ajuns la intrarea în penitenciar în jurul orei 23, dar a durat circa 6 minute până li s-a permis accesul. Se presupune că întârzierea a fost cauzată de punerea sub siguranță a deținuților evacuați.



Când pompierii au ajuns la clădirile incendiate, toate ușile erau deschise. S-a acționat cu două linii de furtun, una către modulul 6, cealaltă către 10, cu avansare spre centrul construcțiilor. De la izbucnirea incendiului până la stingerea completă au trecut doar 20 de minute, dar nu s-a putut salva mare lucru, în special din cauza mării cantități de materiale combustibile din încăperi.



The abundance of fuels in the modules resulted in an intense fire that grew rapidly. The ATF report found that, by the time it was extinguished by fire crews, the fire had consumed almost every speck of combustible material. Photo: Jaime A. Moncada.

Salvatorii au fost puși în fața unor scene groaznice, deținuții din modulele 6 – 10 retrăgându-se în grupurile sanitare, în încercarea de a se feri de flăcări, cadavrele fiind găsite îngrămădite unele peste altele.



5. Cauze posibile

Anchetatorii A.T.F. presupun că incendiul a izbucnit în mod accidental, la partea superioară a unui rând de paturi, în modulul 6.



ATF investigators, pictured here, determined that the fire was accidental, the result of unintentional application of an open flame or smoking material to available combustibles, possibly to curtains surrounding the bunk beds. Photo: AP/Wide World.

Cauza probabilă a fost folosirea neglijentă a unei surse de foc deschis sau fumatul, în apropierea materialelor inflamabile și combustibile.

Factori favorizanți, așa cum am menționat, au fost materialele textile și saltele de poliuretan, arderea acestora producând un fum gros, toxic.

S-a mai menționat drept o posibilă cauză incendierea intenționată, arson-ul.

6. Consecințe

După lichidarea incendiului și efectuarea apelului s-a constatat decesul a 361 de deținuți. Cei mai mulți au decedat în incendiu, prin ardere și sau asfixiere. O parte au decedat în spitale, din cauza rănilor suferite.



Nu se cunoaște numărul exact al răniților.

În timpul și după incendiu, membrii de familie ai deținuților au încercat să intre în unitatea de detenție, în încercarea de a-și găsi rudele.



7. Concluzii.

După incendiu au fost demisi șeful Administrației Penitenciare honduriene și directorul penitenciarului, dar cele 361 de vieți pierdute, chiar dacă erau ale unor deținuți, nu pot fi înlocuite și nu pot fi neglijate nici consecințele asupra familiilor acestora. În definitiv, deținuții sunt tot oameni și mor la fel ca alții în incendiu.

În urma anchetei A.T.F. și a recomandărilor N.F.P.A. conducătorii sistemului penitenciar hondurian au luat măsuri de remediere a unor riscuri de incendiu, dar pericolul persistă. De asemenea, Departamentul de pompieri a fost dotat cu noi mijloace de intervenție.

Surse bibliografice:

- [1] U.S. Bureau of Alcohol, Tobacco, Firearms and Explosives (A.T.F.) report.
- [2] N.F.P.A.org/newsandpublications/nfpa-journal/lessons of comayagua.
- [3] mass-media internațională.

OPEN DATA, FACTOR DE DIMINUARE A CORUPȚIEI ÎN STRUCTURILE M.A.I.

Comisar-șef de poliție **Bogdan GHIORGHÎĂ**
Serviciul Prevenire – DGA

„Datele sunt petrolul viitorului”
Neelie Kroes, vicepreședinte CE,
responsabil cu agenda digitală

Se observă că societatea civilă pune tot mai mult accent pe lupta împotriva corupției în autoritățile publice, reclamând slaba transparență instituțională, în acest sens făcând referire și la lipsa datelor deschise – **open data**, pe care toate instituțiile publice sunt datoare să le publice pe site-urile proprii de internet.

Cadrul internațional

Open Government Partnership – Parteneriatul pentru o Guvernare Deschisă, a fost lansat oficial de președinții U.S.A. și Brazilia la 20.09.2011, în cadrul Adunării Generale a ONU. La această inițiativă au aderat 46 de state care au adoptat Declarația și au prezentat un plan de acțiuni, inclusiv România.

Cadrul european

Conform ApTI¹, la nivel european, principiul reutilizării datelor publice este abordat în *Directiva nr. 2003/98/CE* a Parlamentului European și a Consiliului din 17 noiembrie 2003 privind reutilizarea informațiilor din sectorul public. Directiva subliniază faptul că instituțiile din sectorul public colectează, produc, reproduc și diseminează o gamă largă de informații în multe domenii de activitate: social, economic, geografic, meteorologic, turistic, în sectorul afacerilor și educației. Punerea la dispoziția publicului a acestor informații, alături de toate documentele disponibile deținute de sectorul public referitoare la procesul politic și administrativ, reprezintă un instrument fundamental pentru dezvoltarea dreptului la cunoaștere. Această Directivă a fost revizuită prin *Directiva nr. 2013/37/CE* (publicată în Jurnalul Oficial al UE – 27.06.2013)².

Cadrul național

Directiva amintită anterior a fost transpusă în legislația românească prin *Legea nr. 109/2007 privind reutilizarea informațiilor din instituțiile publice*, cu modificările ulterioare.³

Legea prevede că reutilizarea documentelor deținute de instituțiile publice este liberă pentru toți participanții potențiali de pe piață, iar instituțiile publice trebuie să asigure condiții pentru facilitarea accesului la documentele disponibile pentru reutilizare, în special prin elaborarea de liste și directoare, în cazul utilizării mijloacelor electronice, cu cele mai importante documente destinate reutilizării.

¹ Câteva noțiuni despre datele publice deschise (open data), ApTI – Asociația pentru Tehnologie și Internet (www.apti.ro), 2011.

² Comunicarea Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social European și Comitetul Regiunilor – Reutilizarea informațiilor din sectorul public: reexaminarea Directivei nr. 2003/98/CE.

³ Legea nr. 109 din 25.04.2007 privind reutilizarea informațiilor din instituțiile publice, Monitorul Oficial nr. 300 din 05.05.2007.

Acest obiectiv a transpus în Strategia Națională Anticorupție – SNA⁴ *conceptul open data*, la care România s-a angajat prin procedurile de aderare la Parteneriatul pentru o Guvernare Deschisă.

Instituțiile europene – Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social, Comitetul Regiunilor au creat condiții adecvate pentru **reutilizarea informațiilor din sectorul public** în întreaga Uniune Europeană, obiectivele Parteneriatului pentru o Guvernare Deschisă fiind în strânsă legătură de complementaritate cu cele statuate în SNA, subsumându-se aceluiași scop prioritar al creșterii integrității funcției publice și responsabilizării actului de guvernare.

Parteneriatul pentru o Guvernare Deschisă vizează promovarea transparenței guvernamentale la nivel global, creșterea participării civice la viața publică, folosirea noilor tehnologii pentru creșterea eficienței guvernamentale și combaterea corupției, creșterea transparenței instituționale prin sporirea gradului de disponibilitate a datelor publice deschise puse la dispoziție de către autoritățile publice reprezentând unul dintre obiectivele specifice ale SNA.

În *Obiectivul specific 2* al SNA: „Creșterea transparenței instituționale prin sporirea gradului de disponibilitate a datelor publice deschise puse la dispoziție de către autoritățile publice”, prin **datele publice deschise** se înțelege „datele puse la dispoziție de către autoritățile publice și care sunt liber de accesat, reutilizat și redistribuit”.

Ca principale caracteristici, datele deschise sunt:

- procesabile (pot fi prelucrate prin mijloace automate);
- furnizate într-un format deschis (asupra căruia nicio entitate nu deține control exclusiv);
- sub o licență deschisă (care permite folosirea liberă a datelor, fără ca acestea să fie limitate prin drepturi de proprietate intelectuală – drepturi de autor, drept sui-generis cu privire la bazele de date, mărci sau secrete comerciale).

*Planul național de acțiune pentru implementarea angajamentelor asumate de România prin Parteneriatul pentru o Guvernare Deschisă*⁵ menționează că, transparența față de cetățeni și față de societatea civilă face referire la „transparența cheltuielilor publice, îmbunătățirea procesului de consultare în etapele de elaborare a politicilor publice, transparența procedurilor de achiziții publice și a desfășurării proiectelor finanțate din fonduri structurale”.

Planul reflectă decizia României de a pune în practică angajamentele Parteneriatului pentru o Guvernare Deschisă, în special cele privind creșterea calității serviciilor publice, creșterea integrității publice și creșterea eficienței gestionării resurselor publice, principalele tipuri de intervenții vizând facilitarea accesului publicului la informații în format *open data* și la serviciile publice furnizate online. Astfel, publicarea periodică de *seturi de date* cu valoare sporită contribuie la creșterea eficienței gestionării resurselor publice și la responsabilizarea autorităților publice față de cetățeni.

Totodată, *Legea nr. 544/2001 privind liberul acces la informații de interes public* prevede categoriile de informații pe care autoritățile publice au obligația să le comunice din oficiu și, în principiu, gratuit, precum și excepțiile de la obligația de informare publică.

Ce sunt datele?

Datele reprezintă informații sau înregistrări stocate electronic și includ: documente, baze de date, înregistrări audio-video.

Datele publice sunt date produse de către autoritățile publice și care nu sunt subiectul unor restricții legate de viața privată, confidențialitate sau securitate.

Datele deschise (open data) sunt acele date sau informații care sunt liber de accesat, reutilizat și distribuit. Nu reprezintă date conținutul (imagine, text), software (aplicații), ci „bucăți de informație” care au relevanță dacă sunt structurate.

⁴ Strategia Națională Anticorupție 2012-2015, Ministerul Justiției, 2012.

⁵ Secretariatul General al Guvernului – „Planul național de acțiune pentru implementarea angajamentelor asumate prin Parteneriatul pentru o Guvernare Deschisă”, aprilie 2012.

Principii ale datelor publice deschise

Datele publice sunt considerate deschise⁶ dacă îndeplinesc următoarele principii:

- sunt complete: toate datele publice sunt disponibile;
- sunt primare datele publicate în forma în care au fost colectate de la sursă, și nu în forme agregate sau modificate;
- sunt furnizate la timp: datele sunt puse la dispoziția publicului în cel mai scurt timp posibil astfel încât să se păstreze valoarea lor;
- sunt accesibile: datele sunt disponibile diverselor categorii de utilizatori, pentru diverse scopuri;
- sunt nediscriminatorii: datele sunt disponibile oricui, fără să fie necesară o înregistrare a celor care le utilizează;
- sunt procesabile de către calculatoare: datele sunt structurate în așa fel încât este posibilă prelucrarea lor automată;
- sunt neproprietare/deschise: datele sunt disponibile într-un format asupra căruia nicio entitate nu are control exclusiv;
- sunt disponibile printr-o *licență deschisă*: situează datele în domeniul public sau cât mai liberal din punctul de vedere al drepturilor de autor, ceea ce înseamnă că acestea pot fi folosite liber, fără să fie limitate prin drepturi de proprietate intelectuală (drepturi de autor, drept sui-generis cu privire la bazele de date, mărci sau secrete comerciale).

Datele deschise și dreptul de proprietate intelectuală

Datele puse la dispoziție de către autoritățile publice, chiar accesibile tuturor pe internet, pot fi subiectul unor *drepturi de proprietate intelectuală* – în special drepturi de autor și drepturi sui-generis cu privire la bazele de date – ceea ce înseamnă că utilizarea lor este supusă unor limitări impuse de exercitarea, de către deținătorii drepturilor de proprietate intelectuală, a respectivelor drepturi (prin care se stabilește în ce condiții este posibilă utilizarea datelor protejate, în ce scop, dacă pot fi redistribuite etc.).

Spre exemplu, în cazul bazei de date, fabricantul acesteia are dreptul exclusiv de a autoriza și de a interzice extragerea și/sau reutilizarea totalității sau a unei părți substanțiale din baza de date. Acest drept, numit și sui-generis⁷, este distinct față de drepturile de autor ale elementelor baze de date și există chiar dacă aceste elemente nu sunt protejate de drept de autor (Legea nr. 8/1996 Titlul II, Cap. VI – drepturile sui-generis ale fabricantilor bazelor de date).

În acest context, punerea datelor la dispoziția publicului sub o licență deschisă⁸ este extrem de importantă, întrucât permite din punct de vedere juridic reutilizarea liberă a tuturor bazelor de date, operelor și altor elemente puse la dispoziția publicului prin mijloace tehnice adecvate, fără teama unui proces ulterior sau a unei discriminări față de un actor de pe piața sau altul. În caz contrar, datele pot fi preluate în mod liber din punct de vedere tehnic, dar putem avea o neconcordanță din punct de vedere juridic.⁹

⁶ <http://www.opengovdata.org/home/8principles>.

⁷ Dreptul sui-generis:

Baza de date reprezintă o culegere de opere, date sau alte elemente independente, protejate sau nu prin drept de autor sau conex, dispuse într-o modalitate sistematică sau metodică, și în mod individual accesibile prin mijloace electronice sau printr-o altă modalitate.

Fabricantul unei baze de date este persoana fizică sau juridică care a făcut o investiție substanțială cantitativă și calitativă în vederea obținerii, verificării sau prezentării conținutului unei baze de date. Acesta are *dreptul patrimonial exclusiv de a autoriza și de a interzice extragerea și/sau reutilizarea totalității sau a unei părți substanțiale* din aceasta, evaluată cantitativ sau calitativ. Durata protecției – 15 ani din momentul definitivării bazei de date.

⁸ <http://opendefinition.org/licenses/>

⁹ <http://wiki.okfn.org/OpenDataLicensing>.

Obligativitatea publicării datelor deschise

Potrivii legii, reutilizarea documentelor deținute de către instituția publică este liberă pentru toți participanții potențiali de pe piață, chiar dacă unul sau mai mulți participanți au exploatat deja pe piață produse noi obținute pe baza acestor documente.

Instituția publică trebuie să asigure condițiile pentru facilitarea accesului la documentele disponibile pentru reutilizare, în special prin elaborarea de liste și directoare, în cazul utilizării mijloacelor electronice, cu cele mai importante documente destinate reutilizării, precum și prin numirea unei persoane de contact și indicarea unui punct de informare.

Conform *Planul național de acțiune*, instituția publică ar trebui să publice pe pagina personală de web:

- Seturile de date identificate ca disponibile și susceptibile de a fi prezentate în format deschis și identificarea, dintre acestea, a celor care conțin cele mai relevante informații pentru obiectul de activitate al instituției (seturi de date cu valoare ridicată);
- Seturile de date care fac obiectul obligației de comunicare din oficiu, conform *Legii nr. 544/2001 privind liberul acces la informații de interes public*;
- Seturile de date la care face referire ultimul raport de activitate al instituției;
- Seturile de date privind transparența decizională, respective instrumentele de prezentare și motivare a proiectelor de acte normative supuse dezbaterii publice, conform *Legii nr. 52/2003 privind transparența decizională în administrația publică*;
- Seturile de date privind desfășurarea achizițiilor publice, fundamentarea politicii bugetare și realizarea execuției bugetare (cheltuirea banilor publici).

Datele deschise în practica internațională

Potrivit unui studiu publicat în ianuarie 2011¹⁰, existau la acea dată 11 state europene (Marea Britanie, Germania, Franța, Danemarca, Norvegia, Finlanda, Olanda, Spania, Italia, Grecia și Estonia) care au lansat inițiative în domeniul utilizării open data, spre exemplu:

– *Marea Britanie*. Portalul data.gov.uk este cel mai bine pus la punct portal european în domeniul datelor publice descinse și oferă acces la mii de seturi de date puse la dispoziție de către instituții guvernamentale, agenții publice și autorități locale.

– *Germania*. Strategia guvernului federal german *Un guvern transparent și conectat* a abordat problema open data în paralel cu open government. Strategia și-a propus să încurajeze publicarea și utilizarea de date deschise de către instituțiile publice, în acest sens fiind creat siteul data.worldbank.org.

– *Franța*. Un grup de lucru a fost creat, la inițiativa prim-ministrului, în vederea elaborării unei strategii care să încurajeze reutilizarea informațiilor publice și stabilirea de condiții clare și transparente pentru această reutilizare, la ora actuală existând site-ul data.gouv.fr.

– *Norvegia*. În noiembrie 2010, toate agențiile guvernamentale au fost instruite să pună la dispoziția publicului date în formate care pot fi procesate automat. Această decizie se referă la datele care au valoare pentru societate, pot fi reutilizate, nu sunt confidențiale, iar publicarea lor nu presupune costuri ridicate. Ministerul Administrației a dezvoltat portalul care face acces la date publice data.norge.no.

– *Olanda*. În prezent este disponibil portalul data.overheid.nl.

– *Spania*. Portalul datos.gob.es este pus la dispoziția insituțiilor și agențiilor guvernamentale în vederea publicării de date publice, însă asemenea date pot fi accesate și la adresa opendata.cnmc.es.

În alte țări datele publice deschise pot fi consultate și la adresele data.gov (în cazul S.U.A.) sau data.gv.at (în cazul Austriei).

Pe lângă inițiativele publice, societatea civilă lansează proiecte pe open data, cum este portalul publicdata.eu, inițiat de către Open Knowledge Foundation, care își dorește oferirea către utilizatorilor a unui punct unic de acces la seturi de date puse la dispoziție de către diferite instituții

¹⁰ „Uncratered Waters: The State of Open Data in Europe”, by Alexander Schellong and Ekaterina Stepanets. CSC Deutschland Solutions GmbH, ianuarie 2011.

și autorități publice din Europa, și să permită utilizatorilor de date publice să contribuie, prin editări ale datelor existente, comentarii, adnotări și încărcări de date, la promovarea potențialului datelor deschise din perspectiva reutilizării acestora.

Datele deschise în practica națională

La nivelul Guvernului României datele publice deschise pot fi consultate pe portalul data.gov.ro. Acesta găzduiește 25 de grupuri (spre exemplu: Comerț, Achiziții Publice, Fonduri Europene, Organizații Internaționale, Rapoarte de activitate etc.), 64 de instituții publice, 386 seturi de date, 642 link-uri externe și 2.702 fișiere corelate.

Astfel, data.gov.ro/organization găzduiește ministere (cum ar fi: M.D.R.A.P. cu 35 seturi de date, M.F.P. cu 60 seturi de date, M.J. cu 21 seturi de date, M.A.I. cu 11 seturi de date etc., cât și instituții subordonate acestora sau alte instituții publice (cum ar fi Agenția Națională pentru Locuințe, Compania Națională de Investiții, Agenția Națională a Funcționarilor Publici sau Agenția Națională de Administrare Fiscală).

Datele publice deschise la nivelul Ministerului Afacerilor Interne pot fi accesate pe portalul data.gov.ro/organization/mai.

Un exemplu ar putea fi Direcția Generală Anticorupție, unde datele deschise pot fi consultate la adresa de internet mai-dga.ro, capitolul DATE DESCHISE, sau pe portalul data.gov.ro/organization/directia-general-a-anticoruptie. Ca o bună practică, instituția a publicat în anul 2015:

- Bilanțul final al DGA pe anul 2015;
- Situația privind activitatea de prevenire a corupției desfășurate de D.G.A. în trimestrul II 2015;
- Situația privind activitatea de combatere a corupției desfășurate de D.G.A. în cel de-al doilea trimestru al anului 2015.

Concluzii privind beneficiile publicării datelor deschise

- Este un instrument-cheie în transparență instituțională și anticorupție;
- Deschiderea instituției mai pronunțată spre colaborarea cu societatea civilă;
- Reutilizarea documentelor deținute de instituția publică este liberă (art. 5, Legea nr. 109/2007);
- Costurile foarte reduse (lipsa copiilor digitale);
- Posibilitatea de utilizare și reutilizare foarte mare are drept rezultat o mai bună cunoaștere a activității instituției publice de către societatea civilă;
- Îmbunătățirea imaginii, prestigiului instituției și a managementului acesteia;
- Aplicații comerciale și necomerciale ușor de făcut în noul mediu digital Web2.0.

Având în vedere caracteristicile sistemului, ele pot fi un adevărat factor de diminuare a corupției în structurile MAI.

ISSN 1222-1325