

# EVALUAREA PERICOLULUI DE INCENDIU ÎN ÎNTREPRINDERILE MICI ȘI MIJLOCI (I.M.M.)

Efim OLARU

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Abstract:** Studiul de caz urmărește scopul de a ajuta întreprinderile mici și mijlocii în stabilirea unui plan integru de măsuri cu caracter organizatoric, tehnic, de exploatare și speciale pentru prevenirea incendiilor. Toate persoanele trebuie să cunoască, că pe lângă flăcări și căldură, un incendiu degajă cantități considerabile de produse ale arderii sub formă de gaze și particule aerosolice, adesea, extrem de toxice, care pot provoca asfixie sau intoxicare, chiar dacă persoanele nu sunt expuse temperaturilor înalte sau flăcărilor. Măsurile elaborate la etapa de proiectare și realizare a tuturor spațiilor întreprinderilor trebuie să permită, în cazul unui eventual incendiu, evacuarea tuturor persoanelor până la momentul atingerii valorilor critice de către factorii periculoși ai incendiului.

**Cuvinte cheie:** evaluare, întreprindere, risc, incendiu, produse toxice, evacuare, barieră antifoc, intervenție.

## 1. Introducere

Întreprinderile mici și mijlocii (I.M.M.) procedează foarte rar la o analiză a riscurilor, inclusiv a riscurilor de explozie-incendiu și de incendiu, deși specialiștii serviciului de prevenire și sunt capabili, într-o măsură mai mare sau mai mică, să aplice metode de evaluare simple.

Realizarea unei analize în cadrul activității de prevenire a incendiilor prezintă un triplu avantaj pentru orice unitate economică:

- 1) se îndeplinește o obligație legală;
- 2) se contribuie la îmbunătățirea stării de bine a lucrătorilor și la crearea unui loc de muncă ferit de posibilitatea unui incendiu;
- 3) bugetele nu prea mari pentru protecția împotriva incendiilor se vor cheltui mai eficace.

O analiza a riscurilor nu înseamnă eliminarea integrală a acestora dar, dacă sunt luate măsurile de precauție necesare, riscul poate fi adus la un nivel acceptabil, dat fiind că analiza prevede identificarea tuturor factorilor și a efectelor acestora asupra riscului. Prin urmare, orice activitate de prevenire trebuie începută cu descrierea activității de producție și identificarea pericolelor, pentru a putea apoi să fie eliminate, controlate, evitate, transferate în mai mici și în final, acceptate.

Studiul de față urmărește scopul de a ajuta IMM-urilor în stabilirea unui plan global de acțiuni pentru prevenirea incendiilor. Cazul cercetat presupune o întreprindere cu o suprafață de circa 1500 m<sup>2</sup>, situată pe un teren industrial. În clădire, pe etajul unde se află întreprinderea, mai există trei IMM-uri. Clădirea nu are parcare subterană și nu este dotată cu instalație automată de stingere a incendiilor și nici cu instalație de evacuare a fumului și a căldurii.

Primul pas care trebuie realizat este identificarea persoanelor care ar putea fi afectate. Se vor lua în considerare lucrătorii permanenți, stagiarilor, interimarii, antreprenorii, vizitatorii, serviciile de intervenție (pompierii, poliția, ambulanța) și chiar vecinii, ultimii doar când are loc incendiu. Acest lucru este necesar pentru a putea stabili, de exemplu, numărul de ieșiri, lățimea ușilor (ieșirilor), a scărilor și a ieșirilor de urgență care să asigure evacuarea rapidă și în siguranță a clădirii în caz de incendiu. Este necesar să se cunoască în prealabil numărul de persoane și locul unde se pot afla în mod normal. Numărul se identifică pentru întreaga clădire, pe etaje, compartimente antifoc, locuri de adunare.

Toate persoanele trebuie să cunoască, că pe lângă flăcări și căldură, un incendiu degajă produse ale arderii (gaze și particule aerosolice). Toți factorii menționați pot să provoace arsuri, asfixie sau intoxicare.

Fumul și produsele arderii irită ochii, limitează vizibilitatea, fapt ce reduce rapiditatea evacuării. Oamenii nu văd ieșirile sau indicatoarele de ieșire, tremură, neliniștea profundă îi împiedică să meargă în modul necesar.

Funinginea și particulele aerosolice, ce se conțin în produsele arderii, pot să provoace leziuni ireversibile ale alveolelor pulmonare, ceea ce va împiedica buna funcționare a plămânilor. Inhalarea aerului fierbinte poate provoca probleme de respirație pentru tot restul vieții.

Inhalarea fumului toxic dereglează aportul de oxigen și sistemul nervos. Gazele eliberate, incomplet arse, printre care monoxidul de carbon (CO), iau locul oxigenului în sânge. Efectul nociv constă în aceea, că

alveolele pulmonilor asimilează mai ușor monoxidul de carbon din aer decât oxigenul. Acesta nimerind în sânge, interacționează cu globulele roșii, formând o substanță nouă, așa-numită „carboxihemoglobină”, care împiedică transportarea oxigenului spre celule și apar simptomele de sufocare (asfixie). Cele mai multe decese, în cazul unui incendiu, se datorează anume sufocării.

Arsurile căpătate în timpul incendiilor pot avea urmări fatale. În funcție de gravitate, localizarea pe corp și suprafața totală a acestora, victimele trebuie imediat spitalizate. Suferințele de la arsuri, în majoritatea cazurilor, sunt enorme și există riscul de leziuni ireversibile. Rănile sunt, de multe ori, atât de grave, încât victimele rămân cu sechele (tulburări) psihice serioase pentru toată viața. În cele mai grave cazuri, arsurile provoacă moartea.

Dacă elementele de construcție (tavane, despărțituri, geamuri, pereți, scări, acoperișuri etc.) se prăbușesc, ca urmare a incendiului, oamenii pot să fie îngropați sub dărâmături. Aceștia pot căpăta răni, contuzii, fracturi și chiar moartea. În unele cazuri incendiile pot provoca explozii, iar unda de șoc poate proiecta persoanele și elementele de construcție care pot afecta oamenii la distanțe considerabile.

Din cauza limitării vizibilității, provocată de fumul și produsele arderii, persoanele pot intra într-o asemenea stare emoțională, încât să își piardă simțul de orientare. Flăcările și fumul din clădire, stingerea luminii, închiderea bruscă a unei uși cu închidere automată, în caz de incendiu, sau vederea victimelor pot să provoace o panică accentuată, individuală sau colectivă.

O serie de factori măresc pericolul la care sunt expuse persoanele aflate în incinta cuprinsă de flăcări. O clasificare strictă a acestora este dificilă, deoarece, în multe cazuri, factorii de risc se suprapun.

Una din clasificările de bază, în procesul de analiză a riscurilor, ar fi divizarea acestora în factori colectivi de risc și factori individuali de risc.

## **2. Factorii colectivi de risc**

*Nedescoperirea la timp a incendiului.* Dacă lucrătorul care descoperă un început de incendiu în apropierea locului său de muncă uită să-și informeze mai întâi colegii sau dacă incendiul se declanșează într-un loc unde nu este prezent nici un lucrător, el se poate dezvolta până la un nivel, la care nu mai poate fi controlat cu ajutorul mijloacelor de primă intervenție și amenință viața oamenilor. Locul unde a izbucnit incendiul, timpul care a trecut de la declanșare până la descoperirea acestuia, sistemul de alarmare, persoana care a descoperit incendiul și natura materialelor și substanțelor care ard sunt, în acest caz, cei mai importanți factori de risc.

*Imposibilitatea de a asigura evacuarea la timp.* Într-un scenariu de evacuare se disting trei factori variabili importanți: durata inițierii acțiunii de evacuare și momentul când factorii periculoși (de risc) ating valorile critice.

Durata inițierii acțiunii de evacuare prezintă suma timpurilor de observare și de reacție. Cel mai des, oamenii sesizează incendiul văzând fumul și/sau, flăcările, auzind zgomot de sticlă spartă, strigătele persoanelor, un semnal de alarmă, sirenele autospecialelor de pompieri. Dacă în cadrul IMM-ului au fost luate măsuri adecvate, timpul de observare poate fi redus la minimum. În legătură cu timpul de reacție (de câteva secunde până la câteva zeci de minute) trebuie de accentuat că acesta depinde de factori psihici, de modul în care se obțin informațiile despre incendiu sau se percepe acest fapt, de situația în care se află persoanele, de anturaj. Cu alte cuvinte, se constată o anumită rezistență la evacuare. Cu cât timpul de reacție este mai mare, cu atât persoanele, aflate în incintă, devin mai vulnerabile. În majoritatea cazurilor, timpul de reacție este mai mare față de durata de deplasare.

Timpul de deplasare depinde de calea care trebuie parcursă până la zona de siguranță și de viteza deplasării. Viteza depinde de numărul de persoane repartizate pe o ieșire de siguranță, adică de densitatea fluxului.

Momentul periculos este cel în care valorile limită pentru sănătate sunt depășite. Valorile limită se stabilesc, în funcție de distanța maximă de evacuare, de către actele normative.

Pe lângă construcția arhitectonică și căile de evacuare cu care este prevăzută clădirea, alți factori importanți sunt: persoanele care trebuie evacuate, sistemul de alarmă, decizia de a-l activa, eventualele obstacole de pe traseul de evacuare.

Incendiile reale și exercițiile de evacuare demonstrează, printre altele, că mulți lucrători, în cazul unui ordin de evacuare, își iau și lucrurile personale, ceea ce mărește durata evacuării și reduce viteza de evacuare. Ca efect, oamenii sunt puși într-o situație periculoasă (de exemplu, coborâtul unei scări cu o servietă în mână). Situația devine și mai dramatică, dacă persoanele se reîntorc în clădirea incendiată pentru a-și căuta bunurile.

*Incapacitatea de a stinge incendiul.* Dacă lucrătorii pot să stingă începutul de incendiu cu mijloacele de primă intervenție din dotarea incintei, riscurile vor fi foarte mici. Dacă însă lipsesc mijloacele primare de intervenție sau antrenamentul, sau nu există echipă de intervenție, consecințele pot fi catastrofice.

*Incapacitatea de salvare.* Dacă IMM-ul dispune de o echipă de intervenție, antrenată și dotată cu echipament de protecție individuală, aceasta poate să repereze și să salveze persoanele rămase la locul incendiului. Dacă echipa nu reușește acest lucru, atunci acțiunile de salvare sunt continuate de serviciile specializate. Nu trebuie de uitat, însă, că acestea trebuie anunțate și că au nevoie de o anumită durată de timp pentru a ajunge la locul intervenției.

*Vecinii.* Aceștia pot să desfășoare o activitate periculoasă, care să mărească riscul de incendiu. De asemenea, dacă trebuie utilizate căi comune de evacuare, vor fi afectate rapiditatea și securitatea evacuării.

*Incendiatorii.* Se estimează că circa 40% dintre incendii sunt de origine criminală. Există multe motive care conduc la astfel de acte (de regulă, ascunderea urmelor unei crime sau a unui furt de proporții, răzbunare ș.a.). Sigur este faptul că, de regulă, incendiarii folosesc materiale găsite la fața locului, deci este important să se evite dezordinea.

### **3. Factorii individuali de risc**

O simplă „inventariere” a persoanelor nu este suficientă. Trebuie să se țină seama de factorii care pot să influențeze negativ descoperirea sau observarea incendiului, precum și securitatea și rapiditatea evacuării.

De exemplu, persoanele pot să cunoască bine întreprinderea (firma) sau nu (antreprenori, vizitatori etc.), sunt mobile sau nu (în scaun de invalid, cu baston), sunt handicapate (mai ales acei cu tulburări de vedere și de auz), femeii însărcinate și suferinzi (afecțiuni cardiace, crize de epilepsie, de astmă etc.). Tuturor trebuie să li se acorde o atenție deosebită. Utilizarea anumitor medicamente, alcoolul și drogurile au un efect nedorit asupra comportamentului uman normal. Cunoștințele, pregătirea, antrenamentele, informarea referitoare la prevenirea și combaterea incendiilor au o influență pozitivă asupra comportamentului persoanelor în caz de incendiu.

Deși „panica” a fost încadrată la grupa factorilor colectivi de risc, ea poate fi considerată și ca un factor individual de risc. Dacă o persoană cedează panicii, ea poate să o transmită și altora. Ca efect, individul și grupul respectiv iau decizii imprevizibile, care măresc considerabil riscul. În astfel de situații, măsurile de prevenire luate pentru a asigura evacuarea devin inutile. IMM-ul trebuie să acționeze așa, încât să se evite situațiile care alimentează panica, iar dacă aceasta apare, trebuie imediat luată sub control.

În aceeași categorie de factori de risc, dar mai puțin grav, se încadrează și pierderea simțului de orientare. Dacă nu sunt prevăzute panouri de securitate bine plasate și iluminate, persoanele se pot rătăci și se pot expune mai mult timp unei situații care le pune viața în pericol.

### **4. Identificarea pericolelor și evaluarea riscului**

Dacă într-o IMM se elimină toate cauzele de incendiu, desigur că nu mai există acest pericol și starea de bine a lucrătorilor nu este amenințată. Deoarece cunoaștem că „securitate absolută” și „risc nul” nu există afirmația făcută anterior este o utopie, de aceea trebuie, în mod obligatoriu să identificăm pericolele de incendiu. Așadar, trebuie stabilite (detectate) toate sursele posibile de aprindere, pentru a le putea elimina într-o măsură cât mai mare, precum și toate mărfurile, materialele, substanțele și produsele inflamabile, pentru a le reduce la strictul necesar.

Conform legislației în vigoare toate clădirile și edificiile, în funcție de materialele din care sunt confecționate elementele constructive, sunt împărțite în șase grade de rezistență la foc (RF) cele mai rezistente, în caz de incendiu, fiind clădirile de gradul special și întâi de R.F. Materialele din care sunt confecționate elementele constructive pot contribui la o dezvoltare rapidă a incendiului, să degaje prin descompunere și ardere fum intens și produse toxice. Clasificarea materialelor de construcție conform combustibilității, proprietăților fumigene și toxice, capacității de propagare a focului se efectuează în conformitate cu NCM E.03.02 – 2013. Conform pericolului de incendiu toate elementele de construcție se împart în 4 clase:

- KO – nepericuloase la incendiu;
- K1 – puțin periculoase la incendiu;
- K2 – moderat periculoase la incendiu;
- K3 – periculoase la incendiu.

Clădirile sunt împărțite în compartimente rezistente la foc. Barierele antifoc (pereți, planșee, alte elemente) trebuie să prevină (împiedice) extinderea incendiului și a produselor arderii din încăperea sau compartimentul cu focarul de incendiu în alte încăperi (compartimente) și pe căile de evacuare. Gradul de RF poate să fie de la 30 până la 240 minute. Este intervalul în care elementele de construcție își păstrează stabilitatea, izolarea termică și etanșitatea la flăcări și la produsele arderii. Ca urmare, salvatorii și serviciile de specialitate pot să intervină relativ liniștiți, că construcția nu se va prăbuși.

**Incintele interioare.** Acestea sunt reprezentate de încăperile cu diversă destinație (birouri, arhivă, locul pentru luarea mesei/cafelei, locul pentru depozitarea deșeurilor, diverse amenajări care includ echipamentele de utilitate publică (electricitate, gaz, apă), decorațiuni și mobilier.

**Procese.** Acestea includ agenții (combustibil, hârtii, accesorii de calculator, detergenți, material pentru curățat, deșeuri, material de ambalat etc.), diverse mașini și agregate (aparate de încălzit, calculatoare, imprimante, distribuitoare automate de băuturi, echipament de bucătărie, aspiratoare, aparate electrice, aparate telefonice etc.), iar activitățile pot fi: lucrări de birou, curățenie, bucătărie, reparații efectuate de terți.

**Evaluarea probabilității de declanșare a unui incendiu.** Analiza riscului arată că probabilitatea unui incendiu crește și că:

- pe lângă instalarea unui sistem de alarmă, este necesară și o instalație de avertizare automată, în caz de incendiu, pe căile de evacuare sau în locurile unde persoanele nu se află permanent;
- locurile sau posturile de lucru trebuie să se afle cât mai aproape de o ieșire, deoarece fumul provenit de la materialele polimerice și de la mărfurile aflate în incinte este negru și toxic;
- trebuie mărit numărul de ieșiri, deoarece exercițiul de evacuare a arătat că se depășește timpul permis;
- ușile care dau pe calea de evacuare trebuie să fie echipate cu închizătoare, deoarece rămân permanent deschise;
- construcția, menționată în studiul de caz, nu este aptă să facă față fumului și căldurii, pentru că intensitatea incendiului este prea mare;
- trebuie menținut în ordine utilajul special, care favorizează evacuarea cu succes a oamenilor în caz de incendiu sau situație de avarie (sistemele de informare, iluminare, semnele de securitate etc.).

**Evaluarea gravității urmărilor unui eventual incendiu.** Nu există date exacte pentru a defini pericolul de incendiu, în schimb se pot clasifica „daunele” posibile pentru lucrători, și anume:

- neglijabile: contuzii ușoare/stare ușoară de rău;
- ușoare: câteva răni ușoare;
- medii: mai multe răni ușoare;
- grave: câteva răni grave;
- foarte grave: câteva răni grave și maximum cinci morți;
- catastrofice: minimum cinci morți.

**Riscul de incendiu.** Acesta se determină ca produsul clasei probabilității declanșării incendiului la clasa de gravitate a urmărilor, atât pentru oameni, cât și pentru întreprindere în integritate. În rezultatul analizei, în formă de tabel, se interpretează grila de evaluare a riscului de incendiu, care este nu altceva, decât combinația dintre gravitatea consecințelor și frecvența producerii lor. Conform normelor în vigoare, probabilitatea incendiului la orice punct, cu pericol de incendiu, nu trebuie să depășească valoarea de  $10^{-6}$ , adică o milionime, acesta fiind riscul acceptat de societate.

### **Bibliografie:**

1. Ștefan PECE. *Evaluarea riscurilor în sistemul de muncă*. I.N.C.D.P.M., România.
2. Efim OLARU. *Protecția împotriva incendiilor*. Ciclu de prelegeri, U.T.M., 2000.
3. NCM E.03.02 – 2013. *Protecția împotriva incendiilor a clădirilor și instalațiilor*.
4. RT DSE 1.01 – 2005. *Reglementarea Tehnică „Reguli generale de apărare împotriva incendiilor în Republica Moldova”*.