

PRELEGAREA 9

MIJLOACE TEHNICE PENTRU CONTRACARAREA INCENDIILOR ÎN CONSTRUCȚII

Generalități

Principalele *mijloace tehnice pentru contracararea efectelor incendiilor*, după rolul lor în asigurarea protecției construcțiilor, instalațiilor tehnologice, amenajărilor și utilizatorilor la incendii, pot fi grupate astfel:

- pentru echiparea construcțiilor, instalațiilor tehnologice și platformelor amenajate:
 - instalații de stingere a incendiilor;
 - stingătoare și alte aparate de stingere a incendiilor;
 - utilaje, unelte și alte mijloace de intervenție la incendii;
- pentru dotarea serviciilor de intervenție la incendii:
 - autospeciale de stingere a incendiilor;
 - autospeciale auxiliare de intervenție;
 - nave de stingere a incendiilor;
 - trenuri de stingere a incendiilor;
 - aeronave de stingere a incendiilor;
 - motopompe și alte utilaje;
 - ambulante și autosanitare;
- pentru întreruperea proceselor de ardere și/sau protecția celor din apropierea focarului:
 - produse de stingere;
 - agenți neutralizatori speciali;
- pentru protecția personalului de intervenție:
 - echipament de protecție:
 - la temperatură, șocuri mecanice și umiditate;
 - mijloace de protecție a căilor respiratorii;
 - accesorii de siguranță;
 - accesorii de protecție la electrocutare;
 - mijloace de iluminat;
 - aparatură de comunicații;
 - echipament, aparatură, vaccinuri și instrumentar de protecție specială împotriva efectelor agenților chimici, radioactivi sau biologici;
 - aparatură de detectare a concentrațiilor explozive sau a prezenței unor substanțe nocive.

Pentru tipurile de construcții, instalații tehnologice și amenajări care nu se încadrează în prevederile reglementărilor tehnice și normelor specifice se recomandă verificarea necesității și oportunității echipării și dotării acestora cu mijloace tehnice pentru contracararea efectelor incendiilor, prin *analiză* sau prin *elaborarea unui scenariu de securitate la incendiu*.

9.1 Instalații de detectare și semnalizare a incendiilor

Generalități

Echiparea cu *instalații de detectare și semnalizare a incendiilor* se asigură, potrivit scenariilor securității la incendiu elaborate, după caz, la:

- toate categoriile construcțiilor, compartimentelor de incendiu, încăperilor prevăzute, conform reglementărilor specifice, cu instalații automate de stingere cu apă (inclusiv de ceață) și substanțe speciale;

- construcțiile închise având importanță excepțională și deosebită (categoria A sau B), neechipate cu instalații automate de stingere a incendiilor sau echipate, dar la care este necesară asigurarea semnalizării incendiilor înaintea intrării în funcțiune a instalațiilor automate de stingere;

- construcțiile civile (publice):

- administrative și financiar bancare care adăpostesc peste 600 persoane;

- de turism, având peste 3 niveluri sau care adăpostesc peste 150 persoane;

- de cultură și învățământ având peste 4 niveluri sau care adăpostesc peste 600 persoane;

- de sănătate care adăpostesc peste 100 persoane (având paturi de spitalizare staționare);

- comerciale și de sport în care se pot afla peste 1500 persoane;

- de cult în care se pot afla peste 600 persoane;

- înalte și foarte înalte;

- cu săli aglomerate;

- construcțiile de producție și/sau depozitare (inclusiv încăperi sau spații de producție și/sau depozitare amplasate în alte clădiri) din categoria pericolului la incendiu A, B sau C cu aria desfășurată peste 600 m², precum și depozite cu stive înalte (peste 4 m).

Necesitatea echipării cu instalații de semnalizare se poate stabili și în alte cazuri decât cele prezentate (după riscul la incendiu, combustibilitatea și valoarea construcției), acestea din urmă fiind doar minimale și nu limitative.

În principiu, la o instalație de detectare și semnalizare a incendiilor se deosebesc următoarele elemente componente (figura 9.1):

- detectoarele de incendiu;

- butoanele de semnalizare;

- centrala de semnalizare a incendiilor;

- circuitele la instalațiile de semnalizare.

Sesizarea incendiului se realizează cu dispozitive special construite în acest scop, numite *detectoare*, care se bazează pe unul sau două din efectele fizice ale unui incendiu, cum sunt: efectul termic, efectul produselor arderii, efectul luminos.

De la detectoare, *semnalul de avertizare* este transmis la *centrala de semnalizare* aflată într-un spațiu din cadrul obiectivului cu personal permanent, care realizează o *semnalizare optică* și *acustică* (eventual și o *înregistrare a semnalului primit*); în continuare se iau măsuri adecvate, precum (figura 9.1):

- alertarea pompierilor;

- declanșarea automată a instalațiilor de stingere, semnalizare și înlăturare a obstacolelor aflate pe căile de evacuare, de închidere a automată a conductelor de ventilație, de închidere a ușilor antifoc, de deschidere a clapetelor de evacuare a fumului.

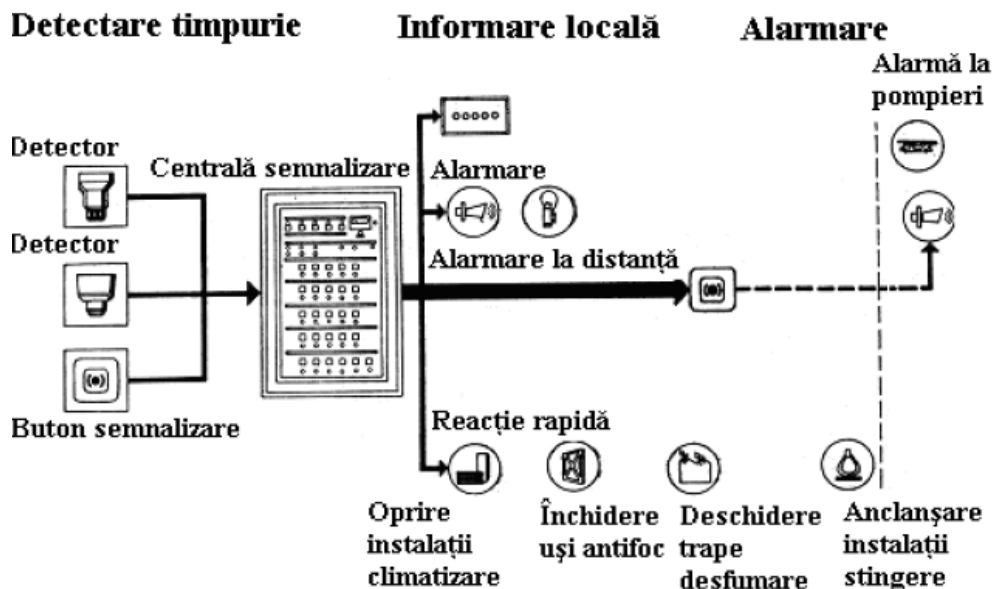


Figura 9.1 Schema funcțională a unei instalații de detectare și semnalizare a incendiilor

Instalațiile de semnalizare a incendiilor se prevăd și cu *butoane manuale*, ca o completare a supravegherii automate.

9.1.1 Detectoare de incendii

Clasificarea detectoarelor

Detectoarele de incendii (figura 9.2) sunt dispozitive care au rolul transmiterii, la centrala de semnalizare, a sesizării oricărui incendiu izbucnit în zona lor de supraveghere.



Figura 9.2 Detectoare de incendii
(www.portelectric.ro)

Clasificarea detectoarelor de incendii se poate face după principiile funcționării lor și după natura fenomenelor însoțitoare; astfel, acestea sunt pentru:

- *detectarea temperaturii*, care reacționează la efectele căldurii degajate la inițierea incendiului; ele se folosesc la semnalizarea incendiilor care eliberează multă căldură în faza inițială; acestea pot fi:

- *detectoare termostactice*, care reacționează la atingerea unor temperaturi prestabilite (50°C sau 75°C); aceste detectoare sunt indicate a se folosi la incendiile cu evoluție rapidă;

- *detectoare termodiferențiale*, care reacționează la variația prestabilită a temperaturii (eludează temperatura inițială, declanșând numai sub efectul depășirii unui interval al temperaturii);
- *detectoare velocimetrice*, care reacționează la creșterea temperaturii pe unitatea de timp (creșterea se exprimă în $^{\circ}\text{C}/\text{min}$; variațiile normale de temperatură sunt cuprinse între 2°C și 20°C);
- *detectoare termoelectrice*, care funcționează pe baza efectului termoelectric (variația unei măsurii electrice: tensiune, intensitate);
- *detectoare de flacără*, care reacționează instantaneu în prezența unei flăcări, dacă nu este prea mare distanța la care aceasta se găsește; principiul funcționării are la bază transformarea energiei luminoase în semnale electrice; aceste detectoare au dat rezultate bune la protejarea instalațiilor tehnologice amplasate în aer liber;
- *detectoare de fum*, care reacționează la prezența fumului și produselor arderii dispersate în aer; ele sunt utilizate pentru semnalizarea incendiilor de materiale combustibile care, în faza inițială, degajă mult fum și gaze, precum și în cazul arderilor mocnite; acestea sunt utilizate, în mod special, pentru protecția vieții oamenilor și pot fi:
 - *detectoare cu cameră de ionizare*, în care, odată cu intrarea fumului, se modifică rezistența circuitului unde este înseriată camera de ionizare, figura 9.3;
 - *detectoare cu celule fotoelectrice* (sensibile la culoarea închisă a fumului, specifică arderii cauciucului, PVC-ului, hidrocarburilor etc.) sau *cu sisteme bazate pe efectul Tyndall* (sensibile la culoarea deschisă a fumului).

Condițiile de utilizare a detectoarelor

Alegerea detectorului de incendii depinde, în principal, de fenomenul care poate să apară cu o mai mare probabilitate în momentul izbucnirii incendiului. Apoi, urmează definirea tipului detectorului, stabilirea numărului necesar al detectoarelor, amplasarea și sensibilitatea acestora (în scopul detectării incendiului într-un timp foarte scurt și evitării alarmelor false).

Amplasarea detectoarelor de incendii se face:

- unde se așteaptă o concentrație maximă a gazelor arderii și a particulelor fumului (trebuie să fie cunoscute: prezența curenților fierbinți ai aerului și existența trepidațiilor, precum și corosivitatea, presiunea, temperatura și umiditatea mediului);

- în partea cea mai de sus a încăperii.

Amplasarea la încăperile cu înălțimea peste 8 m și sub tavane plane, precum și la acoperișurile în forma dinților fierăstrăului sau cu coamă a detectoarelor se face la o anumită distanță față de planșeu. Distanța depinde de înălțimea încăperii și sistemul construcției planșeului; ea este mai redusă la planșeele plane și mai mare la acoperișurile în forma dinților fierăstrăului, precum și la cele cu coamă. La încăperile joase (de exemplu birouri), detectoarele pot fi montate în mijlocul tavanului sau excentric.

Amplasarea detectoarelor în hale deschise trebuie să asigure protecția la condițiile meteorologice exterioare; pentru a se crea condiții gazelor arderii ca să ajungă la detectoare, se vor construi pereți laterali în zona detectoarelor.

Amplasarea detectoarelor în casele scărilor se face în zona cea mai înaltă a acestora, iar sub planșeele cu deschideri de aeraj în zona aerului care este evacuat.

Amplasarea detectoarelor în garaje se face astfel încât să nu fie deasupra sistemului de evacuare a gazelor autovehiculelor.

Amplasarea detectoarelor în canalele de cabluri se face astfel încât distanța maximă dintre acestea să nu fie peste 12 m.

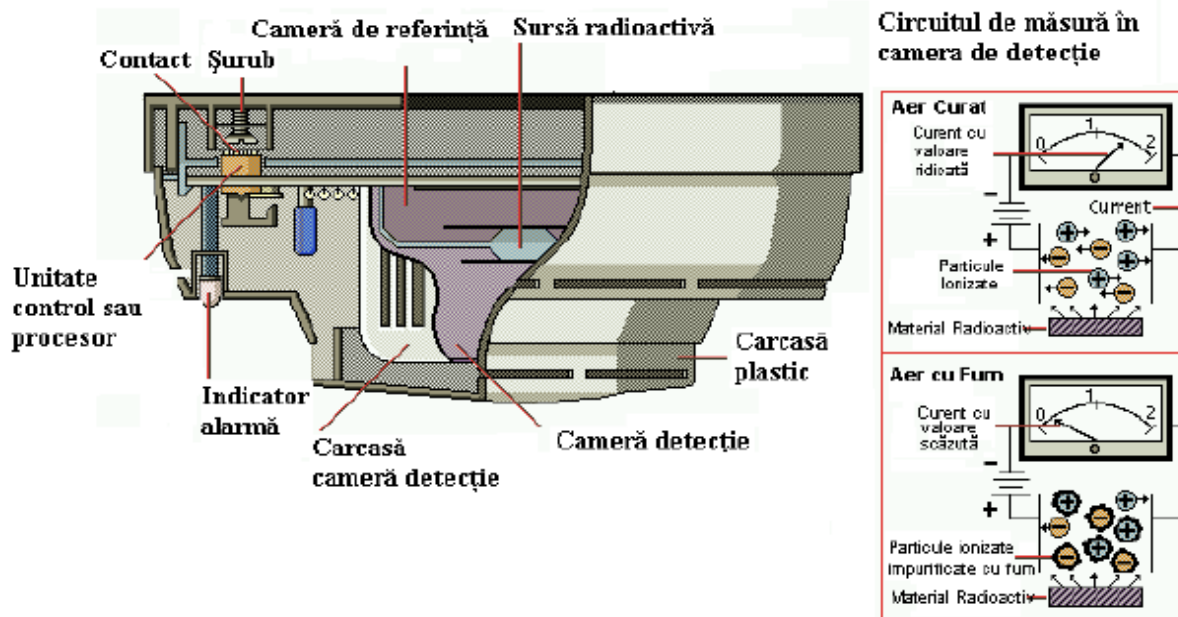


Figura 9.3 Detector de incendii cu cameră de ionizare

În toate construcțiile unde există pericolul scăpărilor și acumulărilor gazelor sau vaporilor inflamabili se vor monta și detectoare de concentrație pentru vapori sau gaze care, în anumite concentrații, pot deveni periculoase (explozive sau toxice); aceste detectoare trebuie să avertizeze la atingerea a 20% din limita inferioară de explozie.

9.1.2 Centrala de semnalizare a incendiilor

Centrala de semnalizarea incendiilor (figura 9.4) este un echipament multifuncțional care, în principal, asigură recepționarea, prelucrarea, centralizarea și transmiterea semnalelor de la și către elementele periferice interconectate la instalația de semnalizare.

Scopul principal al unei centrale constă în: recepționarea și interpretarea semnalelor detectate și transmise de detectoare, supravegherea integrității circuitelor de legătură dintre detectoare și centrală, verificarea și controlul funcționării corecte a instalației, alimentarea cu energie electrică (alimentarea principală, alimentarea de avarie, alimentarea de semnalizare).

Amplasarea centralei de semnalizare a incendiilor se face, uzual, în clădirea serviciului pompierilor. Se admite amplasarea și în alte locuri din incinta obiectivului, cu condiția asigurării supravegherii permanente, directe sau indirecte, de personal competent, capabil să ia măsurile necesare în situația de incendiu.

Încăperea destinată amplasării centralei de semnalizare și echipamentelor aferente trebuie să corespundă următoarelor condiții:

- să fie situată la parter sau în spații ușor accesibile (numai în cazuri bine justificate la subsol);
- să aibă iluminat natural și posibilități de aerisire directă, și să fie respectate condițiile normale ale umidității și temperaturii (admise în încăperi administrative);
- să nu permită prezența prafului, agenților corosivi, inundațiilor și scurgerilor apei; să fie realizată astfel încât să împiedice propagarea, din exterior, a incendiilor, exploziilor, trepidațiilor, zgomotelor.



Figura 9.4 Centrale de semnalizare a incendiilor
(www.portlectric.ro)

Amplasarea încăperilor destinate centrelor de semnalizare, în construcții încadrabile la categoria pericolului la incendiu C, D sau E, se face în spații ferite de incendiu sau în încăperi separate prin elemente incombustibile rezistente la foc 30 min, având golurile de acces protejate cu uși rezistente la foc 30 min și prevăzute cu dispozitive de autoînchidere.

Amplasarea încăperilor destinate centrelor de semnalizare a incendiilor nu se face în spații încadrabile categoriei de pericol de incendiu A sau B.

Încăperea centralei de semnalizare se va prevedea cu iluminat de siguranță pentru intervenție.

Alimentarea cu energie electrică a instalațiilor de semnalizare se realizează de la două surse independente: de bază și de rezervă.

9.1.3 Butoane de semnalizare

Instalațiile de prevenire și stingere a incendiilor și cele de semnalizare a incendiilor trebuie să ofere, în situația supravegherii automate a încăperilor cu pericol la explozie și la incendiu, și posibilitatea ca, în situațiile prezenței pericolului, să transmită la unitățile pompierilor utilizând dispozitive de semnalizare cu declanșare manuală: *butoane de semnalizare* (figura 9.5), ca o completare a supravegherii automate.



Figura 9.5 Butoane manuale de alarmare în situația de incendiu
(www.portlectric.ro)

Distanța maximă de parcurs din orice punct al clădirii la cel mai apropiat declanșator manual nu va depăși 30 m. În clădirile unde se pot afla persoane cu handicap locomotor, distanța de parcurs trebuie redusă. Înălțimea de montare a butoanelor trebuie să fie de la 1,2 m la 1,6 m, măsurată de la pardoseală.

Declanșatoarele manuale se amplasează pe căile de evacuare la interiorul sau la exteriorul fiecărei uși, pe scara de evacuare (palierele de acces sau podestele scărilor de evacuare) și la fiecare ieșire spre exterior. Ele pot fi amplasate lângă spațiile care prezintă riscuri mari de incendiu. Declanșatoarele se amplasează în locuri ușor accesibile.

Butonul, de regulă acoperit cu geam de protecție, declanșează după spargerea geamului.

9.1.4 Circuitele instalațiilor de semnalizare

Execuția circuitelor instalațiilor de semnalizare se face cu conductoare sau cabluri din cupru, cu excepția cazurilor când sistemul de semnalizare este proiectat să lucreze în alte tehnologii (de exemplu cabluri optice). Conductoarele electrice și cablurile utilizate la circuitele de semnalizare vor fi protejate în tuburi sau plinte.

În spațiile din categoria de pericol de incendiu A sau B, conductoarele circuitelor instalațiilor de semnalizare vor fi cu întârziere mărită la propagarea flăcărilor.

Alegerea traseelor circuitelor de semnalizare se face evitând trecerile prin spațiile cu pericol la incendiu sau explozie și mediile corosive, folosindu-se spațiile de circulație, anexele tehnice sau alte spații fără pericol și fără posibilități de acumulare a gazelor fierbinți produse în timpul incendiului. Traseele conductoarelor de semnalizare vor fi (pe cât posibil) separate de alte circuite ale instalațiilor electrice sau de telecomunicații. Dozele circuitelor de semnalizare nu vor putea fi utilizate și pentru alte circuite de instalații electrice sau de telecomunicații.

9.2 Instalații de stingere a incendiilor

Generalități

Sistemul protecției active la incendii sau controlul activ al incendiilor este asigurat și prin echiparea construcțiilor, instalațiilor tehnologice și amenajărilor cu instalații de stingere a incendiilor: *hidranți exteriori și interiori, instalații cu sprinklere, instalații cu drencere*, precum și cu *instalații cu apă pulverizată, spumă, pulberi, gaze inerte și hidrocarburi halogenate (haloni) sau înlocuitori de haloni*.

Cele mai răspândite instalații de stingere a incendiilor sunt cele cu apă. Apa este cel mai important și răspândit agent de stingere, este ieftină, la dispoziție în cantități îndestulătoare, ușor de utilizat și nu reprezintă o amenințare pentru mediul înconjurător. Eficiența apei în stingerea incendiului constă în capacitatea de absorbție a căldurii.

9.2.1 Instalații cu hidranți

Generalități

Hidrantul este o armătură care permite racordarea liniilor de furtun la conducta de alimentare cu apă și de debitare a acesteia.

Hidranți exteriori

Instalațiile cu hidranți exteriori de stingere a incendiilor sunt mijloacele principale de stingere a incendiilor cu apă; aceștia, în funcție de modul în care sunt prevăzuți a fi montați, pot fi:

- subterani (figura 9.6a);
- supraterani/de suprafață (figura 9.6b).

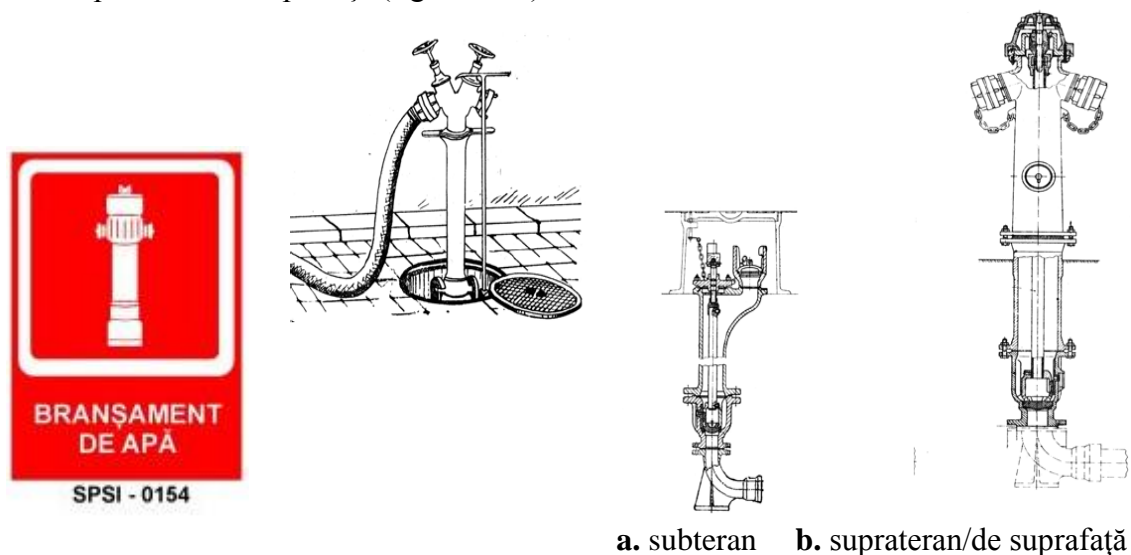


Figura 9.6 Hidranți exteriori

Incintele civile și industriale se prevăd, uzual, cu hidranți exteriori, excepție făcând unele clădiri cu pericol redus la incendiu, care au dimensiuni și capacități mici.

Rețelele de apă ce alimentează hidranții se execută, de regulă, comune cu cele de apă pentru utilizare menajeră sau industrială și pot fi:

- de înaltă presiune, situație în care stingerea incendiilor se poate face direct de la hidranți;
- de joasă presiune, situație în care stingerea incendiilor se poate face numai cu ajutorul unor pompe mobile de incendiu (motopompe sau autopompe); rețelele de joasă presiune trebuie să asigure, pe timpul incendiului, minimum 7 mH₂O presiune liberă la hidrant.

Presiunea în rețelele de incendiu, inclusiv în cele de joasă presiune, se asigură cu ajutorul rezervoarelor amplasate la înălțime, instalațiilor de hidrofor sau stațiilor de pompare.

Rețelele conductelor se proiectează, de regulă, în sistem inelar.

Amplasarea hidranților exteriori:

- se va face ca să acopere toate punctele spațiului pe care îl deservește, având în vedere faptul că raza acțiunii hidrantului (după lungimea furtunului folosit) nu poate depăși 120 m în cazul rețelelor de înaltă presiune și 150 m în cazul rețelelor de joasă presiune.
- se stabilește în funcție de utilajele de protecție la incendii din dotare și ipotezele de stingere stabilite;
- se face în lungul drumurilor și se amplasează la maximum 100 m distanță unul de altul; când debitul incendiului este sub 20 l/s, se admite ca distanța să fie majorată până la 120 m;
- nu se recomandă să se facă pe partea carosabilă a drumurilor;
- în cazul rețelelor de joasă presiune se face la cel mult 2 m față de marginea părții carosabile a drumurilor;
- în cazul rețelelor de înaltă presiune, se poate face la distanțe peste 2 m față de marginea părții carosabile a drumurilor.
- nu se face sub 5 m față de zidurile clădirilor și sub 10÷15 m față de obiectele care radiază intens căldură în situația de incendiu.

Hidranți interiori

Instalațiile cu hidranți interiori de stingere a incendiilor (figura 9.7, 9.8) sunt formate dintr-un robinet cu ventil tip colțar, cu corpul din alamă sau fontă, având, uzual, 50 mm diametrul hidrantului, la care se adaugă (pentru formarea, dirijarea și împrăștierea jetului de apă) un echipament de serviciu compus din furtun cu racorduri mobile la capete și țeavă de refulare.

Echipamentul de serviciu cu furtun plat (figura 9.7): este curent utilizat de hidranții interiori, este flexibil și are dimensiuni de 50 mm, cazuri în care el se păstrează uscat și racordat sau nu la robinet; lungimea nominală a furtunului plat nu trebuie să depășească 20 m. Țeava de refulare are la un capăt diametrul egal cu diametrul furtunului la care se racordează și la celălalt capăt un ajutor tronconic cu orificiul de 14÷20 mm ce servește la formarea jetului.

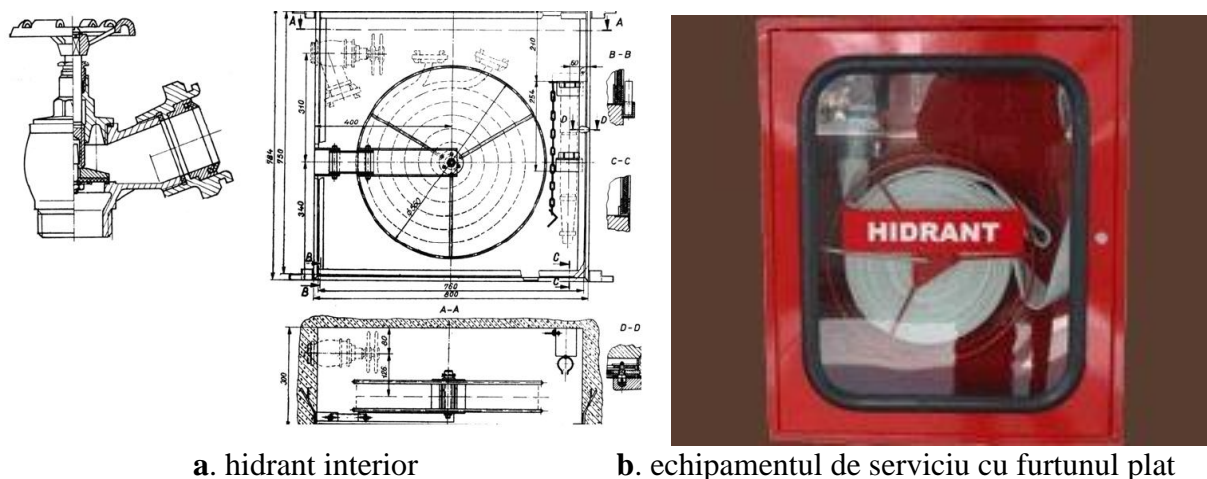


Figura 9.7 Hidranți interiori echipați cu furtun flexibil, plat

Echipamentul de serviciu cu furtun semirigid (figura 9.8): este utilizat de hidranții interiori, are, de regulă, diametre de 25 mm sau 33 mm și se află permanent sub presiune. Hidrantul, cuplat permanent cu furtunul și duza de refulare, permite o manevrare rapidă și ușoară, nefiind, în mod obligator, necesară derularea completă a furtunului de acordare a intervenției. Lungimea maximă a furtunului semirigid este de 30 m.

Echiparea cu hidranți interiori de incendiu se face la:

- construcțiile închise încadrabile în categoria de importanță excepțională sau deosebită (A sau B), oricare ar fi aria construită sau desfășurată și numărul nivelurilor;
- construcțiile civile (publice) cu aria construită peste 600 m² și peste 4 niveluri supraterane, cu excepția imobilelor de locuit;
- clădirile înalte și foarte înalte, precum și la construcțiile cu săli aglomerate, oricare ar fi destinația, aria construită și numărul nivelurilor;
- construcțiile de producție sau depozitare încadrabile în categoria de pericol la incendiu A, B sau C cu arii peste 750 m² și densitatea sarcinii termice peste 420 MJ/m²;
- depozitele cu stive înalte pentru produse combustibile (peste 6 m înălțime) și densitatea sarcinii termice peste 420 MJ/m², oricare ar fi aria construită;
- construcțiile civile sau spațiile publice (cu excepția locuințelor) de producție și/sau depozitare subterane cu aria desfășurată peste 600 m²;
- parcajele sau garajele subterane adăpostind peste 10 autoturisme și cele supraterane închise având peste două niveluri.

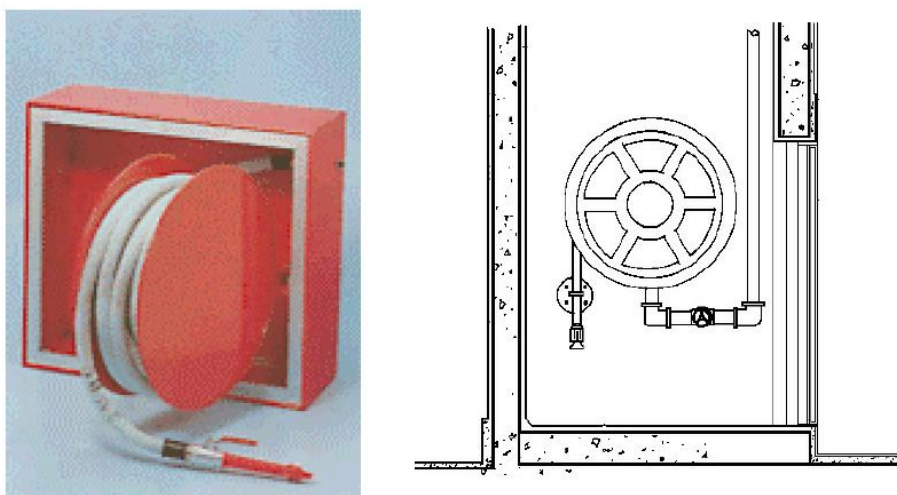


Figura 9.8 Hidranți interiori echipați cu furtun semirigid

Nu se prevăd instalații cu hidranți interiori în cazurile în care folosirea apei de stingere a incendiilor ar putea contribui la propagarea acestora sau ar putea favoriza producerea unor explozii sau altor accidente, precum și la construcțiile parter la care realizarea intervenției de la hidranți utilizează maximum 40 m furtun.

Determinarea debitelor specifice pentru hidranții interiori și debitului de calcul al instalației se face funcție de lungimea jetului compact necesar intervenției, destinația și caracteristicile construcției protejate; conform STAS 1478, debitele specifice ale hidranților interiori au valori, după caz, de $2,5 \div 5$ l/s.

Presiunea minimă necesară la robinetele hidranților interiori trebuie să acopere pierderile de presiune în furtun și trebuie să asigure debitele specifice corespunzătoare și o lungime a jetului compact calculată ca să stropască cele mai înalte și mai îndepărtate puncte combustibile ale spațiilor pe care le deservesc, lungimea jetului compact neputând fi:

- sub 9 m, în cazul sălilor aglomerate și clădirilor cu înălțimea peste 45 m;
- sub 6 m, în cazul celelalte clădiri.

Amplasarea hidranților interiori se face astfel ca fiecare punct din interiorul spațiului deservit să fie protejat de cel puțin:

- două jeturi, în încăperile sau grupurile încăperilor industriale încadrate în categoria de pericol la incendiu A, B sau C (dacă nu sunt prevăzute și instalații cu sprinklere), în depozitele comerciale sau industriale, în magazine precum și în sălile de spectacole; în aceste situații, poziția hidranților trebuie aleasă astfel încât stropirea să fie posibilă în orice punct, iar jeturile a doi hidranți alăturați să se suprapună pe o lungime de 2 m; jeturile duble trebuie obținute din hidranți situați pe același palier și în același compartiment de incendiu, fără ca un hidrant să fie folosit pentru niveluri diferite;

- un singur jet, în celelalte categorii de încăperi, inclusiv în cele prevăzute cu instalație automată de stingere.

Amplasarea hidranților interiori se face în locuri vizitabile și ușor accesibile, în încăperi, uzual, lângă intrări (de exemplu, în casele scărilor încălzite, holuri, vestibuluri sau coridoare etc.), astfel încât să se asigure retragerea, în situația prezenței pericolului, a persoanelor ce îi utilizează.

Montarea hidranților ca să deservească ambele părți ale pereților antifoc nu este permisă.

Nu se admite ca nișele hidranților să străpungă pereții antifoc care despart încăperi cu pericol la incendiu diferit sau care delimitează căile de evacuare. În cazul în care se adoptă soluția cu hidrant montat în nișă, rezistența la foc a peretelui trebuie să rămână neschimbată.

Robinetul hidrantului de incendiu, împreună cu echipamentul de serviciu, format din furtun, tambur cu suportul său și dispozitivele de refulare a apei, se montează într-o cutie specială, amplasată în nișă sau firidă în zidărie, la înălțimea de $0,80 \div 1,50$ m de la pardoseală.

9.2.2 Instalații cu sprinklere

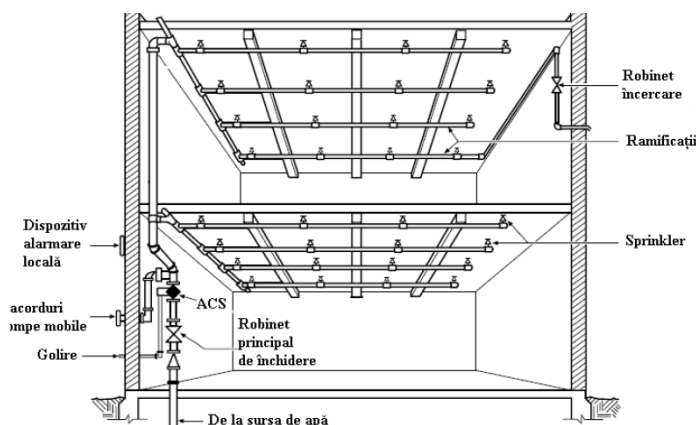
Instalațiile cu sprinklere sunt instalații de stingere a incendiilor care utilizează ca agent de stingere apa dispersată sub forma picăturilor realizate cu armături specifice numite *sprinklere* (figura 9.9).

Instalația fixă de stingere a incendiilor cu sprinklere este o instalație automată care se activează la căldură (*site PYRONOVA*). Când siguranța termică (setată la aproximativ 30°C peste temperatura normală a mediului) atinge temperatura activării, capul sprinklerului se deschide automat, ceea ce provoacă scăderea presiunii din conductele de distribuție și alimentare, apoi deschiderea ventilului de activare și punere în funcțiune a sprinklerelor din instalația de stingere a incendiilor. După deschiderea sprinklerului, are loc scurgerea apei sub forma unor picături. Se deschid doar acele capete de sprinkler care se află deasupra sursei incendiului sau în apropierea acesteia, respectiv cele a căror funcționare este necesară operațiunii de stingere.

Instalațiile cu sprinklere sunt sisteme automate care realizează detectarea, semnalizarea și stingerea incendiilor, intrând automat în funcțiune când temperatura ambiantă, datorată incendiului, depășește limitele stabilite (figura 9.9a).



a. stingerea cu apă dispersată (picături)
(<http://www.egolf.org.uk/>)



b. schema instalației de stingere cu sprinklere
(Bălulescu P., Călinescu V., 1977)

Figura 9.9 Instalație de stingere a incendiilor cu sprinklere

Instalația cu sprinklere, principial, este compusă din (figura 9.9b):

- capetele sprinklerelor, duzele de refularea apei (normal închise și care se deschid la o temperatură prestabilită);
- rețeaua conductelor ramificate sau inelare;
- aparatul de control și semnalizare (ACS), cu rolul facilitării controlului stării de funcționare a sistemului de stingere și semnalizare automată pentru intrarea lui în funcțiune;
- conductele principale de alimentare cu apă;
- racordurile de cuplare a pompelor mobile de incendiu;
- sursa apei.

Pentru protecția încăperilor unde temperatura nu scade sub 4°C se utilizează instalații cu sprinklere *în sistemul cu apă*, la care rețeaua conductelor este permanent plină cu apă sub presiune (figura 9.9).

Pentru încăperile neîncălzite unde temperatura poate scade sub 4°C se utilizează instalații cu sprinklere speciale, *în sistemul cu aer*, având rețeaua conductelor după ACS umplută cu aer sau azot comprimat la 1,8÷2,0 daN/cm², iar conducta până la ACS cu apă sub presiune.

Elementul principal al acestor instalații de dispersie a apei îl constituie capul sprinklerului, dispozitiv care se declanșează individual funcție de temperatura mediului ambiant.

El asigură dispersarea apei sub forma picăturilor, acționând asupra ariei incendiate. După elementul ce asigură declanșarea, capetele sprinkler utilizate curent sunt din categoriile:

- *cu aliaj fuzibil* (figura 9.10a), având clasa de declanșare evidențiată prin culoarea elementului fuzibil: necolorat pentru 68/74°C, alb pentru 93/100°C, albastru pentru 141°C, galben pentru 182°C și roșu pentru 227°C;

- *cu bulb* (figura 9.10b), cu orificiul închis prin intermediul unei fiole umplute cu un lichid având coeficientul dilatării ales după temperatura de declanșare; uzual temperatura de declanșare este evidențiată prin culoarea lichidului: portocaliu pentru 57°C, roșu pentru 68°C, galben pentru 79°C, verde pentru 93°C, albastru pentru 141°C, mov pentru 182°C și negru pentru 204°C/260°C;

- *cu control automat al debitului, tip Flow Control sau On/Off* (figura 9.10c), concepute ca să se poată deschide sau închide succesiv (comandate printr-un element termosensibil bimetalic), după temperatura mediului ambiant; în situația de incendiu, sprinklerele vor acționa automat, funcționarea capului sprinkler de debitare putând înceta (atunci când nu mai este necesar) în mod independent de cea a restului sprinklerelor; sprinklerele uzuale sunt: cele care utilizează (pe lângă elementul bimetalic) un sistem cu aliaj fuzibil (figura 9.10c1) și cele care utilizează un bulb din sticlă (figura 9.10c2).

Indiferent de tipul capului de debitare, între temperatura mediului ambiant și temperatura de declanșare a sprinklerului trebuie să existe o diferență de 15÷20°C (maxim 50°C).

În multe țări (inclusiv S.U.A., Canada și țările Comunității Europene) se utilizează și așa numitele *sisteme sprinkler cu preacționare (Preaction Systems)*, la care rețeaua după ACS este plină cu aer (aflat sub presiune sau nu) și capetele sprinkler sunt dublate cu un sistem cu detectoare de incendii, instalate în același spațiu protejat. Un eventual incendiu va fi sesizat mai întâi prin intermediul detectoarelor, care transmit semnalul la centrala de comandă și semnalizare care va activa (electric, pneumatic sau hidraulic) deschiderea supapei unei stații centrale de stingere ce va permite admisia apei în rețea până la capetele sprinkler. În cazul unui incendiu real (și nu al unei alarme false care, uzual, poate să apară atât în cazul instalațiilor cu sprinklere, cât și al sistemelor de detectare-semnalizare obișnuite) sprinklerele din zona afectată declanșează și refulează apa asupra focarului.

Sistemele cu preacționare sunt indicate a fi utilizate unde există bunuri care se pot deteriora în contact cu apa pătrunsă în spațiul protejat în urma declanșării accidentale a unui cap sprinkler, a unei neetanșeități sau a unei avarii în rețeaua conductelor.

Montarea sprinklerelor se face, de regulă, perpendicular pe suprafața protejată; acestea se amplasează sub plafon și, după caz, la nivelurile intermediare (sub pasarele, în spațiul dintre tavanul fals și planșeu sau dintre rafturi etc.).

În cazul în care sub sprinklere există obstacole care pot influența dispersarea apei, se impune montarea unor sprinklere suplimentare.

Echiparea tehnică a clădirilor, compartimentelor de incendiu și încăperilor cu instalații automate de stingere a incendiilor cu sprinklere se asigură la:

- construcțiile închise din categoriile de importanță excepțională și deosebită (A sau B) și cu densitatea sarcinii termice mai mare de 420 MJ/m²;

- clădirile înalte și foarte înalte cu densitatea sarcinii termice peste 420 MJ/m², cu excepția locuințelor;

- platourile de filmare amenajate și închise, studiourile de televiziune și scenele amenajate cu arii mai mari de 150 m², inclusiv buzunarele, depozitele și atelierele anexă ale acestora;

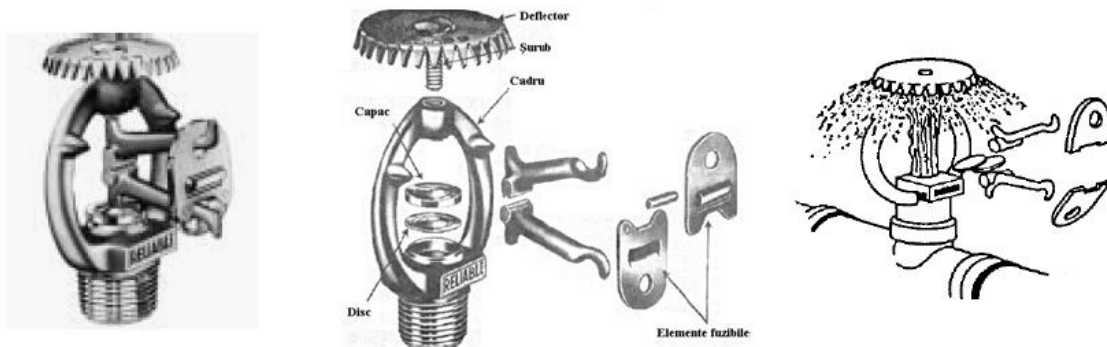
- construcțiile de producție încadrate în categoria de pericol de incendiu A sau B cu aria construită peste 2000 m² și cu densitatea sarcinii termice peste 420 MJ/m²;

- clădirile publice cu aria mai mare de 1250 m² și densitatea sarcinii termice peste 840MJ/m², cu excepția locuințelor;

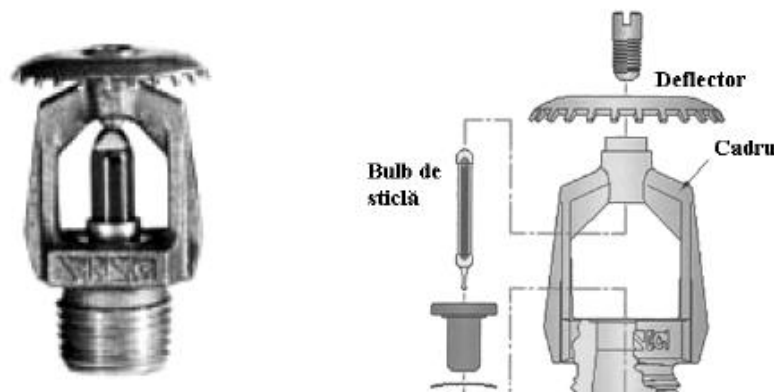
- construcțiile (încăperile) destinate depozitării materialelor combustibile cu aria construită mai mare de 750 m² și densitatea sarcinii termice peste 1680 MJ/m²;

- depozitele cu stive înalte, peste 6 m înălțime, și densitatea sarcinii termice mai mare de 420 MJ/m²;

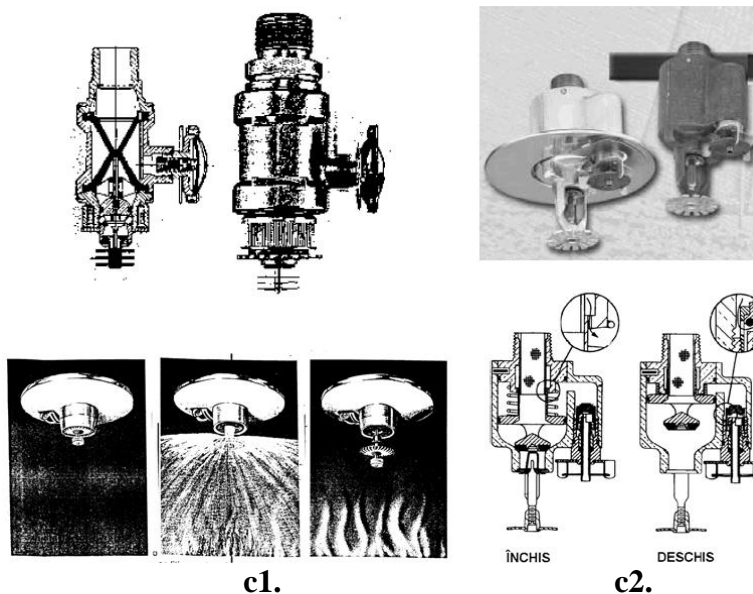
- garajele și parcajele subterane pentru mai mult de 10 autoturisme, precum și cele supraterane închise cu mai mult de 3 niveluri; fac excepție parcajele subterane puternic ventilate natural, cât și parcajele subterane cu maxim 100 autoturisme și cu maximum două niveluri de parcare, aferente clădirilor de locuit care nu sunt clădiri înalte și foarte înalte sau cu săli aglomerate, prevăzute cu instalație de detectare și semnalizare a incendiilor și instalație de evacuare a fumului prin tiraj mecanic cu debit de 900 m³/h pentru fiecare autoturism.



a. sprinklere cu aliaj fuzibil



b. sprinklere cu bulb



c. sprinklere cu control automat al debitului tip Flow Control sau On/Off

Figura 9.10 Capete de dispersie tip sprinkler

Această enumerare nu are caracter limitativ, investitorii putând prevedea instalații cu sprinklere și în alte cazuri, în funcție de riscul la incendiu, când caracteristicile și importanța bunurilor protejate o cer.

Nu se prevăd instalații automate de stingere cu sprinklere în cazurile în care apa nu este indicată ca substanță de stingere: la depozitele frigorifice sau în cazul stingerii incendiului cu substanțe speciale (gaze inerte, spumă, abur, înlocuitori de haloni etc.).

9.2.3 Instalații cu drencere

Instalațiile cu drencere sunt instalații de stingere a incendiilor care utilizează ca agent de stingere apa dispersată sub forma picăturilor realizate cu armături specifice numite *drencere*; acestea sunt asemănătoare cu sprinklerelor, cu deosebirea că nu au dispozitive de închidere, orificiul fiind permanent deschis (figura 9.11), și asigură o stingere rapidă pe o suprafață mare în spații cu risc mare la incendii.

Instalațiile cu drencere pot fi utilizate pentru:

- stingerea incendiilor;
- contracararea propagării incendiilor utilizând perdele de apă.

Utilizarea instalațiilor cu drencere pentru stingerea incendiilor se face la:

- încăperile cu pericol mare de incendiu (platouri de filmare, hangare de avioane, garaje mari etc.), unde, din cauza propagării rapide a focului sau din alte considerente, nu pot fi utilizate cu destulă eficiență alte mijloace de stingere;

- scenele teatrelor, expoziții și alte săli aglomerate în care publicul se află în prezența unor cantități mari de materiale combustibile;

- depozitele pentru materiale sau substanțe combustibile cu degajări mari de căldură (cauciuc, celuloid, alcoolii etc.).

Utilizarea instalațiilor cu drencere pentru contracararea propagării incendiilor se face la:

- elementele de închidere a golurilor (uși, ferestre etc.) din pereții antifoc și despărțitori;

- cortinele și golurile scârilor rulante;

- zonele încăperilor cu pericol la incendiu;

- exteriorul clădirilor (fațade, acoperișuri), când nu sunt amplasate la distanțe de siguranță corespunzătoare.

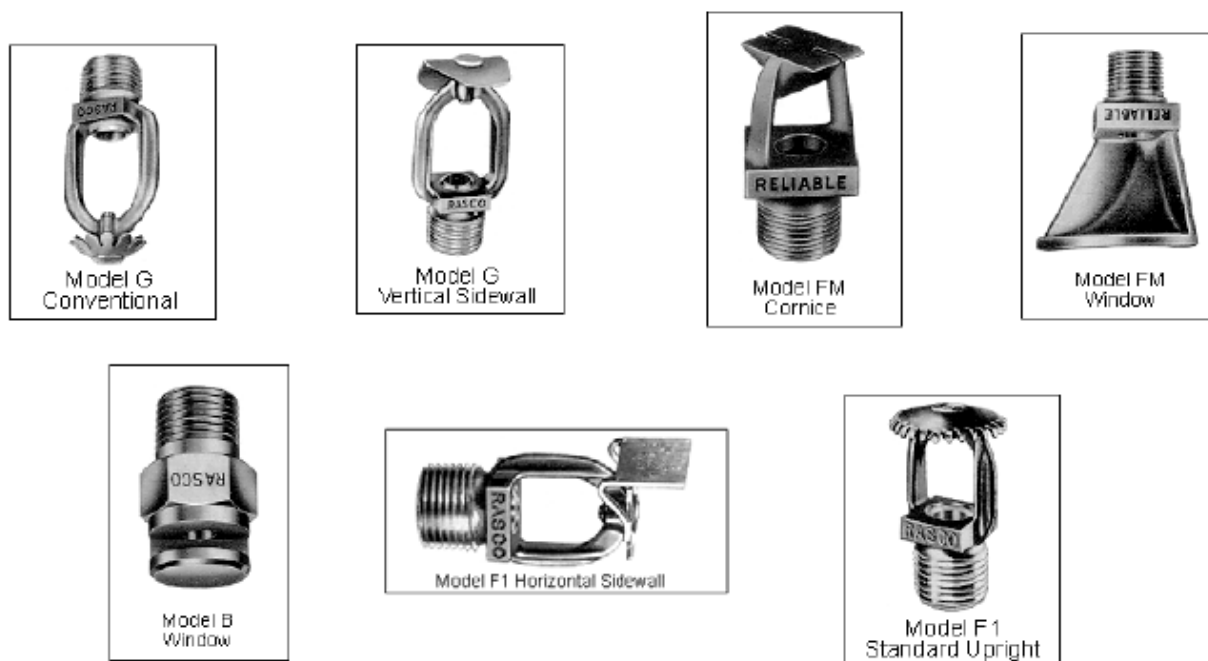


Figura 9.11 Capete de dispersie tip drencer

Drencerele fiind capuri sprinkler fără ventil de închidere, se utilizează în instalații fixe a căror caracteristică principală este aceea că, în poziție de așteptare, conductele nu sunt pline cu apă, decât parțial (de la sursă până la dispozitivul de acționare a instalației cu drenere).

Instalația cu drenere poate fi realizată separat sau combinată cu instalații de stingere a incendiilor din alte categorii.

Instalația cu drenere are în componență (figura 9.12):

- vanele (robinetele) de acționare montate pe conductele de alimentare cu apă;
- rețeaua de distribuție (ramificate);
- drenerele.

Amplasarea drenecelor utilizate pentru stingerea incendiilor în încăperile protejate se face, uzual, similar sprinklerelor.

Amplasarea drenecelor la sălile de spectacole care au scenă amenajată se face:

- sub plafonul scenei, când acesta este executat din materiale combustibile, sub grătare, sub pasarelele și în buzunarele scenei neseperate de acestea prin cortine de siguranță;
- pe ambele părți ale cortinei de siguranță, de protecție a acesteia;
- deasupra golurilor protejate care leagă scena sau buzunarele scenei la încăperile vecine.

Acționarea robinetelor de alimentare a instalațiilor cu drenere se poate face:

- manual, în cazul în care drenerele sunt utilizate pentru stingerea incendiilor în încăperi industriale și pentru protejarea prin perdele de apă a unor porțiuni din încăperile cu pericol la incendiu sau goluri din pereții despărțitori, dacă există în permanență personal iar operațiile de acționare manuală pot fi efectuate în timpul normat măsurat de la semnalarea incendiului;

- automat (soluție recomandată în toate cazurile), obligatoriu în cazul în care drenerele sunt utilizate pentru stingerea incendiilor în încăperi sau la crearea unor perdele de apă pentru protecția golurilor din pereții antifoc, în locurile în care nu se lucrează permanent sau dacă operațiunile de acționare manuală nu se pot efectua în timp util.

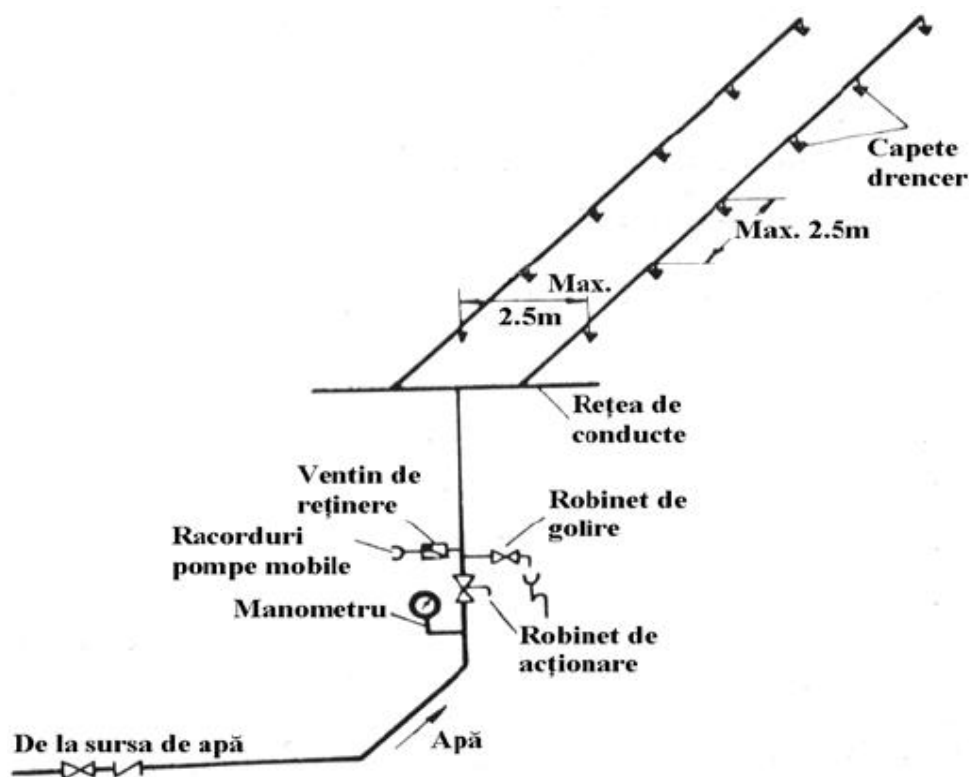


Figura 9.12 Instalație de stingere a incendiilor cu drenere și acționare manuală
(Bălulescu P., Călinescu V., 1977)

Intrarea automată în funcțiune a instalațiilor cu drencere se semnalizează optic și acustic, la serviciul pompierilor și la camera de comandă a instalației tehnologice de supraveghere permanentă, dacă aceasta există.

Instalația cu drencere cu acționare automată trebuie să aibă asigurată și posibilitatea acționării manuale. Robinetele de acționare a instalației se marchează cu indicatoare.

Instalația cu drencere cu acționare manuală (figura 9.12) are conducta principală umplută cu apă până la robinetul de închidere. În încăperile cu pericol mare la incendiu se prevede, în peretele despărțitor, o nișă în care se montează un robinet care poate fi acționat manual din încăperea alăturată în situația de incendiu. Conductele situate deasupra robinetului de acționare nu conțin apă. Drencerele se montează pe conductele amplasate deasupra spațiului protejat astfel ca, în stare de funcționare, să formeze o perdea din apă care să izoleze spațiul incendiat și să contribuie, în același timp, la stingerea focului. Pentru oprirea funcționării instalației se închid robinetele, iar rețeaua conductelor se golește prin conducta și robinetul de golire la conducta racordată la canalizare. Pe conducta principală se montează manometrul de controlul permanent al presiunii apei din rețea.

Instalația se prevede cu racord fix pentru pompele mobile de alimentare cu apă în situația de incendiu, legat la conducta pe care se montează o clapetă de reținere.

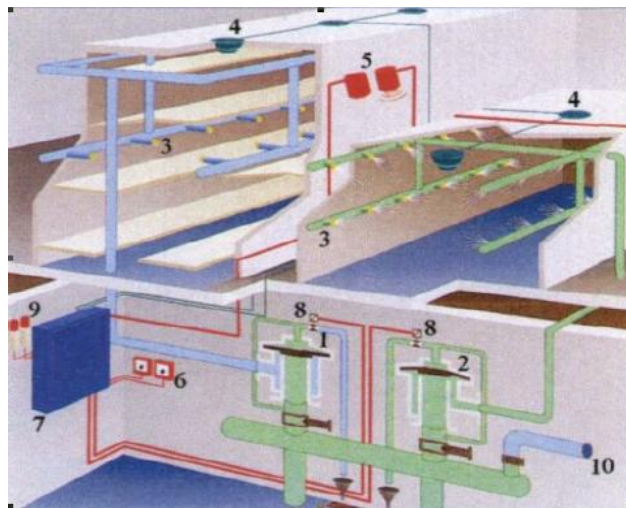
Robinetele de acționare, manometrul și conducta de racord la pompele mobile de incendiu se amplasează în apropierea spațiului protejat cu drencere, în locuri încălzite, ușor accesibile, ferite de acțiunea focului și retrase față de căile de evacuare a publicului.

9.2.4 Instalații cu apă pulverizată

Instalațiile cu apă pulverizată (figura 9.13) sunt instalații de stingere a incendiilor care utilizează ca agent de stingere *apa fin divizată (pulverizată)* sau *ceața din apă*; acestea, principial și constructiv, sunt asemănătoare cu instalațiile cu drencere, deosebindu-se, în special, prin utilizarea armăturilor de dispersare specifice numite *pulverizatoare*.



a. stingerea cu apă pulverizată



b. instalație de stingere cu ceață

1. vana (poziția „închis”); 2. vana (poziția „deschis”);
3. duza de refularea apei; 4. detector;
5. sistem de alarmare sonoră amplasat în spațiul protejat;
6. buton manual de alarmare cu membrană deformabilă;
7. centrala de detectare; 8. electrovană;
9. sistem alarmare optică;
10. conexiunea la instalația de apă.

Figura 9.13 Instalație de stingere a incendiilor cu apă pulverizată
(Dragoș-Iulian PAVEL, Aurelian CONSTANTINESCU)

Ceața din apă (figura 9.13a) reprezintă un mijloc specific de utilizare a apei ca agent de stingere a incendiilor (*site PYRONOVA*). Instalația de stingere cu ceață din apă generează picături cu dimensiuni microscopice (suprafața întreagă care rezultă dintr-un singur litru de apă fiind până la 200 m²) care absorb rapid multă căldură pe care incendiul o eliberează, reducând nivelul căldurii flăcării. În cursul transferului căldurii, când atinge temperatura fierberii, apa se transformă în abur cu viteza unei explozii și își mărește volumul de până la 1695 de ori, îndepărtând aerul din apropiere. Principalul efect este răcirea, iar un efect secundar este îndepărtarea oxigenului în urma transformării apei în vapori.

Instalațiile cu apă pulverizată se prevăd pentru:

- stingerea incendiilor materialelor combustibile solide (lemn, hârtie, textile, materiale plastice etc.);

- protejarea obiectelor la radiația termică emisă de un incendiu din imediata apropiere, pentru a limita absorbția căldurii până la prevenirea sau reducerea avariilor (cazul structurilor și echipamentelor instalațiilor tehnologice, recipientelor pentru lichidele combustibile cu temperatura inflamabilității vaporilor peste 60°C și gazelor inflamabile, motoarelor cu ardere internă, gospodăriilor mari pentru cabluri electrice cu izolație combustibilă);

- prevenirea formării amestecurilor explozibile în spații închise (reducerea evaporării prin răcirea suprafețelor care vin în contact cu lichide inflamabile) sau în spații deschise (prin diluarea amestecurilor explozive sau scăparea gazelor ce pot forma amestecuri explozive).

Instalația fixă cu apă pulverizată se compune, în general, (figura 9.15b), din:

- sursa de alimentare cu apă;

- stația de pompe;

- conductele principale și de distribuție (purtătoare de duze);

- duzele pulverizatoare.

Presiunile minime la care funcționează pulverizatoarele sunt de 4÷6 bar, față de maxim 3 bar în cazul instalațiilor cu drenare. Lungimea eficace a jetului apei pulverizate este mai redusă, maxim 1,5 m.

Rețeaua conductelor principale de alimentare se proiectează, uzual, în formă inelară. Conductele de la distribuitor până la obiectul protejat sunt de tip uscat. Forma rețelei conductelor cu pulverizatoare trebuie să urmărească, pe cât posibil, forma obiectului protejat, pentru ca apa pulverizată să îl stropească în întregime.

Comanda instalațiilor cu apă pulverizată poate fi automată și/sau manuală. Acționarea manuală a robinetelor de punere în funcțiune a instalației se admite cu condiția ca manevrarea acestora să se facă în timp util.

Intrarea în funcțiune a instalației fixe cu apă pulverizată se semnalizează la serviciul pompierilor și la camera de comandă a obiectivelor protejate.

9.2.5 Instalații cu spumă

Instalațiile cu spumă (figura 9.14) sunt instalații de stingere a incendiilor care utilizează ca agent de stingere spuma mecanică sau chimică.

Spuma mecanică este amestecul unei substanțe (spumant) cu aerul și apa și este obținută în dispozitive speciale; ca spumant se folosește spumogen lichid sau praf.

Aerul din spumă, cuantificat cu coeficientul înfoierii, determină tipul și calitățile spumei ce trebuie utilizată, precum și aria acoperirii cu spumă; astfel se disting:

- spumă grea, coeficientul de înfoiere este până la 20;

- spumă medie, coeficientul de înfoiere este 20÷200;

- spumă ușoară, coeficientul de înfoiere este 200÷1000.

Schema unei instalații de stingere a incendiilor cu spumă, în principiu, cuprinde:

- sistemul alimentării cu apă;

- rezerva cu spumant;

- sistemul dozării spumantului în apă;
- rețelele de distribuție a soluției spumante;
- dispozitivele de generare a spumei (pentru înfoierea cu aer a soluției spumante).

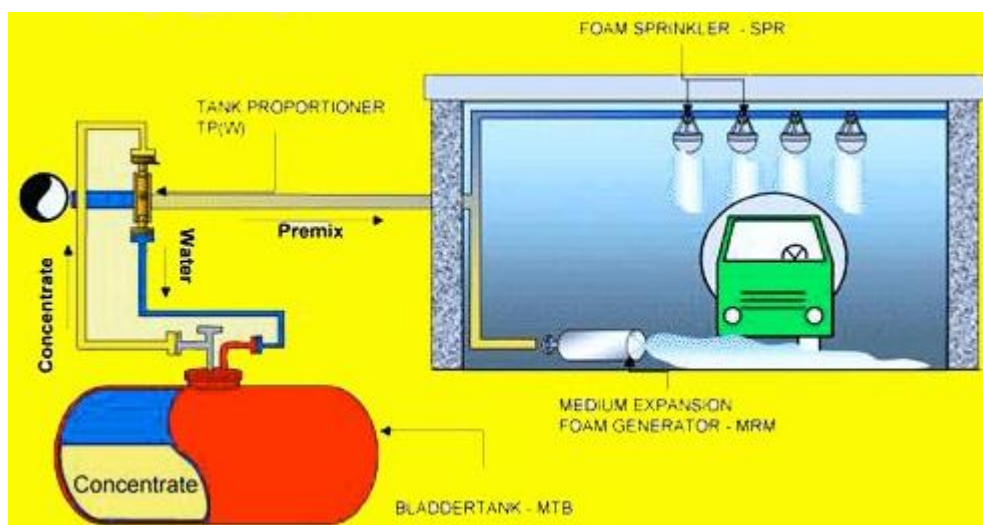


Figura 9.14 Instalație de stingere a incendiilor cu spumă aeromecanică
(site GENERAL INVEST)

Instalațiile cu spumă de stingere a incendiilor, din punctul de vedere al alcătuirii, pot fi:

- fixe, la care toate elementele componente sunt fixe, figura 9.14;
- semifixe, la care o parte a elementelor componente sunt mobile;
- mobile, la care toate elementele componente sunt mobile (de tip autospeciale).

Echiparea cu instalații de stingere a incendiilor cu spumă fixe sau semifixe se face, uzual, la:

- construcțiile în care se utilizează sau păstrează peste 10 m³ lichide combustibile cu temperatura inflamabilității sub 55⁰C (benzină, petrol, toluen, alcool etc.);
- construcțiile în care se utilizează sau păstrează peste 50 m³ lichide combustibile cu temperatura inflamabilității peste 55⁰C (motorină, păcură, uleiuri etc.);
- rampele auto sau feroviare cu peste 5 guri de încărcare-descărcare pentru lichide combustibile.

- depozitele de lichide combustibile, pentru care se recomandă dotarea cu:

- instalații fixe în cazul celor cu capacitatea:
 - peste 550 m³, cu rezervoare supraterane/semiîngropate;
 - peste 100000 m³, cu rezervoare îngropate;
- instalații semifixe în cazul:
 - până 5000 m³, cu rezervoare supraterane/semiîngropate;
 - între 2500 m³ și 100000 m³, cu rezervoare îngropate;

La spațiile sau construcțiile unde se utilizează frecvent lichide combustibile, dar în cantități sub 50 m³, se recomandă utilizarea unor instalații cu spumă semifixe sau mobile.

9.2.6 Instalații cu pulbere

Instalațiile cu pulbere (figura 9.15) sunt instalații de stingere care utilizează ca agent de stingere pulberi stingătoare; aceste instalații sunt mai puțin utilizate pentru domeniul lor restrâns de eficacitate și numai unde celelalte tipuri de instalații de stingere sunt ineficiente.

Instalațiile cu pulbere de stingere a incendiilor, din punctul de vedere al modului de intervenție, pot fi:

- pentru stingere locală;
- pentru stingere în volum (cu inundare totală).

Pulberile stingătoare obișnuite și produsele obținute prin descompunerea lor nu sunt periculoase pentru sănătatea omului; din punctul de vedere al compoziției chimice se folosesc combinații pulverulente:

- pe baza bicarbonatului de sodiu sau potasiu, pentru stingerea incendiilor din clasele B, C și a echipamentelor electrice sub tensiune;
- pe baza fosfaților de amoniu, pentru stingerea incendiilor din clasele A, B, C și a echipamentelor electrice sub tensiune;
- pe baza clorurii de sodiu sau amestecurilor de cloruri, pentru stingerea incendiilor din clasa D (metale pirofore).

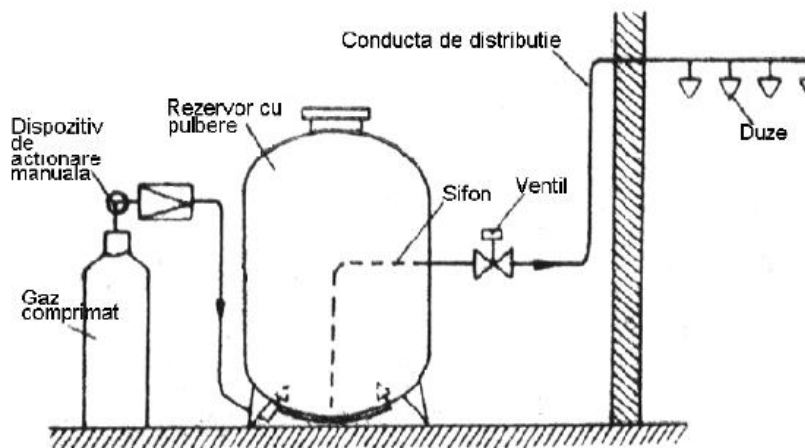
Aționarea instalațiilor cu pulberi se face manual sau automat, utilizând comandă pneumatică, mecanică, electrică sau combinată. Vehicularea pulberii este posibilă datorită presiunii create (permanent sau în momentul declanșării) de un gaz propulsor (azot, dioxid de carbon), figura 9.18.

Instalațiile de stingere pot fi:

- fixe (cele mai utilizate);
- semifixe;
- mobile (autospeciale cu pulbere).



a. stingerea cu pulbere
(site TUŰZŐR)



b. instalație de stingere cu pulbere
(Bălulescu P., Călinescu V., 1977)

Figura 9.15 Instalație de stingere a incendiilor cu pulbere

La alegerea variantei optime de protecție împotriva incendiilor a unor zone sau obiecte se au în vedere criteriile generale: configurația spațiului, volumul încăperilor etc..

9.2.7 Instalații cu gaz

Instalațiile cu gaz (figura 9.16) sunt instalații de stingere a incendiilor care utilizează ca agent de stingere substanțe gazoase.

Instalațiile de stingere cu gaz reprezintă soluția cea mai bună pentru protecția sălilor cu calculatoare și echipamente de telecomunicații, a centrelor de comandă, a instalațiilor de distribuție a curentului electric, dar și de protecție a spațiilor în care se efectuează lucrări de vopsire, a spațiilor pentru amplasarea turbinelor, în cazul arhivelor, muzeelor etc. Prin faptul că incendiul este detectat într-o fază incipientă și agentul de stingere este acționat în câteva secunde, pagubele produse sunt minime. O condiție fundamentală de soluționare eficientă a protecției împotriva incendiilor cu o astfel de instalație o constituie alegerea gazului optim, atingerea concentrației corecte în vederea stingerii și menținerea ei pe durata de timp necesară (*site PYRONOVA*).

Dintre agenții stingători gazoși amintim:

- gazele inerte: dioxidul de carbon și azotul;
- halonii gazoși: INERGEN (un amestec din azot, argon și CO₂), ARGONITE (un amestec în părți egale din argon și azot), hidrocarburi halogenate utilizate cu mare eficiență la stingerea incendiilor, dar nocive pentru oameni și mediu;
- înlocuitorii gazoși ai halonilor.

Gazul folosit cu succes de peste 50 de ani pentru stingerea incendiilor este *dioxidul de carbon*, CO₂, potrivit mai ales pentru asigurarea spațiilor în care nu se află oameni, precum stații de transformatoare, instalații electrice, echipamente informatice (sală pentru servere), arhive etc.

CO₂ este mai greu decât aerul, în cursul aplicării formează un nor gros de aerosoli și de aceea poate fi utilizat și pentru stingerea unor incendii bine localizate.

CO₂ este un gaz incolor, inodor și care nu conduce curentul electric. El stinge incendiul prin scăderea concentrației oxigenului în spațiul respectiv și are ca efect secundar răcirea. Inhalarea acestui gaz, chiar și la concentrații mici, poate provoca asfixierea (insuficiența oxigenare a sângelui).

Instalațiile de stingere cu dioxid de carbon se construiesc în două variante:

- de înaltă presiune;
- de joasă presiune.

O practică răspândită în anii 1980÷1990 pentru stingerea incendiilor era utilizarea instalațiilor cu *haloni*. Însă, deși au caracteristici excelente de stingere, halonii afectează puternic mediul în care sunt folosiți; din această cauză, utilizarea halonilor ca și gaze de stingere a incendiilor a fost mai întâi limitată și apoi interzisă prin acorduri internaționale. Consecința imediată a fost dezvoltarea cercetărilor pentru găsirea de noi substanțe de stingere; direcțiile de căutare s-au concentrat în trei direcții:

- gaze înlocuitoare de haloni (care conțin substanțe halogene);
- gaze pasive de stingere (care sting pe baza principiului reducerii concentrației de oxigen);
- alte soluții, precum aerosolii de stingere a incendiilor.

O soluție a oferit-o programul spațial Apollo, care a dezvoltat gazul numit INERGEN. (o combinație din gazele inerte existente în compoziția aerului: azot-50 %, argon-42 % și dioxid de carbon-8 %. Efectul aplicării acestuia este reducerea conținutului de oxigen din aer de la 21% la o valoare sub 15%, când procesele de ardere se opresc și, totuși, organismul uman nu este afectat pe timp îndelungat.

Instalațiile de stingere cu gaze inerte sau înlocuitori de haloni sunt doar de înaltă presiune.

Instalații cu gaze pentru combaterea incendiilor, din punctul de vedere constructiv, pot fi:

- fixe;
- semifixe;
- mobile (în unele cazuri).

Aționarea lor se face manual sau automat.

Oricare ar fi gazul utilizat, sunt cunoscute două proceduri de stingere:

- prin inundarea totală (figura 9.16);
- cu acționare locală (acolo unde nu sunt condiții de inundare totală, cazul bazinelor de călire, transformatoarelor cu ulei etc.).

În cazul instalațiilor de stingere cu gaz este necesar să se asigure evacuarea tuturor persoanelor din compartimentul în care este utilizat gazul, înainte ca această acțiune să înceapă.

Având în vedere costul relativ ridicat al instalațiilor de stingere a incendiilor cu gaze inerte sau înlocuitori de haloni, ele se adoptă ca soluție când mijloacele de stingere cu apă, spumă sau pulbere nu sunt eficiente sau sunt contraindicate, cum ar fi:

- spațiile unde se păstrează documente și bunuri a căror importanță este deosebită sau au o mare valoare: muzee, arhive, biblioteci etc.;
- încăperile cu risc mare la incendiu unde se află instalații sau echipamente cu valoare mare: laboratoare științifice, săli de calculatoare, săli de comandă, centrale telefonice automate, centrale electrodinamice din domeniul feroviar;
- în cazul bazinelor și rezervoarelor tehnologice cu lichide combustibile calde, degradabile în contact cu spuma: bazinele de călire.

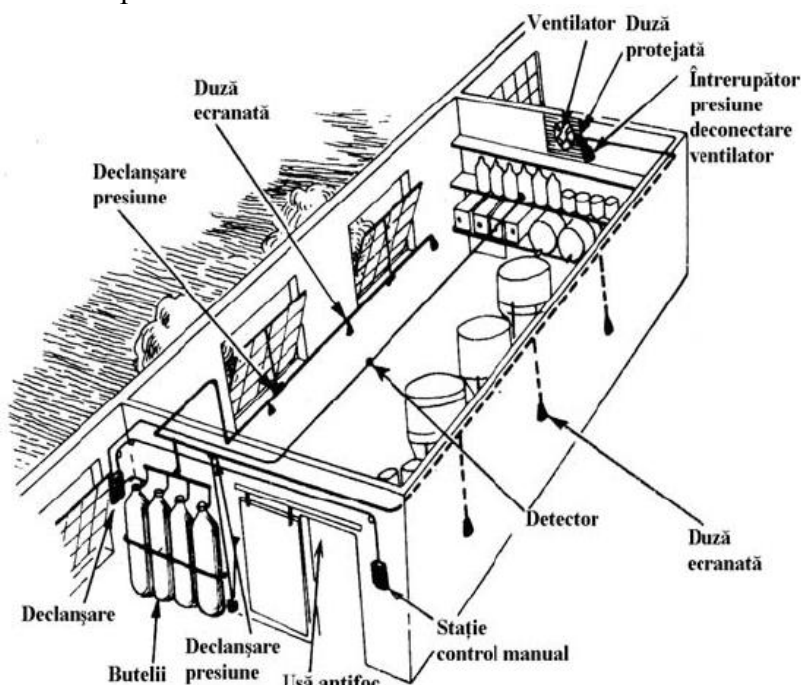


Figura 9.16 Instalație de stingere a incendiilor prin inundare totală cu CO₂ stocat la presiune ridicată

9.3 Stingătoare de incendii

Generalități

Stingătoarele de incendii, după destinația lor, sunt dispozitive utilizate pentru stingerea incendiilor în faza lor incipientă sau a arderilor scăpate de sub control, cât timp proporțiile acestora sunt încă mici, fiind considerate mijloace de primă intervenție în cazul clădirilor civile și industriale.

Corecta lor alegere, amplasare și deprinderea utilizării lor de către personalul ce lucrează în apropierea acestora este de mare importanță pentru limitarea și stingerea în fază incipientă a unor incendii.

Stingătoarele de incendii se clasifică, după modul de aducere la intervenție, astfel:

- portative (a căror masă, încărcate și gata pregătite de intervenție, nu depășește 20 kg);
- transportabile (asemănătoare funcțional cu cele portative, pentru aceeași categorie, deosebindu-se de acestea prin dimensiunile și greutatea lor, mai mari);
- remorcabile/carosabile (asemănătoare cu cele transportabile, dar care pot fi remorcate la mijloace auto).

Clasificarea stingătoarelor de incendii se poate face și după:

- substanța de stingere pe care o conține, tabelul 9.1a;
- modul realizării presiunii interioare de refulare a substanței, tabelul 9.1b.

Stingătoarele au asociat un indicativ compus din litere și cifre, precizându-se:

- prin litere, natura substanței de stingere;
- prin cifre, cantitatea de substanță de stingere conținută (în l pentru substanțe în stare lichidă și kg pentru substanțele în stare solidă/pulverulentă, gazoasă sau lichefiată).

Tabelul 9.1a Clasificarea stingătoarelor după substanța de stingere

<i>Substanță de stingere</i>		<i>Indicativ substanță de stingere</i>	<i>Culoare de identificare (fond etichetă)</i>
<i>Cu apă</i>		AP	albastru
<i>Cu spumă</i>	<i>chimică</i>	SC	galben
	<i>mecanică</i>	SM	
<i>Cu gaz inert sau dioxid de carbon</i>		G	negru
<i>Cu pulbere</i>	<i>normală (pentru incendii din clasele B, C)</i>	P (PF)	alb
	<i>polivalentă (pentru incendii din clasele A, B, C)</i>	PG	
	<i>specială (pentru incendii din clasa D)</i>	PM	
<i>Cu hidrocarburi halogenate</i>		H	verde

Tabelul 9.1b Clasificarea stingătoarelor după modul de realizare a presiunii interioare

<i>Mod de realizare a presiunii interioare</i>		<i>Denumire</i>	<i>Exemple</i>
<i>Substanța de stingere este îmbuteliată sub presiune în corpul stingătorului, refularea fiind asigurată de presiunea vaporilor substanței la temperatura normală de funcționare</i>		cu autoevacuare	stingătoare cu CO ₂
<i>Presiunea necesară refulării este dezvoltată de un gaz inert propulsor, introdus în corpul stingătorului</i>	<i>Gazul este generat prin reacția a două produse chimice amestecate în momentul punerii în funcțiune a stingătorului</i>	cu autogenerare	stingătoare cu spumă chimică
	<i>Gazul, de regulă CO₂, este îmbuteliat separat, într-un recipient (butelie) din care, la punerea în funcțiune a stingătorului, este eliberat în corpul acestuia</i>	cu butelie	stingătoare cu pulbere, apă pulverizată, spumă mecanică
	<i>Gazul, de regulă azot, se află sub presiune în corpul stingătorului, aflându-se în contact direct cu substanța de stingere</i>	cu presurizare permanentă	stingătoare cu pulberi, haloni
<i>Presiunea interioară necesară refulării se realizează prin acțiunea unei pompe manuale fixată la recipientul care conține substanța</i>		cu pompă	găleată stingător

Exemple de simbolizare:

- AP 10: stingător cu apă pulverizată, conținând 10 l apă;

- SC 9: stingător cu spumă chimică, conținând 9 l soluție;
- PG 6: stingător cu pulbere polivalentă, conținând 6 kg pulbere.

9.3.1 Stingătoarele, mijloace de primă intervenție

Stingătorul cu apă

Stingătorul cu apă și substanțe bazate pe apă (*etichetă cu fond albastru, simbol AP și masa încărcăturii 2, 3, 6, 9 kg, figura 9.17*) este utilizat, în primul rând, pentru stingerea incendiilor materialelor combustibile solide care ard cu jar (clasa A), dar poate fi folosit și pentru stingerea incendiilor materialelor combustibile lichide cu punctul inflamabilității peste 55°C (motorină grea, ulei, păcură, combustibil de calorifer etc.).



Figura 9.17 Stingător cu apă

Refularea substanței stingătoare (apa) este asigurată cu gaz sub presiune. Jetul apei pulverizate are lungimea 4 m ... 6 m, iar timpul minim de descărcare este 30 s în cazul celor portative și 120 s în cazul celor transportabile.

Dotarea cu stingătoare cu apă este adecvată pentru clădirile administrative, culturale, sociale, comerciale, spațiile mici pentru depozitare a materialelor combustibile solide (lemn, cauciuc, mase plastice) etc..

Aceste stingătoare trebuie protejate pentru temperaturile sub 4°C și peste 40°C, cu excepția celor cu adaosuri adecvate în apă (substanțe antigel), apte să suporte temperaturi scăzute.

Utilizarea stingătoarelor cu apă este interzisă unde există riscul electrocutării, prin acțiuni asupra instalațiilor electrice.

Stingătorul cu spumă

Stingătorul cu spumă mecanică sau aeromecanică (*etichetă cu fond galben, simbol S și masa încărcăturii 2, 3, 6, 9 kg, figura 9.18*) este utilizat pentru stingerea incendiilor din clasa A (materiale combustibile solide) sau B (materiale combustibile lichide), având eficacitate mai mare la cele lichide.

Jetul spumei refulate are lungimea 6÷8 m și timpul minim de descărcare 60 s. Pentru lichidele inflamabile precum alcoolii, esterii, acetona, spuma este de tip special.

Încercările de scădere a temperaturii minime admise pentru stingătoarele cu spumă chimică sau mecanică conduc nemijlocit la reducerea eficienței de stingere și de aceea rămân în continuare recomandate pentru temperaturi peste 0°C (în momentul de față, acest tip de stingătoare sunt scoase din uzul curent).



Figura 9.18 Stingătoare cu spumă

Stingătorul cu dioxid de carbon

Stingătorul cu bioxid de carbon (*etichetă cu fond negru, simbol G și masa încărcăturii 2, 5 kg*, figura 9.19) este utilizat pentru stingerea incendiilor în spații închise, de dimensiuni reduse, oricare ar fi natura materialelor combustibile, și în spații deschise, pentru incendii de dimensiuni mici până la 0,6 m².



Figura 9.19 Stingătoare cu bioxid de carbon

Jetul dioxidului de carbon are lungimea aproximativ 4 m și timpul minim de descărcare 30 s.

Utilizarea stingătoarelor cu dioxid de carbon are avantajul că nu lasă urme, nu impurifică, putându-se folosi la instalațiile electrice sub tensiune (deoarece nu prezintă pericolul electrocutării), la echipamentele fine și electronice, în cazul bibliotecilor, muzeelor, alimentației publice, precum și pentru blănuri etc.; temperatura negativă nu influențează eficiența stingătorului.

Utilizarea stingătoarelor de incendii cu dioxid de carbon, cu o eficacitate mare în spațiile închise, mai este adecvată: instalațiilor electrice, centralelor telefonice, calculatoarelor, transformatoarelor electrice, obiectelor fragile, produselor petroliere, stațiilor de pompare, grăsimilor, navelor, avioanelor și aeroporturilor, materialelor combustibile, textilelor, fibrelor, arhivelor, motoarelor electrice sau cu ardere internă etc..

Ațiunea dioxidului de carbon asupra incendiului are efect de reducere a concentrației oxigenului din aer sub limita necesară arderii și de răcire datorat zăpezii carbonice.

La utilizarea dioxidului de carbon asupra incendiului este bine de știut despre pericolul ce îl reprezintă gazul refulat pentru viața utilizatorului, mai ales în mediile neventilate; trebuie evitată dotarea cu stingătoare cu dioxid de carbon a locurilor unde există piese incandescente, ele putând constitui surse de aprindere ulterioară. De asemenea, este bine de știut că evacuarea dioxidului de carbon este asigurată prin presiunea proprie realizată la îmbuteliere (aproximativ 60÷70 atm) și că această presiune crește proporțional cu temperatura, ajungând la valori

periculoase, peste 50°C, de aceea este necesar ca stingătoarele cu dioxid de carbon să nu fie expuse direct razelor solare sau temperaturilor înalte.

Stingătoarele cu dioxid de carbon transportabile/remorcabile au principiile funcționării, modul verificării și domeniul utilizării ca și stingătorul portativ cu dioxid de carbon.

Stingătorul cu pulbere

Stingătorul cu pulbere (*etichetă cu fond alb, simbol P și masa încărcăturii 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12 kg, figura 9.20*) este utilizat, în primul rând, pentru stingerea incendiilor din clasa B sau C și limitat pentru cele din clasa A sau D (la care se utilizează pulberi speciale).

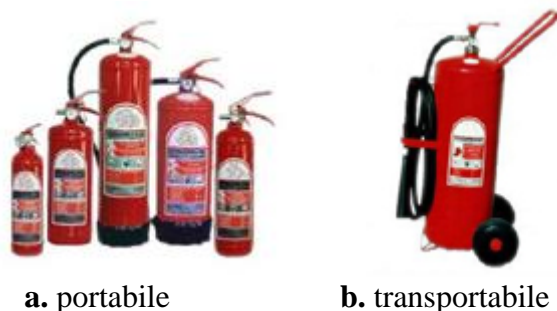


Figura 9.20 Stingătoare cu pulbere

Jetul de pulbere are o lungime eficace de 3÷10 m (proporțională cu greutatea stingătorului).

Utilizarea stingătoarelor de incendii cu pulbere este adecvată unde există riscul electrocutării prin acțiunea directă asupra instalațiilor electrice sub tensiune, indiferent de valoarea acesteia (de regulă, se folosesc la tensiuni mai mici de 1000 V).

Folosirea ulterioară sau simultană a spumelor și, după caz, a apei de răcire a materialelor, le mărește considerabil eficiența la stingere.

Avantajul stingătoarelor cu pulberi este acela al posibilității păstrării în condiții de mediu grele (temperaturi ale mediului de depozitare în intervalul -20÷+60°C) și, de aceea, ele au un domeniu larg de utilizare: parcuri auto, depozite pentru lichide combustibile, aparataj și instalații sub tensiune.

La alegerea stingătorului cu pulberi de protecție a unor spații închise trebuie știut:

- prin refulare în concentrație mare a pulberii, aceasta produce nebulozitate accentuată, fapt ce reduce vizibilitatea în încăpere pentru mult timp;
- poate afecta negativ respirația (produce înecare, usturime), deși produsul conținut nu este toxic;
- cantitatea apreciabilă de pulbere rămasă după intervenție este dificil de îndepărtat, iar în cazul aparaturii sensibile sau al alimentelor poate produce deprecieri apreciabile, până la imposibilitatea folosirii acestora.

Utilizarea stingătoarelor cu pulbere la echipamente sau relee cu contacte fine (calculatoare electronice, centrale telefonice etc.) nu este recomandată.

Amplasarea stingătorului cu pulberi sub directă acțiune a radiațiilor termice nu se recomandă, deoarece, prin efectul de seră creat, poate conduce la supraîncălzirea buteliei cu dioxid de carbon și implicit la spargerea membranei de siguranță și refularea nedorită a pulberii.

Stingătoarele transportabile cu praf și dioxid de carbon (9.20b) au principiile funcționării, modul verificării și domeniul utilizării ca și stingătorul portativ cu praf și dioxid de carbon.

Stingătoarele cu pulbere se utilizează în aceleași domenii ca și stingătoarele portative cu praf și dioxid de carbon.

Majoritatea stingătoarelor portative și transportabile cu pulbere sunt presurizate permanent cu azot.

Stingătorul presurizat permanent

Stingătorul portabil presurizat permanent (figura 9.21) utilizează, de regulă, azotul drept gaz pentru vehicularea substanței stingătoare.

Toate stingătoarele presurizate permanent sunt prevăzute cu manometre de mici dimensiuni cu scală gradată, de regulă în 2÷3 zone distinct colorate care permit monitorizarea ușoară a stării de încărcare a stingătorului.

Clasificarea stingătoarelor presurizate permanent, după agentul de stingere utilizat (oricare ar fi modul presurizării), cuprinde stingătoare cu: apă, spumă, dioxid de carbon și pulberi.



Figura 9.21 Stingătoare presurizate permanent

Stingătorul transportabil presurizat permanent funcționează pe același principiu ca cel portativ, putând refula pulberi stingătoare, apă pulverizată și spume mecanice.

9.3.2 Criterii pentru alegerea stingătoarelor

Alegerea stingătoarelor trebuie să se bazeze pe (*site Stingătoare de incendii*):

- o evaluare realistă a riscului la incendiu pentru spațiul protejat; astfel, alegerea se face funcție de: clasa de reacție la foc a materialelor combustibile, caracteristicile arderii în raport cu posibilele surse de aprindere, mărimea începutului incendiului ce se poate dezvolta până la intervenția forțelor specializate, forma manifestării incendiului (viteza arderii: lentă sau rapidă), mediul ambient (temperatură, umiditate, posibile incompatibilități chimice), existența instalațiilor electrice sub tensiune (pericolul electrocutării);

- densitatea sarcinii termice (posibilitatea extinderii incendiului la materialele din apropiere), dimensiunile spațiului, riscul asupra personalului și mediului (reducerea concentrației oxigenului în aer), prezența personalului disponibil și gradul instruirii acestuia, posibilitățile fizice ale persoanelor existente în locul respectiv (când avem persoane cu vârstă înaintată, femei, tineri sub 16 ani vom amplasa stingătoare până la 6 kg inclusiv, iar în locurile cu pericol mare și număr redus de persoane se vor alege și amplasa stingătoare cu capacitate mare);

Pentru o mai ușoară alegere a unui anumit tip de stingător, fabricat în țară sau străinătate, în tabelul 9.2 sunt prezentate valorile uzuale ale principalilor parametri funcționali.

Tabelul 9.2 Valori uzuale ale principalilor parametri funcționali pentru alegerea stingătoarelor

Tip stingător	Temperatură păstrare (°C)	Lungime jet (m)	Timp descărcare (s)
Cu apă pulverizată	+4÷+60 (-15)	4÷6	20÷40
Cu spumă mecanică	+4÷+60	6÷8	40÷60
Cu dioxid de carbon	-20÷+55	1÷4	10÷30
Cu pulbere	-20÷+55	3÷6	6÷30

Eficiența acțiunii de stingere poate depinde de îndemânarea utilizatorului, condițiile în care se desfășoară intervenția (temperatură, curenți de aer, vizibilitate), factorii subiectivi (frica, incertitudinea, inhibarea) sau factorii de natură tehnică (încărcarea necorespunzătoare, defecțiunile).

Alegerea tipului și mărimii stingătorului este funcție de natura și mărimea posibilelor focare din zonă; în acest sens, deosebit:

- *focare mici*, cu suprafața maximă de 1 m²; sunt posibile, uzual, în locuințe, școli, birouri, magazine cu specific industrial, laboratoare foto sau cu profil mecanic, centrale telefonice, ateliere mici unde sunt utilizate materiale mediu și ușor inflamabile, săli de calculatoare și de jocuri, posturi de transformare cu putere mică etc.; se utilizează stingătoare cu capacitatea 1÷9 kg;

- *focare medii*, cu suprafața de 1÷3 m²; sunt posibile, uzual, în depozitele pentru mărfuri, magazine, hoteluri, biblioteci, arhive, garaje mici, instalații tehnologice și ateliere unde se lucrează cu materiale combustibile în cantități reduse, subsoluri tehnologice, stații de alimentare cu energie electrică cu dimensiuni reduse; se utilizează stingătoare cu capacitatea 6÷12 kg;

- *focare mari*, cu suprafața peste 3 m²; sunt posibile, uzual, în depozite pentru materiale combustibile cu stive înalte, ateliere mari de tâmplărie și de reparații auto, tratamente termice prin călire cu ulei, hangare de avioane, garaje, vopsitorii, depozite reduse ca mărime pentru lichide combustibile, instalații tehnologice unde se lucrează cu produse combustibile în cantități peste 20 kg/l; se utilizează stingătoarele transportabile.

Alegerea stingătoarelor în funcție de clasele de incendiu sunt prezentate în tabelul 9.3a și funcție de mediul de utilizare în tabelul 9.3b.

Tabelul 9.3a Alegerea stingătoarelor după clasa de incendiu

Substanța de stingere	Clasa de incendiu				Pericol electrocutare
	A	B	C	D	
Apă pulverizată	++	+	+	--	-
Spumă chimică	+	++	+	-	--
Spumă mecanică	+	++ ¹⁾	+	-	--
CO ₂	0	0	0	+	+
Pulberi	+ ²⁾	+	+	++ ³⁾	+
Haloni	+	+	+	+	++

Note:

1.

++ indicat a se folosi;

+ se poate folosi, dar cu eficiență limitată;

0 se poate folosi, dar cu eficiență maximă în medii închise;

- nu este indicat;

-- interzis a se folosi;

2. Pentru unele lichide combustibile (alcooli) sunt necesare spume speciale.

3. Cu destinație specială.

9.3.3 Criterii pentru amplasarea stingătoarelor

Dotarea cu stingătoare a clădirilor civile se face asigurând un stingător portativ cu 6 kg pulbere sau echivalentul acestuia la maxim 250 m² arie construită dar minimum două stingătoare pentru fiecare nivel al clădirii.

Stingătoarele respective trebuie să conțină produsul de stingere și cantitatea adecvate clasei de pericolozitate previzibile în spațiul respectiv. În spațiile și încăperile cu risc mare la incendiu sau în care se află substanțe periculoase (parcaje, comerț), după caz, se prevăd stingătoare transportabile, potrivit reglementărilor specifice.

Dotarea cu stingătoare a clădirilor de producție și/sau depozitare se face cu stingătoare portative corespunzătoare, asigurând un stingător de minimum 6 kg la maxim 150 m² arie construită pentru construcțiile din categoria pericolului la incendiu A, B sau C și la maxim 200 m² pentru cele din categoria pericolului la incendiu D sau E, dar minimum două stingătoare pe fiecare nivel al construcției.

Tabelul 9.3b Alegerea stingătoarelor funcție de mediul de utilizare:

Tipul stingătorului	Posibilitățile de utilizare					
	Clasa A	Clasa B	Clasa C	Clasa D	Clasa E	Clasa F
Apă	Da	Limitat	Ineficient	Nu, apar reacții periculoase	Limitat, pericol de electrocutare	Nu
Spumă	Da	Da	Ineficient	Nu, apar reacții periculoase	Limitat, pericol de electrocutare	Nu
CO ₂	Limitat	Da	Da	Nu, apar reacții periculoase	Da, spații închise	Da, spații închise
Pulbere	Limitat	Da	Da	Ineficient	Da	Da
Pulbere specială (metale combustibile)	Ineficient	Ineficient	Ineficient	Da	Ineficient	Nu
Înlocuitori haloni	Limitat	Da	Da	Nu	Da	Da

Dotarea cu stingătoare a încăperilor și spațiilor cu aria construită peste 500 m² și în care se pot afla lichide combustibile se face și cu stingătoare transportabile, recomandându-se un stingător de minim 50 kg pentru fiecare 500 m².

Dotarea cu stingătoare a clădirilor cu funcțiuni mixte (fiind clădiri în care sunt dispuse atât funcțiuni civile cât și de producție/depozitare) vor fi prevăzute cu mijloacele de primă intervenție (respectiv stingătoare portabile și/sau transportabile) necesare, iar pentru ansamblul construcției se asigură dotarea conform prevederilor normative în funcție de încadrarea de bază a acesteia, în clădire civilă (publică) sau de producție și/sau depozitare.

Distanța dintre stingător și cel mai important focar posibil din perimetrul suprafeței protejate nu trebuie să depășească 15 m în cazul focarelor din clasa de incendiu B sau 20 m în cazul focarelor din clasa de incendiu A, C sau D. În acest fel, timpul intervenției este relativ scurt și incendiul poate fi stins cu ușurință în faza inițială. Această distanță reprezintă drumul parcurs efectiv pentru folosirea stingătorului, avându-se în vedere separațiile, amplasamentul ușilor, coridoarelor, stâlpilor, spațiilor de depozitare și eventualele împrejmuiri.

Amplasarea stingătoarelor în apropierea unor focare pentru care nu sunt recomandate sau locuri în care utilizarea lor, în anumite împrejurări, ar pune în pericol sănătatea persoanelor sau integritatea utilajelor și instalațiilor aflate în apropiere nu este permisă.

Distanța minimă de amplasare față de eventualele focare posibile nu trebuie să fie sub 2 m, pentru a evita ca stingătorul să fie el însuși afectat de incendiu. Amplasarea stingătoarelor portative se recomandă să se facă în lungul căilor de acces, la 1,4 m înălțime maximă (măsurată de la podea până la partea superioară a corpului stingătorului), pentru a se putea permite un acces adecvat și o manevrare comodă.

Amplasarea în locuri joase sau direct pe podea a stingătoarelor trebuie evitată, ferindu-le de acțiunea corosivă a unor eventuale scurgeri sau depuneri și evitând răsturnarea accidentală sau folosirea lor în alte scopuri.

Amplasarea stingătoarelor, în cazul în care există condiții ce pot favoriza deteriorarea fizică sau pot influența funcționarea stingătoarelor, se face în locuri amenajate special, protejate cu grătare, apărători sau alte sisteme similare.

Amplasarea stingătoarelor nu trebuie să neglijeze nici:

- existența personalului disponibil și reacțiile posibile ale acestuia;
- riscul pentru sănătatea și siguranța personalului și pentru aparatura din zonă, precum și pentru mediul înconjurător.

Fixarea stingătorului în locurile destinate trebuie să permită desprinderea ușoară în caz de incendiu.

9.4 Mijloace tehnice pentru dotarea serviciilor de intervenție

9.4.1 Autospeciale de intervenție la incendii

Autospecialele de intervenție la incendii (figura 9.22) sunt vehicule rutiere autopropulsate, cu construcție specială, care sunt echipate cu instalații, echipamente, accesorii și materiale de intervenție la incendii; în cazul intervențiilor la incendii, catastrofe și calamități naturale, acestea pot fi folosite în mod direct (lucrând cu agregatele speciale din dotare) sau indirect (asigurând îndeplinirea unor acțiuni și operații ajutătoare).

Clasificarea autospecialelor de intervenție la incendii după rolul pe care îl îndeplinesc cuprinde:

- autospecialele de stingere, cu care se acționează direct la localizarea și lichidarea incendiilor;
- autospecialele auxiliare (cu funcțiuni speciale), cu care se execută anumite operații ajutătoare care înlesnesc intervenția pentru contracararea efectelor incendiilor, calamităților naturale și catastrofelor.

Clasificarea autospecialelor de stingere după capacitatea de încărcare cuprinde:

- autospecialele de mică capacitate, construite pe șasiuri de autoturisme și autocamioane și pe șasiuri speciale, care au greutatea totală maximă sub 7 t;
- autospecialele de medie capacitate, construite pe șasiuri de autocamioane, care au greutatea totală de 7÷13 t (figura 9.22);
- autospecialele de mare capacitate, construite pe șasiuri de autocamioane, care au greutatea totală peste 13 t.

Principalele părți componente ale autospecialelor de stingere sunt: autoșasiul, caroseria, instalațiile speciale de stingere (cu apă, spumă sau alți agenți stingători), comenzile și aparatele de control.

Principalele criterii pentru clasificare care se iau în considerare la catalogarea autospecialelor de stingere sunt:

- rolul pe care acestea îl au în cadrul intervențiilor;
- capacitatea la încărcare cu substanțe stingătoare;
- felul substanțelor de stingere cu care acționează;
- tipul șasiului de bază.



Autospecială stingere incendii capacitate mare



Autoscară mecanică de 30 m



Autospecială stingere incendii cu spumă



Autospecială intervenție la incendii

Figura 9.22 Autospeciale și utilaje de stins incendii
(site ISU-Sibiu, IASISTING)

Clasificarea autospeciilor de stingere după substanța de stingere folosită cuprinde categoriile:

- autospeciile de lucru cu apă și spumă, în care intră:
 - autopompele, care dispun de pompă centrifugă și instalație hidraulică de refulare a apei, alimentarea cu apă făcându-se de la sursele naturale sau artificiale;
 - autopompele cisternă, care au în plus, față de autopompe, un cazan (rezervor) pentru apă; majoritatea autopompelor cisternă sunt dotate și cu instalație specială de lucru cu spumă (inclusiv rezervorul pentru spumant); orice autopompă se consideră aptă a lucra cu spumă, deoarece aceasta se poate realiza cu ajutorul pregeneratorilor mobile sau amestecătoarelor de linie și țevilor generatoare de spumă, racordate pe linia de furtun, respectându-se principiul lucrului cu accesoriile respective; ca tipuri principale de mașini cuprinse în această grupă se menționează: autopompele de primă intervenție și comandă, autopompele cisternă cu tun, autotunurile de stingere a incendiilor, autospeciile de stingere a incendiilor cu spumă și altele;
- autospeciile de lucru cu pulberi stingătoare, care formează grupa autospeciilor de stingere a incendiilor cu pulbere și gaze inerte; aceste autospeciale sunt dotate cu instalații care asigură presurizarea, fluidizarea și refularea pulberilor stingătoare de orice tip; pentru vehicularea pulberii se folosește dioxidul de carbon;
- autospeciile de lucru cu jet de gaze, a căror intervenție la incendii se bazează pe folosirea jetului gazelor produs de un motor cu reacție (turboreactor) ce echipează autospeciala; în jetul gazelor se poate refula (pentru a mări eficiența la stingere) apă sau substanță stingătoare;
- autospeciile de lucru cu dioxid de carbon, care posedă butelii de CO₂ și instalații speciale de stingere cu acest gaz, montate pe autospecială;

- autospecialele de lucru cu substanțe halogenate, la care substanța stingătoare din dotare este un compus organohalogenat; autospecialele respective sunt dotate cu instalații și echipamente adecvate pentru intervenția la stingere cu astfel de substanțe stingătoare.

Autospecialele de stingere moderne se pot realiza și în variante combinate, acestea fiind înzestrate cu două sau mai multe substanțe de stingere compatibile (pulbere și dioxid de carbon, pulbere și spumă, dioxid de carbon și substanțe organohalogenate).

Categoriile de autospeciale de stingere după felul șasiului de bază pe care sunt construite sunt precizate în tabelul 9.4.

Tabelul 9.4 Categoriile de autospeciale de stingere a incendiilor stabilite după felul șasiului

Nr. crt.	Șasiu de bază	Simbol		Marcă și autoșasiu
1	Pe șasiu de autoturism	ușor	T.U.	Dacia, Olcit, ARO 10
2		greu	T.G.	M - 461, ARO și TV de toate tipurile
3	Pe șasiu de camion	ușor	C.U.	S.R. 132
4		mijlociu	C.M.	SR 104, SR 114, R. 8135, R. 10135, ZIL 157, ZIL 131, S.R.D. 6135
5		greu	C.G.	R. 10215, R. 12215, R. 19215, Magirus, R 19256

Clasificarea autospecialelor auxiliare (utilizate la intervenții de stingere sau la calamități) după serviciile speciale pe care le asigură cuprinde:

- autospeciale de evacuare a fumului, gazelor și de iluminat, al căror rol principal rezultă din denumirea mașinii;

- autoscări și autoplatforme ridicătoare, care permit atât luarea dispozitivelor de luptă contra incendiilor la înălțime, cât și activități de salvare a oamenilor și bunurilor materiale importante aflate în zonele incendiate sau calamitate;

- autospeciale diverse, care îndeplinesc misiuni ajutătoare pe timpul intervențiilor (autospeciale de transmisiuni, de intervenții la incendii, autocamioane de intervenție, autocare portfurtun etc.).

Tipurile autospecialelor de stingere a incendiilor și auxiliare din înzestrarea pompierilor militari și civili sunt prezentate în tabelul 9.5.

Tabelul 9.5 Tipuri autospeciale de stingere și auxiliare din înzestrarea pompierilor

Nr. crt.	Denumire autospecială	Indicativ
1	Autopompă de primă intervenție și comandă	APIC
2	Autopompă cisternă	APC
3	Autopompă cisternă de alimentare cu apă	APCA
4	Autotun de stingere a incendiilor	ATI
5	Autopompă cisternă cu tun	APCT
6	Autospecială de stingere a incendiilor cu spumă	ASpS
7	Autospecială de stingere a incendiilor cu pulbere	ASpP
8	Autospecială de stingere a incendiilor cu dioxid de carbon	ASpCO2
9	Autospecială de stingere a incendiilor cu substanțe organohalogenate (haloni)	ASpH
10	Autospecială de stingere a incendiilor cu jet de gaze	ASpJG
11	Autospecială de evacuare a fumului, gazelor și de iluminat	ASpFGI
12	Autoscară	ASc
13	Autoplatformă ridicătoare	APR
14	Autocamion de intervenție	ACI
15	Autospecială de intervenție la incendii	ASpII
16	Autospecială de control tehnic de prevenire a incendiilor	ASp CTP

În tabelul 9.6 se prezintă câteva caracteristici ale unor autospeciale de stingere cu apă și spumă curent utilizate în România.

Tabelul 9.6 Caracteristici autospeciale de stingere cu apă și spumă, pentru România

Caracteristică	Tip autospecială					
	APCT R-8135 FA	APCT R-10215 F și FA	APCA (APCAT) R-12215 DFA	ATI R-12215 DFA	ATI R-19259 DF	ASpLS DF R-19255 R-19256 DF
Lungime (mm)	8200	8500	8600	7730	9080	9220
Lățime (mm)	2370	2500	2500	2500	2500	2500
Înălțime maximă (mm)	3160	3500	3100	3010	3250	3450
Gardă la sol (mm)	330	305	300	310	350	350
Masă totală (cu plinurile făcute și complet echipat) (kg)	12500	16400	21500 (22000)	21400	26850	25340
Rezervor pentru apă (l)	2800	3500	9000 (9000)	7500	1000	6000
Echipaj (număr maxim de persoane)	8	8	4	6	6	6
Viteza maximă a deplasării (km/oră)	80	86	80	80	85	73/84
Viteză medie economică (km/oră)	40	40	40	40	45	40

9.4.2 Nave de stingere a incendiilor

Navele de stingere a incendiilor, maritime și fluviale (figura 9.23), sunt mijloace destinate intervențiilor pe apă și în porturi. Ele sunt construite și echipate special cu instalațiile necesare de stingere a incendiilor cu apă, spumă și pulbere, având în dotare diverse accesorii de protecție împotriva incendiilor și substanțe stingătoare în cantitate mare.



Figura 9.23 Navă fluvială de stingere a incendiilor (Galați)

9.4.3 Trenuri de stingere a incendiilor

Trenurile de stingere a incendiilor (figura 9.24) sunt garnituri de tren care cuprind vagoane echipate cu instalații de stingere a incendiilor cu apă, spumă și pulbere și vagoane cisternă pentru transportul apei. Totodată, în dotarea acestor trenuri sunt prevăzute diverse accesorii de protecție la incendii și echipamente necesare intervențiilor pentru stingerea incendiilor.



Figur 9.24 Trenuri de stingere a incendiilor

9.4.4 Aeronave de stingere a incendiilor

Aeronavele de stingere a incendiilor, avioane, elicoptere (figura 9.25), sunt aeronave echipate cu agregatele corespunzătoare în vederea utilizării la acțiunile pentru contracararea efectelor incendiilor sau pentru salvări în cazul unor calamități.



Figura 9.25 Avion echipat de stingere a incendiilor

9.4.5 Utilaje de stingere a incendiilor

Utilajele de stingere a incendiilor (figura 9.26, tabelul 9.7) sunt mijloace tehnice care au o construcție specială. Ele se transportă pe roți, prin remorcare cu autocamioane, autospeciale sau tractoare, iar pe distanțe scurte pot fi transportate și prin împingere de către persoane.



Figura 9.26 Utilaj de stingere a incendiilor: motopompă remorcabilă
(site ISU-Sibiu)

Tabelul 9.7 Mijloace tehnice din grupa utilajelor de stingere a incendiilor

<i>Nr.crt.</i>	<i>Denumire utilaj</i>	<i>indicativ</i>	<i>Observații</i>
1	Motopompă remorcabilă	M.P.R.	Urmează regimul de exploatare, asistență tehnică și reparare al autospecialelor rutiere
2	Motopompă transportabilă	M.P.T.	
3	Motogenerator de spumă ușoară	M.G.S.U.	
4	Motocompresor	M.C.	
5	Grup electrogen	G.E.	
6	Motoferăstrău cu lanț	M.F.L.	
7	Motoferăstrău cu disc	M.F.D.	
8	Remorcă auto de stingere a incendiilor	R.A.S.I.	
9	Cisternă remorcabilă cu pompă	C.R.P.	
10	Electrogenerator de spumă ușoară	E.G.S.U.	
11	Electropompă transportabilă	E.P.T.	
12	Electrocompresor	E.C.	
13	Electroventilator	E.V.	
14	Electroîncărcător pentru pulbere	E.I.P.	
15	Convertizor de sudură	C.S.	
16	Transformator (redresor) de sudură	T.S.	
17	Hidrogenerator de spumă ușoară	H.G.S.U.	
18	Stingător remorcabil	S.R.	
19	Stingător transportabil	S.T.	
20	Tun remorcabil pentru apă și spumă	T.R.A.S.	
21	Pompă manuală	P.M.	
22	Hipocisternă	H.C.	

Dotarea cu mașini și utilaje de stingere se asigură pe baza următoarelor criterii:

- debitul apei de stingerea din exterior a incendiilor;
- suprafața incintei și aria totală construită a clădirilor și instalațiilor din incintă;
- numărul incendiilor simultane posibile;
- caracteristicile și performanțele tehnico-tactice ale mașinilor de stingere existente și a celor ce urmează a fi introduse în dotare;
- oportunitatea dispersării mașinilor și utilajelor de stingere în apropierea celor mai importante și vulnerabile puncte din incintă;
- modernizările survenite în dotarea incintelor existente, cu instalații fixe de prevenire și stingere a incendiilor;
- necesitatea supravegherii cu autospeciale de stingere a unor operații tehnologice sau lucrări periculoase;
- eficiența și compatibilitatea substanțelor stingătoare.

Funcție de debitul maxim de apă, Q , calculat pentru stingerea din exterior a incendiilor la clădiri și depozite, se stabilesc grupe pentru dotarea cu mașini și utilaje de stingere cu apă, date în tabelul 9.8.

Tabelul 9.8 Dotarea construcțiilor cu mașini și utilaje de stingere a incendiilor cu apă

Grupă dotare	Q (l/s)	Conținutul dotării
I	5÷10	1 motopompă cu debit de 800 l/min
II	11÷20	1 motopompă cu debit de 1000 l/min
III	21÷30	1 autopompă cisternă sau 2 motopompe din care una cu debit de 1500 l/min
IV	31÷40	2 autopompe cisternă
V	peste 40	3 autopompe cisternă

Dotarea cu mașini și utilaje de stingere se majorează în cazurile în care suprafața incintei depășește limita considerată și există posibilitatea producerii incendiilor simultane. În aceste situații majorarea se face funcție de suprafața suplimentară a incintei, în plus față de 150ha.

Pentru asigurarea intervenției la construcții industriale sau instalații cu procese tehnologice din categoria pericolului la incendiu A, B sau C și care au înălțimi peste 20 m, incintele se dotează și cu autoscări.

9.4.6 Accesorii pentru prevenirea și stingerea incendiilor

Accesoriile pentru prevenirea și stingerea incendiilor (figura 9.27) sunt aparate, dispozitive, echipamente și produse care se folosesc, uzual, ca material auxiliar în acțiunile pentru stingerea incendiilor și salvarea oamenilor de la incendii și calamități; după destinația lor, se clasifică conform tabelului 9.9.



Figura 9.27 Accesorii P.S.I.
(site IASISTING)

Tabelul 9.9 Accesorii pentru prevenirea și stingerea incendiilor

Nr. crt.	Denumire accesoriu	Denumirea codificată
1	Echipamente și accesorii de salvare	E.A.S.
2	Accesorii pentru apă	A.A.
3	Accesorii pentru spumă	A.S.
4	Accesorii pentru protecție	A.P.
5	Accesorii pentru tăiat și demolat	A.T.D.
6	Accesorii pentru iluminat	A.I.
7	Aparatură pentru transmisiuni	A.T.
8	Stingătoare portative	S.P.
9	Accesorii diverse	A.D.

Bibliografie

1. Bălulescu P., Călinescu V., Instalații speciale de stins incendii, Direcția pază contra incendiilor M.A.I, 1958.
2. Bălulescu P., Călinescu V., Instalații automate de detectare și stingere a incendiilor, Ed. Tehnică, București, 1977.
3. Bălulescu P., Popescu I., Ciucă Șt., Îndrumătorul pompierului civil, Oficiul de informare documentară pentru Industria Construcțiilor de Mașini, București, 1987, pp. 316-342.
4. Vintilă, Șt. și alții, Instalații sanitare și de gaze. Îndrumător de proiectare, Ed. Tehnică, București, 1987.
5. ***, STAS 4989/1955 - Utilaj de stins incendii. Găleata stingător.
6. ***, STAS 6695/1963 - Utilaj de stins incendii. Stingătoare. Tipizare.
7. ***, STAS 7321/1965 - Utilaj de stins incendii. Stingător portativ cu tetraclorură de carbon tip L 2.5.
8. ***, STAS 7817/1967 - Material de stins incendii. Pulvogen.
9. ***, STAS 5780/1969 - Material de stins incendii. Produs generator de spumă aeromecanică.
10. ***, STAS 4918/1969 - Utilaj de stins incendii. Stingător portativ cu pulbere.
11. ***, STAS 9333/1973 - Utilaj de stins incendii. Hidrant pentru schele petroliere.
12. ***, STAS 9366/1973 - Utilaj de stins incendii. Deversoare de spumă chimică.
13. ***, STAS 6983/1974 - Utilaj de stins incendii. Generator de spumă chimică.
14. ***, STAS 9576/1-1974 - Măsuri de siguranță contra incendiilor. Sprinklere, drencere și pulverizatoare de apă. Reguli și metode de verificare a caracteristicilor hidraulice de funcționare.
15. ***, STAS 9576/2-1974 - Măsuri de siguranță contra incendiilor. Declanșarea sprinklerelor. Reguli și metode de verificare.
16. ***, Normativ departamental pentru proiectarea și executarea construcțiilor din punct de vedere al prevenirii incendiilor în industria chimică, indicativ NPCICh-1977, emis de Ministerul Industriei Chimice cu ordinul nr. 1862/1976, pp.94-154.
17. ***, STAS 2501/1979 - Utilaj de stins incendii. Hidrant interior pentru clădiri.
18. ***, STAS 695/1980 - Utilaj de stins incendii. Hidrant subteran Pn 10.
19. ***, STAS 3081/1980 - Utilaj de stins incendii. Cutii metalice pentru hidrant interior. Dimensiuni.
20. ***, STAS 3479/ 1980 - Utilaj de stins incendii. Hidrant de suprafață.
21. ***, STAS 6264/1980 - Utilaj de stins incendii. Țevi de refulare de mână, simple. Dimensiuni.
22. ***, STAS 7771/1/1981- Măsuri de siguranță contra incendiilor. Determinarea rezistenței la foc a elementelor de construcție.
23. ***, STAS 8790/1981- Măsuri de siguranță contra incendiilor. Determinarea puterii calorifice.

24. ***, STAS 697/1982 - Utilaj de stins incendii. Hidrant portativ cu robinete.
25. ***, STAS 9342/1982 - Măsurile de siguranță contra incendiilor. Cămine pentru alimentarea directă a pompelor mobile. Prescripții de proiectare.
26. ***, STAS 5262/1983 - Utilaj de stins incendii. Amestecător de linie pentru spumă mecanică.
27. ***, STAS 6782/1983 - Utilaj de stins incendii. Țevi de refulare de mână cu robinet. Dimensiuni.
28. ***, STAS 11976/1983 - Instalații de stingere a incendiilor. Instalații de stingere cu spumă. Prescripții de proiectare.
29. ***, STAS 4607/1984 - Utilaj de stins incendii. Stingătoare transportabile cu spumă chimică.
30. ***, STAS 12260/1984 - Instalații fixe de stingere cu apă pulverizată.
31. ***, STAS R 12245/1984 - Instalații de stingere cu abur. Prescripții de proiectare.
32. ***, STAS 1478 – 84 - Alimentarea cu apă la construcții civile și industriale.
33. ***, STAS 698/1986 - Utilaj de stins incendii. Hidrant portativ.
34. ***, STAS 9752/1986 - Utilaj de stins incendii. Stingător portativ cu dioxid de carbon.
35. ***, STAS 12507/1986 - Instalații de stingere a incendiilor. Instalații de stingere cu azot . Prescripții de proiectare.
36. ***, Normative tehnice privind exploatarea, repararea, scoaterea din funcțiune, declassarea și casarea mijloacelor tehnice de prevenire și stingere a incendiilor, Indicativ NERC/1985, aprobate prin ordinul Ministrului de Interne nr. 2370 din 11.09.1985. I.P. Filaret, București 1986.
37. ***, Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingere a incendiilor, indicativ NP 086-05.
38. ***, STAS 4919/1987 - Utilaj de stins incendii. Stingătoare transportabile cu pulbere și dioxid de carbon.
39. ***, STAS 12523/1987 - Instalații de stingere a incendiilor. Instalații fixe de stingere cu pulbere. Prescripții de proiectare.
40. ***, Standard for the Installation of Sprinkler Systems .NFPA Quincy, Massachusetts, 1987.
41. ***, STAS 12138/1991 - Material de stins incendii. Pulbere uscată pe bază de aducții de uree.
42. ***, STAS 4918/1992 - Utilaj de stins incendii. Stingătoare portative cu pulbere.
43. ***, SR EN 2/1995 - Clase de incendii.
44. ***, SR EN 3-3/1997 - Stingătoare de incendii portative. Partea 3: Construcție, rezistență la presiune, încercări mecanice.
45. ***, SR EN 3-6/1997 - Stingătoare de incendii portative. Partea 6: Mod de evaluare a conformității stingătoarelor portative cu EN 3. Partea 1 - 5.
46. ***, SR EN 54-1/1998 - Sisteme de detectare și alarmă la incendiu. Partea 1: Introducere.
47. ***, SR EN 3-1/1999 - Stingătoare de incendii portative. Partea 1: Descriere, durată de funcționare, focarele tip de clasele A și B.
48. ***, SR EN 3-2/1999 - Stingătoare de incendii portative. Partea 2: Etanșeitate, încărcare dielectrică, încercare de tasare, dispoziții speciale.
49. ***, SR EN 3-4/1999 - Stingătoare de incendii portative. Partea 4: Încărcături, focare minime impuse.
50. ***, SR EN 3-5/1999 - Stingătoare de incendii portative. Partea 5: Specificații și încercări suplimentare.
51. ***, prEN 12845/ 2002 - European Standard- Fixed firefighting systems – Automatic sprinkler systems - Design, installation and maintenance.
52. ***, Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de semnalizare a incendiilor și a sistemelor de alarmare contra efracției din clădiri I.18/2 din 2002.
53. ***, Fire Protection Handbook, Nineteenth Edition, Copyright 2003, NFPA Quincy, Massachusetts, 2003.
54. ***, Norme generale de apărare împotriva incendiilor aprobate cu ordinul nr. 163 din 28.02.2007.

