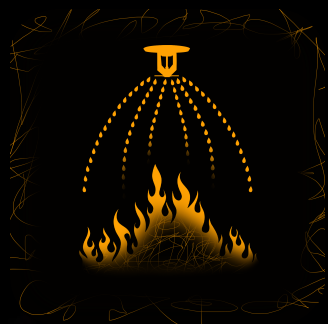


# Stabilni sustavi za gašenje požara



- Namjena tehničke zaštite od požara
- Projektiranje stabilnog sustava za gašenje požara
- Vrste sredstava za gašenje
- Svojstva i primjena pojedinačnih sredstava za gašenje



Tehnomobil **Elsting**

VATRODOJAVA I TEHNIČKA ZAŠTITA





*Pojedinosti sprinkler sustava s mlaznicama koje raspršuju vodu*

## Namjena i vrsta tehničke zaštite od požara

Bez obzira na to je li kuća zidana, montažna, drvena ili izgrađena od više vrsta materijala i je li riječ o zasebnom objektu, vikendici, stambenoj zgradi, poslovnom prostoru, lokalu, proizvodnom pogonu, tvornici ili skladištu, namjena protupožarne zaštite posvuda je jednaka – pravovremena informacija o mogućnosti nastanka i razvoja požara i sukladno tome obavljanje i djelovanje (aktivacija automatskog gašenja).

U mjere tehničke ili aktivne protupožarne zaštite svrstavaju se ugrađeni uređaji za otkrivanje požara, ugrađeni uređaji za gašenje, uređaji za odvod dima i topline, sigurnosna i pričuvna rasvjeta, upravljanje vratima na evakuacijskom putu i uređaji za napajanje strujom u hitnim slučajevima. Uređaji za otkrivanje, dojavu i alarmiranje oči su sustava za aktivnu zaštitu od požara. Osnovna namjena tih uređaja je što ranije otkrivanje požara ili proizvoda sagorijevanja koji nastaju oksidacijom (tinjanje ili sagorijevanje s plamenom). Najvažniji elementi sustava za dojavu požara su javljači koje dijelimo s obzirom na način rada i fenomene požara koji otkrivaju (temperatura, toplina, svjetlost, dim, plinovi). Važan dio sustava za otkrivanje, dojavu i alarmiranje je i centrala za dojavu požara. Njezina je uloga središnji nadzor nad sustavom za otkrivanje, dojavu i alarmiranje.

Princip djelovanja sustava za automatsko gašenje sličan je za sve plinove za gašenje požara, iako svaki način gašenja ima svoje prednosti i slabosti. Najočitiya razlika može se uočiti u posljedicama gašenja s odgovarajućim sustavom za gašenje požara plinom. Tako sustavi za gašenje požara plinom FM-200, Novec 1230 i Argonite nisu štetni za ljude, okoliš ili skupu elektroničku opremu. Sprinkler sustavi nisu štetni za živa bića, ali mogu znatno oštetiti elektroničku opremu. Sustav za gašenje vodenom maglom je bolji, ali i podiže vlažnost zraka u prostoriji, što sigurno ne koristi računalima i ostalim komponentama u prostoru. Gašenje ugljikovim dioksidom ne šteti računalnoj opremi, ali je vrlo opasno za zdravlje ljudi i životinja, jer povećana koncentracija CO<sub>2</sub> može brzo prouzročiti gušenje.

Plinove za gašenje požara ne upotrebljavamo na otvorenom i u dobro prozračenim prostorijama, gdje je učinkovito gašenje vodenom maglom ili sprinkler sustavima. Očita razlika se vidi i u skladištenju sustava gašenja. Sprinkler sustav i sustav gašenja vodenom maglom priključeni su na vodovod, dok se sustavi za gašenje požara plinom moraju skladištiti u posebnim cilindrima, tako da obujam uskladištenog plina ovisi o veličini prostora koji pokriva automatski sustav gašenja te od vrste sustava za gašenje koji se upotrebljava.

Čista sredstva za gašenje ne smiju se upotrebljavati u požarima koji uključuju materijale navedene u nastavku, osim u slučajevima u kojima su prošli testove i rezultati zadovoljavaju nadležna tijela koja su izdala odobrenje:

- kemikalije ili mješavine kemikalija, na primjer celulozni nitrat i prah, koji su u stanju brzo oksidirati bez prisutnosti zraka
- reaktivni metali kao što su litij, natrij, kalij, magnezij, titan, cirkonij, uran i plutonij
- kemikalije koje su autotermički razgradive, na primjer određeni organski peroksidi i hidrazin.

### **PROTUPOŽARNOG SUSTAVA SJETIMO SE TEK PRIJE POŽARA**

O protupožarnoj zaštiti najbolje je razmišljati prije takvog razvoja događaja. Iako tehnička zaštita predstavlja određene troškove, oni su minimalni u usporedbi s troškovima koje mogu prouzročiti požar ili provala. Trendovi suvremene tehničke zaštite nalažu izbjegavanje štete ako je to moguće ili maksimalno smanjivanje štete ako to nije moguće. Drugim riječima, procesi neće biti ometeni nepoželjnim događajem. Ukoliko je gašenje neprimjereno, može uzrokovati značajnu štetu. Iako gašenje zaustavlja požar i širenje plamena, šteta uzrokovana gašenjem može biti veća od štete koju je uzrokovao požar. Vrijeme do povratka u početno stanje u tom je slučaju vrlo dugo. Sve to znači pojavu smetnji u poslovnim i industrijskim procesima i opskrbnim lancima. Proizvodnja stoji, proizvodi u skladištu propadaju, kupci odlaze na druge lokacije.

## Projektiranje zaštite od požara multidisciplinarna je znanost

Projektiranje je tipična inženjerska disciplina i od velikog je značaja u sklopu inženjerskih usluga. Priprema nacrtu tehničke zaštite, ocjene ugroženosti objekta i savjetovanje s projektantom za tehničku sigurnost od ključne su važnosti. Samo u tom slučaju sustav će biti izveden u skladu s očekivanjima naručitelja, kvalitetno, u dogovorenom roku, prilagođen objektu, bez propuštenih pojedinosti povezanih sa sigurnosti i u potpunosti će služiti svojoj svrsi. Tehnička sigurnost danas uključuje znanja s područja elektrotehnike, strojarstva, mehatronike, kemije, graditeljstva, arhitekture, a na prvom je mjestu iskustvo. Pri projektiranju protupožarne zaštite potrebno je poznavati okolinu, prostor, proces i svojstva tvari. Kvalitetno isplanirana sigurnost uvijek započinje na papiru.



## Vrste sustava za gašenje požara i sredstava za gašenje

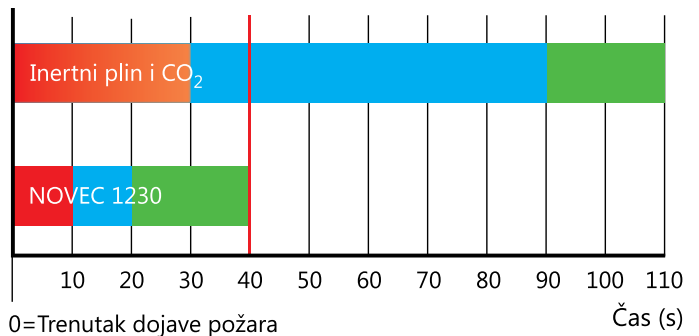
### SUSTAV ZA GAŠENJE POŽARA NOVEC 1230

Novec 1230, fluorirani keton, sintetičko je kemijsko sredstvo za gašenje požara koje se u bocama nalazi u ukapljenom stanju, a ispušta se kao plin (za gašenje je potreban potisni plin). Budući da ne sadržava vodu (engl. *waterless*), poznat je i pod nazivom voda bez vode, odnosno suha voda (engl. *dry water*). Novec gasi vatru hlađenjem na način da uklanja slobodne radikale, odnosno toplinu iz trokuta gorenja (kisik, toplina, zapaljiva tvar). U dodiru sa zrakom nastaje plinska smjesa koja ima puno veći toplinski kapacitet nego sam zrak pa svakim povećanjem temperature kojoj je Novec izložen smjesa apsorbira veću količinu energije.

Pritom je važno da Novec gašenjem ne smanjuje koncentraciju kisika u prostoriji čime se sprječava opasnost od zagušenja. Prelazak iz tekućeg u plinovito stanje odvija se iznimno brzo, otprilike 50 puta brže nego kod vode. Spada u čista sredstva za gašenje požara, što znači da je siguran za upotrebu u prostorijama u kojima su ljudi stalno prisutni. Kao što je već spomenuto, plin ne smanjuje koncentraciju kisika u prostoriji, a za gašenje je potrebna samo niska koncentracija. U prostoriju ugroženu požarom ispušta se u roku od šest do deset sekundi. Zbog njegovih svojstava u gašenju se prostoriji neće smanjiti

vidljivost niti narušiti disanje, što ljudima omogućuje da je sigurno napuste.

Prednost sredstva za gašenje požara Novec 1230 leži u činjenici da je za uspješno gašenje dovoljna već relativno mala koncentracija, što znači malu količinu sredstva za gašenje požara u skladu s dištu. Primjena sredstva Novec općenito je podijeljena na četiri područja: na protupožarnu zaštitu imovine velike vrijednosti, što obično uključuje prisutnost ljudi; na mjesta gdje bi upotreba drugih sredstava za gašenje požara bila problematična te bi



■ Predalarm ■ Vrijeme poplave ■ Požar ugašen

*Velika ušteda dragocjenog vremena pri upotrebi sredstva za gašenje požara NOVEC*

prouzrokovala štetu; na situacije u kojima ima malo mjesta za čuvanje sredstva za gašenje požara (primjerice u zrakoplovima) te sve druge situacije u kojima je potrebno nevodljivo sredstvo za gašenje požara.

Sustavi za gašenje požara sredstvom Novec mogu se naći u arhivima, umjetničkim galerijama, knjižnicama, na mjestima gdje se čuvaju stvari velike vrijednosti, u računalnim centrima i poslužiteljskim prostorijama, kod pružatelja internetskih usluga, nuklearnim elektranama, financijskim institucijama i bankama, sefovima, u kontrolama zračnog prometa, zračnim lukama i brojnim drugim objektima.

### VODENA MAGLA

Voda je zbog odlične energije apsorpcije vrlo učinkovito sredstvo za gašenje. No učinkovitost upotrebe u klasičnim oblicima gašenja s cijevima i topovima, kao i uobičajenim sprinkler



*Mlaznica za raspršivanje vodene magle*

sustavima i njima sličnima, iznimno je malena. Veći dio vode ne izvrši svoju ulogu i ostane neupotrijebljena, a samo se manji dio zaista upotrijebi za gašenje – oduzimanje energije požaru. Posljedice su očite – poplavljeni objekti zbog gašenja i šteta zbog poplavne vode, koja može biti veća od štete uslijed požara.

Također je poznato da se pri evakuaciji ljudi vrlo nerado kreću kroz područje u kojem se aktivirao sprinkler sustav i raspršuje vodu. Sustav gašenja s visokotlačnom maglom funkcionira slično običnom sprinkler sustavu, no zahvaljujući sustavu za raspršivanje vode u obliku mikroskopskih kapljica nudi cijeli niz prednosti: potrošnja vode je minimalna, čak do 10 puta manja, gašenje se provodi hlađenjem, blokiranjem zračenja i lokaliziranim smanjivanjem koncentracije kisika. Kapljice prodiru duboko u područje požara, ljudi mogu ostati u prostoriji i tijekom gašenja, šteta nakon požara je minimalna, što znači da se posao može nastaviti gotovo neometano, jer se ispire i dim i drugi proizvodi sagorijevanja. Cijeli sustav je iznimno pouzdan i zauzima malo prostora zahvaljujući činjenici da je cjevovod izrađen od nehrđajućih cijevi malih promjera koje se spajaju i bez varenja.

Na prvi pogled moglo bi se pomisliti da je u mnogim situacijama u kojima se upotrebljava gašenje vodenom maglom gašenje vodom u potpunosti zabranjeno, no to nije tako. Budući da se radi o minimalnom obujmu vode, veći dio vode ispari pri gašenju, sekundarne štete praktički nema, sustav vodene magle prikladan je za gašenje u umjetničkim galerijama sa slikama neprocjenjive vrijednosti, kao i u računalnim centrima, u što ljudi uglavnom ne vjeruju. Kao zaštita od požara također se upotrebljava na svim luksuznim turističkim brodovima na kružnim putovanjima, većini putničkih brodova i brodova za vojnu upotrebu. Baš kao na vodi, upotrebljava se i u brojnim situacijama na kopnu: hoteli, bolnice, starački domovi, zračne luke, uredi, stambeni prostori, računalni i telekomunikacijski centri, muzeji i zgrade kulturne baštine, crkve i katedrale, neboderi, kabelski tuneli, cestovni i željeznički tuneli, zrakoplovni hangari i industrija svih vrsta. Kod nas je sustav za gašenje vodenom maglom instaliran na putničkom terminalu T-2 zračne luke dr. Jožeta Pučnika.

## SPRINKLER

Sprinkler je aktivna stabilna naprava za gašenje na vodu, namijenjena gašenju požara ili sprječavanju nastanka većih požara u poslovnim i industrijskim zgradama, hotelima, bolnicama i stambenim zgradama svih veličina.

Počeci uporabe sprinkler sustava sežu u godinu 1812., kad je jedan od prvih sustava bio instaliran u poznato kazalište Theatre Royal u Londonu. Do 1940. upotrebljavao se većinom u komercijalnim odnosno poslovnim objektima – ti objekti su dobivali popuste na visoke premije osiguranja. Postepeno su se počeli upotrebljavati i u bolnicama, školama i hotelima, a sprinkler sustavi se sada upotrebljavaju i u svim objektima u kojima ima puno ljudi, odnosno s većim požarnim sektorima jer mogu pružiti propisanu razinu sigurnosti od požara. Raspoloživi su i manji sustavi za ugradnju u domaćinstva. Budući da se upotrebljavaju već dugo, tehnologija je dobro provjerena. Ovi sustavi su izuzetno pouzdani, ne pokreću se bez potrebe – lažni alarmi. U slučaju povišene temperature uslijed požara ampula u glavi sprinklera puca, otvara se ventil i iz mlaznice se raspršuje voda sve do dolaska vatrogasaca koji zatvaraju glavni ventil. Njihova prednost je ograničeno gašenje, jer se aktiviraju samo mlaznice na mjestu požara. Voda je zbog odlične energije apsorpcije vrlo učinkovito sredstvo za gašenje, no kod uobičajenih sprinkler sustava većina raspršene vode beskorisno otječe.

Zbog upotrebe velike količine vode cijevi sustava za gašenje velikog su promjera i potreban je velik rezervoar za vodu za gašenje. Slabost sustava je i sporo aktiviranje (dugo vrijeme reakcije), jer se ampula zagrijava na temperaturu aktivacije tek

kada je požar značajnih dimenzija. Postoji više različitih sprinkler sustava. Dijelimo ih prema namjeni objekta i vrsti materijala za gašenje. Raspoloživi su mokri, suhi, serijski (tandemski), kombinirani brzi-suhi, unaprijed upravljani (engl. *pre-action*) i sustavi s daljinskim upravljanjem (engl. *deluge*) i vodena magla.

## CO<sub>2</sub>

Pouzdana protupožarna zaštita prostora u kojima bi voda proizročila štetu ili ne predstavlja prikladno sredstvo za gašenje izvodi se s pomoću učinkovitog plina CO<sub>2</sub>. Takav način gašenja poznat je dulje od 80 godina, upotrebljava se za gašenje skladišta zapaljivih tekućina i plinova, osjetljive električne opreme i električnih instalacija, računalnih centara, strojnih alata i proizvodnje. Jedno od odličnih svojstava plina CO<sub>2</sub> je da ne stvara kemijske komponente u kombinaciji s drugim tvarima.

CO<sub>2</sub> je čisto sredstvo za gašenje bez taloga, namijenjeno za štiti iznimno osjetljivih materijala. Kao sredstvo za gašenje, CO<sub>2</sub> djeluje na principu otpuštanja kisika, što onemogućava gorenje. U prostorima može biti do 21 % kisika, što je uobičajena količina za zemaljsku atmosferu. Kad se prostor preplavi s CO<sub>2</sub>, sadržaj kisika brzo padne na 15 % ili manje, što sprječava daljnji razvoj požara. Ta vrsta gašenja opasna je za zdravlje ljudi koji se nalaze u prostoru u vrijeme gašenja, jer povećana koncentracija CO<sub>2</sub> u prostoru može proizročiti trovanje.

## INERGEN

Inergen je mješavina plinova koju sačinjavaju dušik, argon i ugljikov dioksid. Požar gasi tako da snizi koncentraciju kisika na razinu između 12 % i 15 %. Sustavi inergen oblikovani su tako da otkriju i ugase vatru (potpuna poplava) u početnoj fazi požara, prije nego nastane šteta, dok istovremeno koncentracijom sredstva za gašenje u prostoru omogućavaju vrućim površinama da se ohlade. Fiksna opskrba sredstvom za gašenje inergen priključena je na razvod cijevi sa sapnicama koje usmjeravaju sredstvo u zatvoren i zaštićen prostor. Svi plinovi od kojih se sastoji inergen prisutni su u prirodi tako da on ne oštećuje okoliš, a nema utjecaja ni na ljude u objektu. Čovjeku je za disanje potrebno približno 10 % kisika. Pri ulasku plina inergen u prostor koncentracija kisika u zraku spušta se s uobičajene razine 21 % na razinu ispod 15 % i vatra se gasi.



Cilindri inergena povezani u sustav

Ulogu razrjeđivanja kisika u inergenu imaju dušik i argon. Argon ima i sekundarnu ulogu. Zbog svoje velike specifične mase gustoću inergena približava gotovo na istu razinu na kojoj se nalazi gustoća zraka. Na taj se način inergenu omogućava da ispari iz prostora i prikladna koncentracija sredstva za gašenje se u prostoru s uobičajenim brojem ljudi može održavati 10 minuta (gašenje računalnog centra) ili dulje. Požarni testovi u Danskoj, Francuskoj, Njemačkoj, Velikoj Britaniji i SAD-u pokazali su da inergen učinkovito gasi površinske požara

re razreda A, požare tekućina razreda B i požare razreda C. Kao iznimno čisto sredstvo za gašenje, koje ne oštećuje osjetljivu opremu i materijale te je istovremeno sigurno za ljude, inergen je posebno primjeren za zaštitu računalnih centara, prostora s električnim sklopkama i distribucijskim prostorima, arhivima, telekomunikacijskim prostorima, laboratorijima i ostalim prostorima u kojima požar može proizročiti veliku ekonomsku i gospodarsku štetu.

Inergen nije primjeren za gašenje požara materijala s atipičnim reakcijama sagorijevanja.

Najvažniji među njima su:

- metali i kemikalije koje ne ovise o kisiku u atmosferi
- tinjajući požari drveta, papira, tekstila itd.
- materijali koji reagiraju s CO<sub>2</sub>, kao alkalni metali i metalni hidridi.

## ARGONITE

Plin za gašenje argonite mješavina je prirodnih plinova dušika i argona. Gašenje temelji, kao kod svih sličnih sustava s inertnim plinovima, na smanjenju koncentracije kisika do ispod granice koja još uvijek omogućava gorenje, a još uvijek nije opasna za zdravlje i život ljudi i životinja (približno 12 % preostalog kisika u zraku zaštićenog prostora, kad se ispusti cijela količina sredstva za gašenje).

U usporedbi s »čistim« sredstvima za gašenje (FM-200 i Novec 1230), koji su proizvedeni umjetnim putem, argonite je potpuno prirodan, no potrebna je veća količina plina (veći broj cilindara), koji je uskladišten pod visokim tlakom (do 300 bara) u plinovitom stanju. Ukupna količina sredstva za gašenje ispusti se u prostor u 60 sekundi (10 sekundi kod »čistih« sredstava za gašenje). Sustav djeluje i sastavljen je na način sličan kao kod sustava FM-200 ili Novec 1230.

## FM-200

FM-200, heptafluorpropan s kemijskom oznakom HFC-227ea, razvijen je kao zamjena za halon 1301 koji je štetan za okoliš jer oštećuje ozonski sloj, a osim toga na vrlo visokim temperaturama razgrađuje se na dva štetna spoja: HBr (vodikov bromid) i HF (vodikov fluorid).

Plin za gašenje FM-200 ekološki je plin i u koncentraciji koja se upotrebljava pri gašenju ne šteti okolišu, ljudima, kao ni osjetljivoj računalnoj opremi. Sustavi gašenja s tim sredstvom za gašenje namijenjeni su, prije svega, zaštitu skupe računalne ili medicinske opreme i predmeta od povijesne vrijednosti u zatvorenim i zauzetim prostorima.

Mehanizam gašenja plina FM-200 temelji se približno na 80 % fizikalnoj osnovi i 20 % na kemijskoj. Hlađenje plamena glavni je učinak vrlo brzog dovoda plina u prostoriju zahvaćenu požarom. Rezultat je tog djelovanja smanjenje temperature tvari koja gori ispod temperature paljenja, smanjenje i udaljšavanje plamena od tvari koja gori te naposljetku prestanak gorenja. Za potreban tlak i potiskivanje plina FM-200 iz čelične boce dodan je čisti dušik pa je tlak u boci sličan onome kod halona, tj. otprilike 25 bara.

## AEROSOL

Sredstvo za gašenje temelji se na tehnologiji ekološkog aerosola u prahu SFE (engl. *Solid Fire Extinguishing*), kao prihvatljivi nadomjestak (sredstvo za gašenje s potpunim ispunjavanjem) za halon. Raspoloživi su različiti modeli, namijenjeni gašenju i osiguravanju inertizacije za razrede požara A (kruta goriva), B (tekuća goriva), C (plinovita goriva) i E (električni uređaji) unutar omeđenih prostora. Potrebna koncentracija za različite vrste po-

žara i veličina zaštićenog prostora određena je sadržajem krutog sredstva za gašenje SFE pojedine jedinice i ukupnog broja jedinica cjelokupnog sustava. Sredstvo za gašenje, ispušteno iz sustava, je aerosol u prahu (100 gr/m<sup>3</sup>), generiran na licu mjesta (engl. *in-site*), koje s pomoću kemijske reakcije, bez mehanizma pod visokim tlakom, rasprši mikronske čestice (1 – 5 mikrona) suhog praha koje plutaju u inertnom plinu. Za aktiviranje kemijske reakcije potrebna je iskra ili visoka temperatura upaljača. Osnovna jedinica proizvodi dostatne količine aerosola u prahu koji se upotrebljava

za gašenje požara u zatvorenom prostoru veličine 10 m<sup>3</sup>. Malena je, sigurna, jednostavna za upotrebu i ne zahtijeva održavanje. Sustav je kompatibilan sa standardnim dojavnim i alarmnim požarnim sustavima, koji se mogu montirati unutar ili izvan zaštićenog prostora. Sredstvo za gašenje ne utječe štetno na ozon i nije otrovno, a istovremeno je cjenovno učinkovito. Sredstvo za gašenje upotrebljava se za gašenje u nadzornim sobama (dvostruki pod, podstrop), električnim kabinetima, prostorima s pogonima i kompresorima, skladištima zapaljivih plinova i tekućina, skladištima s bojama, sobama s poslužiteljima, pomorskim sustavima i telekomunikacijskim čvorovima.

## GAŠENJE U KUHINJAMA

U kuhinjama u hotelima, ugostiteljskim lokalima, stambenim kućama, stanovima itd. prijete veća opasnost od požara nego u ostalim prostorijama. U pogledu uzroka nastanka požara na prvom su mjestu električna kuhala, užareni elementi za pečenje, otvorena vatra, elementi za pečenje krumpira, friteze, mikrovalne pećnice, obične pećnice, masne cijevi napa, ventilatori obloženi mašću i plinski roštilji. Takav se požar vrlo brzo širi i vrlo ga je teško ugasiti.



*Kuhinja je potencijalno opasan prostor za nastanak požara*

Tijekom gašenja kuhinjskih požara treba biti vrlo oprezan jer se može zadobiti teške opekline, osobito ako se gasi na pogrešan način. Zapaljeno ulje ili mast nikada se ne smije gasiti vodom. Ako se zapaljenom ulju ili masti doda voda, ista će početi isparavati i neće ugasiti vatru jer je obujam ulja otprilike 1700 puta veći od obujma vode. Oko sitnih kapi vodene pare stvorit će se tanak sloj ulja, što će u dodiru s okolnim zrakom izazvati erupciju, odnosno takozvanu eksploziju masti koja može proširiti požar na kuhinjske elemente (još veći požar). Statistički gledano, u mnogim su zemljama upravo kuhinjski požari ti koji nanose najveću štetu. Zbog spomenutih razloga i potencijalne opasnosti od nastanka požara u kuhinji razvijeni su elektromehanički stabilni sustavi za gašenje požara koji su namijenjeni i prilagođeni upravo požarima u kuhinjama. Riječ je o neuočljivim praktičnim sustavima koji su jednostavni za održavanje te, prije svega, učinkoviti.

Sustav se u slučaju otkrivanja vatre automatski aktivira, a može se i ručno pokrenuti s pomoću daljinske potezne postaje smještene na mjestu/mjestima koja su sigurna od požara. Sustav automatski pokreću rastalni elementi koji su izrađeni na način da se na određenoj temperaturi prekidaju oslobađajući pritom napon detekcijske linije. Nakon pokretanja sustava oslobađa se unaprijed određena količina sredstva za gašenje požara koja sustavom cjevovoda i fiksno montiranih sapnica za gašenje stiže do odušaka, odvodnih površina nape i uređaja za kuhanje. Sredstvo za gašenje požara na osnovi kalija izbacuje se u obliku vrlo sitne magle koja jako brzi gasi požare nastale zapaljenjem masti. Sredstvo za gašenje djeluje na tri načina:

- prekida lančanu kemijsku reakciju izazvanu gorenjem te time gasi požar
- u obliku sitnih kapi izbačenih iz sapnica za gašenje brzo spušta temperaturu požara ispod temperature samozapaljenja
- reagira s masti stvarajući pritom poseban sloj sličan pjenu (sapunanje) koji smanjuje raspoloživost kisika te time zaustavlja gorenje i sprječava ponovno zapaljenje.

## Gašenje u pneumatskim cjevovodima

Dojavljivanje i gašenje iskri upotrebljava se na pneumatskim transportnim kanalima i usisnim cjevovodima organskih tvari, gdje postoji opasnost od transporta iskre do skladištenja, što bi moglo uzrokovati eksploziju. Sustav je namijenjen detekciji iskri i pokretnih tinjajućih tijela. Fizikalni princip senzora javljača jest reakcija na infracrveno (IC) zračenje koje emitira iskra. Javljač je smješten na vanjsku stranu cjevovoda i kroz izbušeni otvor gleda u unutrašnjost. Moguće ga je smjestiti i iznad pokretnih traka s drvnom građom, žitaricama ili prehrambenim artiklima. Javljač se obično upotrebljava zajedno sa sustavom gašenja koji upravlja elektroventilom i vodenim mlaznicama, koje kratkim prskanjem gase svaku iskru koja putuje kraj javljača. Autonomni sustav gašenja iskri sačinjavaju javljač iskre, kontrolna centrala i stabilni sklop za gašenje. Jedna od mogućnosti izvedbe gašenja jest da se za gašenje upotrebljava uređaj koji se priključi na vodovod i povećava tlak vode.

Sustavi za gašenje iskri najviše se upotrebljavaju u industrijama gdje bi iskre iz tih i drugih razloga moglo uzrokovati požar:

- drvnoj industriji (tvornice namještaja, razrezi drveta, transport piljevine i drvene prašine...)
- prehrambenoj industriji (šećerane, mlinovi, sušilice, silosi, prerada kave...)
- papirnoj industriji
- skladištima i transportu ugljena i ugljene prašine
- ispušnim sustavima postrojenja
- proizvodnji umjetnih gnojiva
- reciklažnim postrojenjima.

## Pjena za gašenje

Pjena za gašenje mješavina je vode, zraka i pjene u određenim omjerima (zrak u pjenu zauzima najveći volumni udio). Omjer između volumena pjene i volumena mješavine vode i pjenila u pjenu naziva se ekspanzija pjene. S obzirom na ekspanziju, pjenu dijelimo na tešku (ekspanzija 4 – 20), srednju (ekspanzija 21 – 200) i laku pjenu (ekspanzija 200 – 1000), jer teška pjena sadrži najmanje zraka, laka pjena najviše. Pjenom je moguće

gasiti čak i zapaljive tekućine jer pjena djeluje prigušujuće i istovremeno ima manju gustoću od tekućina. Zahvaljujući svojstvima vode, pjena za gašenje također provodi električnu energiju. Problem se može pojaviti i u slučaju visokih temperatura ili agresivnih tvari koje razgrađuju pjenu.

Prema postupku formiranja pjenu dijelimo na:

- kemijsku, koja nastaje kao reakcija otopine natrijevog hidrogen-karbonata (soda bikarbona), aluminijevog sulfata i saponina, pri čemu se ispušta ugljikov dioksid kojim su napunjeni mjehurići kemijske pjene
- zračnu, kod koje su mjehurići napunjeni zrakom. Tvore ju voda, zrak i pjenilo (hidrolizirani proteini ili posebni deterdženti). Voda i pjenilo miješaju se u određenom omjeru. Razlikujemo tešku, srednje tešku i laganu pjenu. Pjena je lakša ako u njoj ima više zraka. Prikladna je za gašenje požara uslijed zapaljenja tekućina (npr. u naftnoj industriji). Lagana pjena prikladna je za gašenje požara razreda A, osobito u zatvorenim prostorima na način da se njome napuni prostor. Na taj se način pri gašenju uzrokuje manje štete nego pri gašenju vodom.
- mehaničku.

Princip gašenja pjenom je prije svega gušenje, jer je lakša od zapaljive tekućine i zato se zadržava na njoj površini. Na taj se način gorivo odvaja od kisika. Njen nedostatak je provođenje električne energije. Zato je ne smijemo upotrebljavati za gašenje uređaja pod električnim naponom i električnih instalacija. Priprema i upotreba pjene za gašenje relativno je jednostavna. S pomoću nje možemo doseći razmjerno veliki domet mlaza i veliki učinak gašenja.

## Vlastita punionica Zarja



Tvrtka Tehnomobil Elsting d.o.o. sa partnerom Zarja Elektronika nudi mogućnost punjenja sredstava za gašenje FM-200 i Novec. Naši partneri time dobivaju kratko vrijeme odziva i ponovno uspostavljanje/pripravnost sustava aktivne požarne zaštite (APZ) za gašenje u najkraćem mogućem roku. Usluge punjenja cilindara nudimo klijentima i poslovnim partnerima. Ključne stavke su ušteda vremena i novca.



## Tehnomobil - Elsting d.o.o.

▶▶▶ VATRODOJAVA i TEHNIČKA ZAŠTITA

www.tehnomobil-elsting.hr

Optujska 30 | 42 000 Varaždin

T: +385 42 332 800 | F: +385 42 332 808 | E: info@tehnomobil-elsting.hr

Pridržavamo pravo na izmjene bez prethodnog upozorenja. Ne preuzimamo odgovornost za tiskarske pogreške. 030939/02/2016