

V predavanje

- **Dimenzionisanje sprinkler sistema**

Dimenzionisanje sprinkler sistema

- Da bi se dimenzionisao sprinkler sistem, na početku postupka projektovanja određuje se klasa požarne opasnosti.
- Objekti i područja koja se štite sprinkler sistemom pripadaju jednoj od sledećih klasa požarne opasnosti:
 - **niska** (LH),
 - **srednja** (OH),
 - **visoka** (HH).

Niska požarna opasnost (LH):

- Požarna opasnost klase LH odnosi se na neindustrijske objekte niskog požarnog opterećenja i zapaljivosti.

Niska požarna opasnost (LH):

- **Objekti sa niskom požarnom opasnošću su:**
- Škole i drugi obrazovni objekti
- Biroi
- Zatvori

Srednja požarna opasnost (OH):

- Požarna opasnost klase OH odnosi se na trgovačke i industrijske objekte u kojima se rukuje ili gde se proizvode zapaljivi materijali srednjeg požarnog opterećenja i srednje zapaljivosti.

Srednja požarna opasnost (OH):

- Požarna opasnost klase OH deli se na 4 grupe:
 - OH1 - srednja požarna opasnost grupe 1,
 - OH2 - srednja požarna opasnost grupe 2,
 - OH3 - srednja požarna opasnost grupe 3,
 - OH4 - srednja požarna opasnost grupe 4.

Srednja požarna opasnost (OH):

- Materijali se skladištite u jedno od područja grupa OH1, OH2, OH3 i OH4. U tabeli dat je spisak objekata sa srednjom požarnom opasnošću.

Područje	Grupa srednje požarne opasnosti			
	OH1	OH2	OH3	OH4
Hemikalije	Fabrike cementa	Foto laboratorije; Proizvodnja filmova	Proizvodnja Sapuna Farbare	Fabrike sveća Fabrike šibica Lakirnice
Trgovine i biroi	Obrada podataka (ERC, osim skladišta traka); Biroi		Robne kuće Trgovački centri	Izložbene hale
Guma i plastika			Fabrike kablova Livena/špricana plastika Proizvodnja plastike i robe od plastike (osim penaste plastike); Proizvodnja gumene robe Proizvodnja plastičnih vlakana (osim akrila); Pogoni za vulkanizaciju	Proizvodnja užadi
Drvo			Pogoni za obradu drveta Fabrike nameštaja (bez penaste plastike) Prostori za izložbu nameštaja Pogoni za tapaciranje (bez penaste plastike)	Pilane Fabrike šperploča Proizvodnja iverice
Keramika			Fabrike stakla	
Namirnice i napitci	Klanice Mlekare	Pekare Fabrike keksa Pivare Fabrike čokolade; Proizvodnja slatkiša	Fabrike stočne hrane Mlinovi za žito Proizvodnja sušenog povrća i supa Rafinerije šećera	Pogoni za destilaciju alkohola
Papir			Knjigoveznice Fabrike papira	Pogoni za reciklažu papira
Tehnički pogoni	Proizvodnja lima	Automehaničarske radionice Garaže Fabrike mašina	Fabrike elektronskih komponenata Fabrike radio opreme Fabrike rashladnih uređaja Fabrike mašina za pranje veša	
Tekstil i odeća		Fabrike kožne odeće	Fabrike tepiha (bez gume i penaste plastike) Fabrike tekstila i odeće Fabrike panel ploča Fabrike obuće Proizvodnja pletene robe Proizvodnja posteljine Fabrike madraca (bez penaste plastike) Šivaone Tkaonice Fabrike vunениh proizvoda	Prerada pamuka Prerada lana Prerada konoplje
Ostalo	Bolnice Hoteli Biblioteke (osim skladišta knjiga); Restorani Kancelarije	Laboratorije Peraonice rublja Parkirališta Muzeji	RTV studiji Železničke stanice	Bioskopi i pozorišta; Koncertne hale Fabrike duvana

Objekti sa srednjom požarnom opasnošću

Visoka požarna opasnost, proizvodni rizici (HHP):

- Požarna opasnost klase HHP se odnosi na trgovačke i industrijske objekte sa materijalima koje karakteriše visoko požarno opterećenje i visok stepen zapaljivosti, te kod kojih se požar brzo širi.

Visoka požarna opasnost, proizvodni rizici (HHP):

- Požarna opasnost klase HHP deli se na 4 grupe:
 - HHP1 - Visoka požarna opasnost, proizvodni rizici grupe 1,
 - HHP2 - Visoka požarna opasnost, proizvodni rizici grupe 2,
 - HHP3 - Visoka požarna opasnost, proizvodni rizici grupe 3,
 - HHP4 - Visoka požarna opasnost, proizvodni rizici grupe 4.

Tabela Proizvodni objekti sa velikom požarnom opasnošću

HHP1	HHP2	HHP3	HHP4
obloge i odnja linoleuma; odnja boja i lakova odnja smola, čađi i tina; odnja zamjenskih iva za gumu; odnja drvene vune	Proizvodnja podpaljivača vatre Proizvodnja penaste plastike, penaste gume i proizvoda od penaste gume; Proizvodnja katrana	Proizvodnja nitroceluloze	Proizvodnja pirotehničkih sredstava

Visoka požarna opasnost, skladišni rizici (HHS):

- Požarna opasnost klase HHS odnosi se na skladišta roba sa visinom skladištenja većom od one navedene u prethodnoj tabeli.

Tabela. Maksimalne visine skladištenja za OH3

Kategorija skladištenja	Maksimalna visina skladištenja /m/		Širina slobodnih prolaza /m/
	Slobodno stojeća ili kompaktna skladišta	Svi ostali slučajevi	
Kategorija I	4,0	3,5	2,0
Kategorija II	3,0	2,6	2,0
Kategorija III	2,1	1,7	2,0
Kategorija IV	1,2	1,2	2,0

Požarna opasnost klase HHS

- Požarna opasnost klase HHS deli se na 4 grupe:
- HHS1 - Visoka požarna opasnost, skladišni rizici kategorije I,
- HHS2 - Visoka požarna opasnost, skladišni rizici kategorije II,
- HHS3 - Visoka požarna opasnost, skladišni rizici kategorije III,
- HHS4 - Visoka požarna opasnost, skladišni rizici kategorije IV.

Opseg sprinkler zaštite

- Osnovna pretpostavka za ispravnu zaštitu sprinklerom jeste ugradnja u svim delovima objekta. Delimično štíćenje sprinklerom, nije pouzdano, jer se požar u neštićenom prostoru može toliko razviti, da kada zahvati prostor sa sprinklerom, više ne može biti ugašen.
- Svi otvori između štíćenih i nezaštićenih zgrada, ili delova zgrada, se u slučaju požara automatski zatvaraju, da bi se postigla vatrootpornost koja odgovara barem vatrootpornosti požarnih zona.

Dopuštena odstupanja od zaštite unutar štićenog objekta

- Potreba za ugradnjom sprinkler zaštite se razmatra u sledećim slučajevima (koja se u pojedinačnim situacijama može izostaviti nakon uvida u požarno opterećenje):
- Peraonice, kupatila i WC prostorije, izvedene od negorivih materijala i u kojima nema zapaljivih materijala;
- Prostori odeljeni vatrootpornim zidovima, u kojima nije skladišten zapaljivi materijal;
- Šahtovi odeljeni vatrootpornim zidovima, koji ne sadrže zapaljive materijale;

Dopuštena odstupanja od zaštite unutar štićenog objekta

- Prostori koji su zaštićeni drugim uređajima za gašenje (npr. gasom ili prahom), i koji su projektovani i izvedeni u skladu sa VdS-smernicama;
- Mokri segmenti postrojenja za proizvodnju papira. Da bi se minimizirao rizik od požara, korisno je obuhvatiti i te prostore sa sprinkler zaštitom i to naročito onda, kada su ti prostori od posebnog značaja za proizvodni proces. U tim slučajevima treba primeniti druge odgovarajuće zaštitne mere;
- Garderobe od negorivih materijala u kojima se odeća nalazi u limenim ormarima, a van njih se ne ostavljaju zapaljivi materijali;
- Prostorije čija je osnova površine do 20 m² sa isključivo telefonsko-tehničkim uređajima;

Dopuštena odstupanja od zaštite unutar štíćenog objekta

- Tehnički prostori (npr. ventilacione centrale, kotlarnice, rashladni uređaji, mašinske prostorije liftova, kolektorske stanice za razvod vode i pare, rezervoari ulja za loženje) sa osnovom površine do 150 m², i odeljene protivpožarnim zidovima;
- Rashladne prostorije (temperatura ispod 0 °C) površine osnove do 20 m², bez posebnih zahteva za građevinsko odeljivanje;
- Kancelarijske i stambene prostorije ukupne površine do 150 m²;
- Niski podrumi bez zapaljivog sadržaja, ukoliko su od susednih područja odeljeni nezapaljivim građevinskim materijalima;

Dopuštena odstupanja od zaštite unutar štićenog objekta

- Međuprostori u tavanicama i podovima koji se graniče sa nezapaljivim građevinskim delovima, čije dvostruke tavanice i dvostruki padovi nisu zapaljivi, ukoliko se u takvim međuprostorima ne nalaze lako zapaljivi materijali, odnosno da požarno opterećenje ne prelazi $12,6 \text{ MJ/m}^2$;
- Prostorije sa električnim uređajima (npr. razvod niskog i visokog napona, trafo-boxovi, akumulatorske baterije, strujni agregati u nuždi, releji za telefonske centrale) površine do 60 m^2 .

Nužna odstupanja od sprinkler zaštite

- U sledećim slučajevima voda nije podesno sredstvo za gašenje (ovde su potrebni uređaji za zaštitu od požara sa drugim sredstvima za gašenje):
 - Silosi ili rezervoari sa sadržajem koji buja ili bubri;
 - Područja i prostorije u kojima voda iz sprinkler mlaznica može predstavljati dodatnu opasnost;
 - U područjima industrijskih peći i uređajima za loženje, gde se vodom za gašenje povećava opasnost.

Najniže dopuštene vrednosti za natapanje vodom

- U ovom delu navedene su najniže dozvoljene vrednosti za natapanje vodom. Pri tom se smatra da su se otvorile sve mlaznice pod tavanicom ili krovom, odnosno sve mlaznice na delujućoj površini, kada je taj broj manji od broja mlaznica pod tavanicom ili krovom, kao i sve pripadajuće regalne i dopunske mlaznice. Najniži zahtevi za natapanje vodom, kao i delujuće površine za požarne opasnosti klase LH, OH i HHP navedene su u tabeli.
- Područja sa različitim natapanjima se štite tako da se najmanje dva niza mlaznica sa višim natapanjem unesu u područje nižeg natapanja.

Natapanje vodom i delujuće površine kod požarnih opasnosti klase LH, OH i HHP

Klasa požarne opasnosti	Minimalno natapanje vodom (mm/min)	Mokri ili preaction sistem Delujuća površina (m ²)	Suvi ili kombinovani sistem Delujuća površina (m ²)
LH	2,25	84	Ne dopušta se. Pristup prema OH1
OH1	5,0	72	90
OH2	5,0	144	180
OH3	5,0	216	270
OH4	5,0	360	Ne dopušta se. Pristup prema HHP1
HHP1	7,5	260	325
HHP2	10,0	260	325
HHP3	12,5	260	325
HHP4	Potreban poseban pristup	Ne dopušta se	Ne dopušta se

Vrste i veličina sprinkler sistema

- *Mokri sprinkler sistem*
- Mokri sprinkler sistem je stalno ispunjen vodom pod pritiskom. On se ugrađuje samo u objektima gde ne postoji opasnost od smrzavanja, i gde temperatura okoline ne prelazi 95 °C.

Mokri sprinkler sistem

- U cevovodima u kojima postoji opasnost od smrzavanja treba predvideti primenu nesmrzavajućih rastvora, pratećeg električnog grejanja, odnosno izvesti ih kao tandem sisteme, suve ili kombinovane sisteme. **Ukupni broj mlaznica u segmentima zaštićenim od smrzavanja ne sme biti veći od 100.**

Mokri sprinkler sistem

- Tačka smrzavanja nesmrzavajućeg rastvora mora biti ispod najniže očekivane temperature lokalnog područja. Kada se predviđa prateće grejanje, cevovode treba izolovati negorivom izolacijom. Grejače treba duž čitavog dela cevovoda ugroženog postaviti u dvostruko izvedbi. Kod ispada jednog mora se održavati temperatura od najmanje + 5 °C. Svaki krug treba električno upravljati i nadzirati pomoću odvojenih temperaturnih senzora.

Mokri sprinkler sistem

- Kada god je to moguće mlaznice treba postavljati u stojećem položaju, da bi se sprečilo mehaničko oštećenje i sakupljanje nečistoća u priključku mlaznice, i da bi se olakšala drenaža cevne mreže.
- Broj mlazica priključenih na jedan mokri sprinkler ventil, ne sme preći vrednosti navedene u tabeli.

Najveći dopušteni broj mlaznica

Požarna opasnost	Maksimalni broj mlaznica
LH	500
OH, uključujući i sve LH-mlaznice	1000
HH, uključujući sve OH i LH mlaznice	1000

Suvi sprinkler sistem

- Cevi suvog sprinkler sistema su u uobičajenim situacijama iza suvog alarmnog ventila ispunjen vazduhom ili inertnim gasom pod pritiskom. Cevovod ispred suvog alarmnog ventila ispunjen je vodom pod pritiskom. Potrebno je predvideti stalno snabdevanje vazduha/inertnog gasa, radi održavanja pritiska u cevnoj mreži. Sistem treba trajno održavati pod pritiskom u granicama koje odredi proizvođač alarmnog ventila. Suvi sprinkler sistemi se sme ugrađivati samo tamo gde postoji opasnost od smrzavanja, ili tamo gde temperature prelaze 95 °C, npr. u sušarama.

Suvi sprinkler sistem

- Sve mlaznice u suvim sistemima treba ugrađivati u stojećem položaju, osim u situacijama kada se koriste viseće suve mlaznice, ili zidne mlaznice.

Kontrola sprinkler sistema

- Radna sposobnost sprinkler sistema, se automatski kontroliše u sledećim slučajevima:
- sistemi prema OH sa više od 3000 sprinkler mlaznica,
- sistemi prema HHP i HHS sa više od 750 sprinkler mlaznica, i
- sistemi za visokoregalna skladišta sa više od 80 sprinkler mlaznica.
- Kada se zahteva povećana zaštita ljudi, onda se gore izneseni zahtev proširuje i na ostale razrede požarnih opasnosti.

Zaporni uređaji (nepovratni ventili)

- Delovi sistema, čijim otkazivanjem ili neispravnim radnim položajem može biti prekinuta struja vode za gašenje, ili može biti sprečeno davanje alarma, kao i automatsko uključivanje pogonskih uređaja (npr. sprinkler pumpe), trajno se nadziru s obzirom na njihovo pripravno pogonsko stanje.

Ispravan položaj se kontroliše sledećim zapornim uređajima:

- zaporni uređaji koji leže u struji vode za gašenje, kao zasun u glavnom dovodnom cevovodu, zasun za armaturu za regulaciju dotoka,
- zaporni uređaji koji ne leže neposredno u struji vode za gašenje, ali koji mogu smanjiti protok struje, kao npr. zasun u probnom vodu,
- zaporni uređaji ispred pritisne sklopke, ispred alarmnih uređaja, u cevovodima goriva, na uređajima za kontrolu napunjenosti, u kontrolnim vodovima, u vodovima rezervoara za potapanje usisnog voda pumpe.
- zaporni uređaj u spojnom vodu između brzog odzračivača i suve cevne mreže.

Stanje napunjenosti

- Kontrolišu se dovoljne zalihe vode za gašenje i pogonskog goriva.

Kontroliše se npr. stanje napunjenosti u sledećim rezervoarima:

- akumulacioni, prelivni, rezervoari u zemlji i visinski rezervoari,
- pritisni rezervoari voda/vazduh,
- rezervoari pogonskog goriva,
- rezervoari za potapanje usisnih vodova pumpi.

- ***Pritisak***
- Radni pritisak se kontroliše u glavnim cevovodima za snabdevanje vodom, pritiskim rezervoarima i u suvom sprinkler sistemu.
- ***Snabdevanje energijom***
- Snabdevanje sprinkler sistema energijom se kontroliše na ispad mrežnog napajanja, uključeno stanje upravljačkih ormarića sprinkler pumpi, smetnje kod upravljanja dizel-motorima i strujnim agregatima u nuždi. Kod dizel-motora i strujnih agregata u nuždi kontroliše se primarna strana punjača i upravljački napon.

- ***Vodovi***
- Vodovi za uključivanje i upravljanje se automatski nadziru na prekid i kratki spoj, kada ove smetnje utiču na rad sprinkler sistema. Od ovoga se izuzimaju strujni krugovi koji nesmetano prolaze u uređajima za davanje i primanje signala.
- ***Sprinkler pumpe***
- U pogonskom stanju sprinkler sistema, pogon sprinkler pumpe je kontrolisan na smetnje.
- ***Sprinkler stanica***
- U sprinkler stanici se kontroliše minimalno potrebna temperatura, i provetravanje (ukoliko iz okolnih uslova proizlazi da je potrebno).

Signalizacija smetnji

- Smetnje na sprinkler sistemu se signaliziraju optički i akustički. Postoji mogućnost isključenja akustičkog alarma. Optička prijava smetnji je vidljiva, sve dok se prijavljena smetnja ne otkloni.
- Smetnje na sprinkler sistemu i smetnje na kontrolnom uređaju prijavljuju se odvojeno. Sve dok je dojava požara uslovljena aktiviranjem sprinkler sistema, ne smeju na kontrolnu stanicu ili kontrolni modul centrale za dojavu požara, biti priključene linije dojave smetnji sprinkler sistema.

Snabdevanje kontrolnog sistema energijom

- Za snabdevanje energijom su potrebna dva izvora energije. Jedan izvor energije je električna mreža koja je neprekidno u pogonu. Drugi izvor energije mora biti akumulator, koji automatski i bez prekida rada preuzima snabdevanje energijom kontrolnog uređaja, u slučaju ispada mrežnog napajanja. Izvori energije su čvrstim priključcima povezani sa kontrolnim uređajem.
- Ispad jednog izvora energije, ne sme imati za posledicu ispad i drugog izvora energije.

Snabdevanje energijom električne mreže

- Energija iz električne mreže osigurava neograničeni pogon uređaja i sredstava za alarmiranje. U normalnom pogonskom stanju, energijom iz električne mreže se vrši i punjenje akumulatora.
- Za dovod energije iz električne mreže koristi se vlastiti strujni krug, sa posebno označenim osiguračem. Ispred toga osiguranja sme do tačke napajanja na strani niskog napona (mesto napajanja energijom u zgradi u kojoj se nalazi kontrolni uređaj) biti izvedeno još samo jedno osiguranje.
- Strujni krug za kontrolni uređaj se ne sme prekinuti uključivanjem ili isključivanjem drugih pogonskih sredstava.

Snabdevanje energijom iz akumulatora

- Kod uređaja sa automatskom dojavom smetnji na mesto koje nije stalno zaposednuto, kapacitet akumulatora u slučaju kvara mrežnog napajanja osigurava trajan i neograničen pogon uređaja za najmanje 72 h.