



## PROJEKTOVANJE SPRINKLER INSTALACIJE HOTELA "TRE CANNA"

### DESIGN SPRINKLER INSTALLATION OF HOTEL "TRE CANNA"

Ivan Stojanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast – UPRAVLJANJE RIZIKOM OD KATASTROFALNIH DOGAĐAJA I POŽARA

**Kratak sadržaj** – Tema ovog rada jeste proučavanje požara kao česte pojave u današnjem vremenu moderne tehnologije koji predstavlja jedan od najčešćih hazarda. Cilj rada je da se ukaže na problematiku izrade projekta sprinkler instalacije za hotel u skladu sa zakonskom regulativom. Sekundarni cilj rada je da se obrade i građevinske preventivne mere koje regulišu oblast zaštite od požara. Izrada stacionarnih sistema za gašenje požara kao i poštovanje preventivnih mera, imaju humanu ulogu, kako spašavanje ljudskih života tako i sve popularniju ekonomsku opravdanost izrade sistema.

**Ključne reči:** Sprinkler, Projektovanje sprinkler instalacija, Zaštita od požara

**Abstract** – The theme of this work is the study of fire as a common phenomenon in today's era of modern technology, which is one of the most common hazards. The aim is to draw attention to the issue of project sprinkler installation for the hotel in accordance with statutory regulations. The secondary objective of the study was to processing and construction of preventive measures that regulate the field of fire protection. Creating a stationary shims extinguisher and respect for preventive measures have human side, saving human life and the increasingly popular economic feasibility of system design.

**Key words:** Sprinkler, Projecting sprinkler installations, fire protection

#### 1. UVOD

Sprinkler instalacija spada među najefikasnije instalacije za gašenje požara. To je automatska instalacija sa rasprskavajućim mlazom vode, koja u pripremnom položaju, pre aktiviranja, ima zatvorene mlaznice koje se otvaraju na određenoj temperaturi i na taj način započinje automatsko aktiviranje instalacije. Pri izboru sprinkler instalacije treba uzeti u obzir niz kriterijuma i faktora.

Zavisno od lokalnih uslova, sprinkler instalacije se izvode u sledećim oblicima:

- Mokra sprinkler instalacija
- Suva sprinkler instalacija
- Kombinovana (mokra-suva) sprinkler instalacija
- Suva brzodejstvujuća sprinkler instalacija
- Suva sprinkler instalacija sa prethodnim upravljanjem.

Usvojena je mokra sprinkler instalacija, jer u objektu koji se štiti ne postoji mogućnost zamrzavanja vode u cevovodima. Prostorija za smeštaj opreme obezbeđena je od niskih temperatura. Cevovodi mokre sprinkler instalacije su stalno napunjeni vodom pod pritiskom. Od trenutka aktiviranja instalacije, trenutno dolazi voda do mesta gde se pojavio požar.

Pri aktiviranju sprinkler instalacije istovremeno vrši se i dojava požara davanjem alarmnog signala.

#### 2. AUTOMATSKA INSTALACIJA ZA GAŠENJE POŽARA VODOM - SPRINKLER INSTALACIJA

##### 2.1. Zakonska obaveza za izradu automatskih sistema za gašenje požara

U skladu sa zakonom Zakon o zaštiti i spašavanju ("Sl. list RCG" br. 32/11 od 01.07.2011. godine.), u obavezi smo da izgradimo sistem za gašenje požara u skladu sa članom 88

"U javnim poslovnim objektima površine preko 1000 m<sup>2</sup>, kao i industrijskim objektima, podzemnim garažama i objektima u kojima se okuplja veći broj lica, kao i u objektima koji pripadaju kategoriji visokih objekata obavezno se izvodi stabilna instalacija za gašenje požara." Usled nedostatka domaćih propisa koriste se sledeći Evropski propisi pri projektovanju i izvođenju sprinkler instalacije:

- SRPS EN 12845:2009 - Instalacije za gašenje požara – automatski sprinkler sistemi - Projektovanje, ugradnja i održavanje
  - "CEA 4001:2009" – "Sprinkler Systems: Planning and Installation".
- Pored Zakona o zaštiti i spašavanju, sledeći pravilnici bliže regulišu ugradnju ovih sistema:

- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za zaštitu garaža za putničke automobile od požara i eksplozija ("Sl. list Crne Gore", br. 9/2012 od 10.2.2012. godine.)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu visokih objekata od požara ("Sl. list SFRJ", br. 7/84 i 86/2011)

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Mitar Jocanović, vanr.prof.

- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu skladišta od požara i eksplozija ("Sl. list SFRJ", br. 24/1987)
- Pravilnik o tehničkim normativima za uređaje u kojima se nanose i suše premazna sredstva ("Sl. list SFRJ", br. 57/1985)
- Pravilnik o tehničkim propisima za specijalnu zaštitu elektroenergetskih postrojenja od požara ("Sl. list SFRJ", br. 16/1966, 58/1972 i 24/1975)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri izradi eksploziva i baruta i manipulisanju eksplozivima i barutima ("Sl. list SFRJ", br. 55/1969)

## 2.2 OSNOVNI ELEMENTI INSTALACIJE

Sprinkler instalacija se sastoji od sledećih elemenata:

- monokompaktno pumpno postrojenje za povišenje pritiska u sprinkler instalaciji (1 radna elektro pumpa, 1 rezervna elektro pumpa i 1 džokej pumpa za održavanje pritiska u cevovodu sprinkler instalacije);
- mokri sprinkler alarmni ventili,
- cevna mreža na kojoj su postavljene sprinkler mlaznice,
- sprinkler mlaznica - stojeća u gražama, viseća u stambenom delu,
- dovodni cevovod,
- ostala prateća armatura.

## 2.3 IZDVAJANJE ŠTIĆENOG PROSTORA OD NEŠTIĆENOG – POŽARNO IZDVAJANJE

Ukoliko se neki objekat štiti stabilnom instalacijom za gašenje požara, onda se mora štiti cela njegova površina. Minimalna vatrootpornost zidova između štice i neštice mora biti 60 minuta. Vrata između jednog i drugog prostora moraju biti samozatvarajuća ili da se automatski zatvaraju u slučaju požara. Nijedan deo neštice prostora ne bi trebalo da bude lociran vertikalno ispod sprinkler štice prostora.

Ukoliko visina skrivenog prostora u krovu ili podu sprinkler štice prostora prelazi 0,8 m, prostor mora biti zaštićen sprinkler instalacijom.

## 2.4. Način delovanja sprinkler instalacije

Dopremanje vode do sprinkler ventila vrši sprinkler električna pumpa smeštena u sprinkler pumpnoj stanici, koja će takođe biti izvedena u sklopu predmetnog objekta. Paralelno sa sprinkler pumpom, na instalaciju je povezana mala džokej pumpa koja služi za održavanje pritiska vode u sistemu, čime se štiti sprinkler pumpa od čestog uključivanja. Pored ove dve pumpe postoji i rezervna pumpa koja je povezana automatikom i u slučaju kvara na radnoj i džokej pumpi stupa u rad.

Zasuni ispred sprinkler ventila služe za odvajanje sistema od izvora vode. Ovi zasuni, kada se ne vrši održavanje sistema, moraju biti otvoreni kako bi se omogućio protok vode ka instalaciji. Položaj otvorenosti je jasno označen na zasunu.

Zasun koji je montiran ispred sprinkler ventila služi za zatvaranje dovoda vode u svrhu:

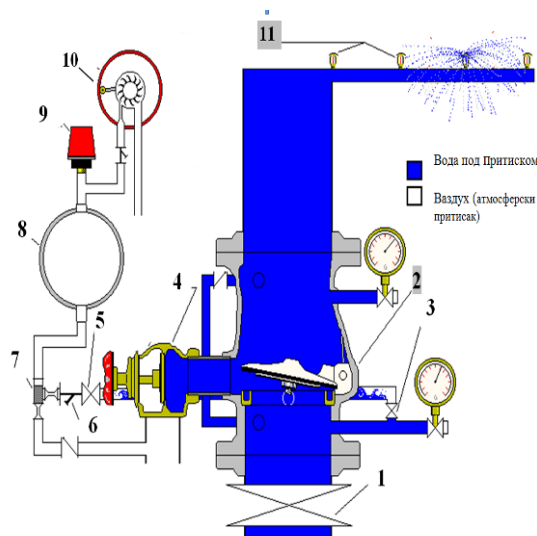
- zamene sprinkler mlaznice,
- nadogradnje, odnosno, rekonstrukcije,
- ispitivanja cevne mreže,
- otklanjanja kvarova.

Sistem razvoda je mokri sprinkler sistem kod kojeg se voda neprestano nalazi u cevovodima. Kada se mlaznica sprinklera aktivira, voda se odmah ispušta iz sistema na povišenoj temperaturi. Mlaznice koje nisu pod uticajem toplote (plamena) ostaju zatvorene.

Pri povišenoj temperaturi koja se javlja pri požaru, staklena ampula na mlaznici najbližoj mestu požara puca na temperaturi od 68 °C. Tog trenutka voda izlazi iz cevovoda i dolazi do pada pritiska, voda kreće kroz cevovode, dolazi do mlaznice i gasi požar. Pad pritiska aktivira sprinkler mokri alarmni ventil, presostat na samom ventilu prenosi signal do ormara za nadzor sprinkler sistema.

U slučaju da se požar ne može ugasiti sa jednom mlaznicom, dolazi do prskanja i uključivanja novih mlaznica u blizini mesta požara. Prilikom prolaska vode kroz sprinkler mokri ventil aktivira se alarmno mehaničko zvono što je ujedno i znak o aktiviranju instalacije što za posledicu ima aktiviranje alarma koji se odmah signalizira protivpožarnoj centrali. Sa obe strane klapne ventila su postavljeni manometri za kontrolu pritiska. Ispuštanje vode iz sistema nakon gašenja požara se obavlja preko ispusne slavine i ispusnog voda na sprinkler ventilu. Testiranje ispravnosti ventila se obavlja otvaranjem test ventila kada se simulira pad pritiska iznad klapne ventila.

Na etažama garaže postavljen je indikator protoka za svaku etažu posebno kao i na svim etažama u hotelu.



Sl.1. Aktiviranje mokrog sprinkler sistema

- 1 - Glavni zaporni ventil 2 - Klapna sprinkler ventila 3 - Ventil za testiranje alarmnog zvona (normalno zatvoren) 4 - Glavni drenažni ventil 5 - Ventil hidrauličkog alarmnog zvona (normalno otvoren) 6 - Odvajač nečistoća 7 - Set ograničenog protoka 8 - Posuda za eliminisanje lažnog alarma 9 - Presostat 10 - Hidrauličko alarmno zvono 11 - Sprinkler mlaznice

## 2.5. SNABDEVANJE VODOM SPRINKLER INSTALACIJE

Za pravilan i siguran rad sprinkler instalacije najvažniju ulogu ima sigurno snabdevanje vodom, dovoljne količine sa potrebnim pritiskom tokom vremena gašenja. Snabdevanje vodom mora biti pouzdano i ne sme biti ugroženo niskim temperaturama.

Za garaže koje spadaju u grupu požarne opasnosti OH2, i hotele koji spadaju u OH1 prema tabeli A.02 "CEA 4001" propisa, potrebno je obezbediti jedan neiscrpn izvor vode.

Kao izvor vode obezbeđen je priključak iz vodovodne mreže prečnika DN100 koji obezbeđuje potrebnu količinu vode za gašenje obe požarne opasnosti.

## 2.6. SNABDEVANJE PUMPI ELEKTRIČNOM ENERGIJOM

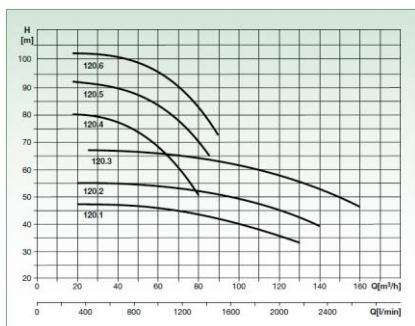
Prema evropskim "SEA 4001" propisima za požarnu opasnost OH2 i OH1, pumpe sprinkler instalacije treba da se napajaju električnom energijom iz dva izvora, gradske distributivne mreže i dizel agregata.

Kablovi koji pumpe napajaju električnom energijom su celom dužinom zaštićeni od požara u trajanju od 90 minuta. Način vođenja, način zaštite kao i karakteristike kablova se mogu videti u projektu elektroenergetskih instalacija.

## 2.7. IZBOR PUMPNOG POSTROJENJA

Odabrano pumpno postrojenje je proizvođača VARISCO, a tip je ARGO 2E-120.6.

Pumpno postrojenje se sastoji od 1 elektro pumpe (radne), 1 elektro pumpe (rezervne) i jedne džokej pumpe. Nominalna snaga jedne elektro pumpe je 47kW, a džokej pumpe 2,2 kW.



Dijagram 1: Dijagram izbora pumpe

## 3. PROJEKAT SPRINKLERSKE INSTALACIJE HOTELA

Postupak projektovanja stabilne instalacije za gašenje požara vodom, tipa sprinkler je sproveden na osnovu Zakon o zaštiti i spašavanju ("Sl. list RCG" br. 32/11 od 01.07.2011. godine.). Forma projekta zadovoljava formu Projekta za izvođenje (PZI) iz Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 23/2015). Ovim projektom je, prema

nameni, karakteru i sadržaju objekta, kao i prisutnim opasnim materijama i procesima rada, a na osnovu uvida u projektovano stanje investiciono - tehničke dokumentacije, zakonske i normativne regulative, sveobuhvatno i sažeto obrađena problematika zaštite od požara u hotelu. Projekat stabilne instalacije za gašenje požara za predmetni objekat urađen je na osnovu uvida u projektno-tehničku dokumentaciju:

- Arhitektonsko građevinski projekat,
- Projekat vodovoda i kanalizacije,
- Elektro projekat,
- Projekat ventilacije i odimljavanja.



Sl.2. Izgled hotela "TRE CANNA"

## 4. PRORAČUN I DIMENZIONISANJE INSTALACIJE

Hidraulički proračun je dobijen programom "SprinkCALC". Princip rada programa je potpuno u skladu sa "CEA 4001" propisom i poseduje "VdS" sertifikat. Rezultati programa su dati tabelarno. Stvarna potrošnja vode: (merodavna je garaža)

$Q = 910 \text{ l/min}$

Pad pritiska u instalaciji:

Pritisak dobijen proračunom: (merodavan je 13. sprat kule)

$P = 7,95 \text{ bar}$

Rezervni pritisak:

Prez = 0,5 bar

Ukupni pad pritiska u instalaciji:

$Dp = P + \text{Prez} = 7,95 + 0,5 = 8,45 \text{ bar}$

## 5. POTREBNA KOLIČINA VODE ZA SPRINKLER SISTEM

Proračun potrebne količine vode za sprinkler sistem urađen je prema evropskom propisu CEA 4001. Parametri stabilnog sistema za gašenje požara određeni su prema pregledu tabele 6.01.

Prilog A prikazuje osnovne grupe proizvoda (proizvodnih i tehnoloških procesa) prema stepenu opasnosti razvitka požara u zavisnosti od njegove funkcionalne namene i požarnog opterećenja sagorivog materijala.

GARAŽA - po svojoj nameni i karakteru je svrstan u grupu prostorija sa požarnim opterećenjem OH2. Iz pregleda tabele 6.01 i A.02. za požarnu opasnost OH2 dobijeni su sledeći parametri stabilnog sistema za gašenje požara vodom:

- Minimalna brzina dotoka vode: 5 l/min m<sup>2</sup>
- Dejstvujuća površina za mokri sistem: 144 m<sup>2</sup>
- Minimalno pogonsko vreme: 60 min
- Maksimalna šticeana površina po sprinkleru: 12 m<sup>2</sup>
- Maksimalno rastojanje između sprinkler mlaznica: 4 m

HOTEL - po svojoj nameni i karakteru je svrstan u grupu prostorija sa požarnim opterećenjem OH1. Iz pregleda tabele 6.01 i A.02. za požarnu opasnost OH1 dobijeni su sledeći parametri stabilnog sistema za gašenje požara vodom:

- Minimalna brzina dotoka vode: 5 l/min m<sup>2</sup>
- Dejstvujuća površina za mokri sistem: 72 m<sup>2</sup>
- Minimalno pogonsko vreme: 60 min
- Maksimalna šticeana površina po sprinkleru: 12 m<sup>2</sup>
- Maksimalno rastojanje između sprinkler mlaznica: 4 m

Minimalni potrebni pritisak na mlaznici je 0.35 bara. Brzina vode ne sme prelaziti 10 m/s u cevnoj mreži i 6 m/s u armaturi. Pritisak u cevovodima ne sme prelaziti 10 bara.

Na osnovu gornjih podataka (merodavna je garaža) proračunom se dobija minimalna (teorijska) potrošnja vode za sistem sa sprinkler mlaznicama. Stvarna potrošnja vode je dobijena hidrauličkim proračunom.

## 6. ZAKLJUČAK

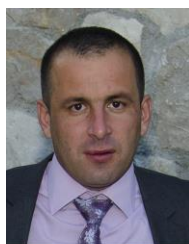
Cilj ovog rada je bio i da se ukaže na problematiku izrade projekta sprinkler instalacije za hotel u skladu sa zakonskom regulativom i sličnim instalacija a u cilju projektovanja i izvođenja. Preventivne mere za zaštitu od požara na šticeanom području moraju se posmatrati kao celina i da u vezi sa tim, svrha stabilnog sistema za gašenje jeste, sa jedne strane da požar drži pod nadzorom, tj. sprečava dalje širenje požara, čime će se dobiti na vremenu evakuacije ljudi iz ugroženog područja, a druga važna karakteristika ovog sistema je sprečavanje prekomernog zagrevanja konstrukcije objekta - da bi se zadržao integritet istog, postrojenja i instalacija i u toku samog požara.

Sekundarni cilj rada je da se obrade građevinske preventivne mere koje regulišu oblast zaštite od požara. Iz svega navedenog, može se zaključiti, da stabilni automatski sistem za gašenje požara raspršenim mlazom vode tipa sprinkler spada među najefikasnije i najjeftinije instalacije za gašenje požara i gde god postoji tehnička i ekonomska opravdanost instaliranja ovog sistema treba težiti ugradnji istog.

## 7. LITERATURA

- [1] M. Bogner, Z. Sekulović, M. Damjanović; Instalacija za gašenje požara; Eta, Beograd 2014,
- [2] Zakon o zaštiti i spašavanju ("Sl. list RCG" br. 32/11 od 01.07.2011. godine.),
- [3] Zakon o uređenju prostora i izgradnji objekata, ("Sl. list Crne Gore", br. 47/11 od 23.09.2011),
- [4] Zakon o zaštiti na radu (Sl. list RCG br. 79/2004),
- [5] Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu visokih objekata od požara („Sl. List SFRJ“, 7/84, 86/2011),
- [6] Pravilnik o tehničkim zahtjevima za zaštitu garaža za putničke automobile od požara i eksplozija ("Službeni list CG", br. 9/2012 od 10.2.2012. godine.),
- [7] Pravilnik o sadržaju tehničke dokumentacije (Sl. list RCG br. 22/02)
- [8] Standardi grupe JUS U.J vezani za cevne razvode,
- [9] Pravilnik evropskog standarda sprinkler instalacija: CEA 4001 Sprinkler Systems-Planning and Installation; (Februar 2009),
- [10] Kataloška i tehnička dokumentacija proizvođača opreme za protiv- požarnu zaštitu "Tico Fire & Building Products" – USA

### Kratka biografija:



**Ivan Stojanović** rođen je u Podgorici 1982. godine. Visoku tehničku školu strukovnih studija u Novom Sadu, odsek Zaštita od požara, završava 2008. god, potom završava Specijalističke strukovne studije Zaštite od požara 2010. god. Zatim, upisuje Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, studijski program: "Upravljanje rizikom od katastrofalnih događaja i požara". Diplomski rad je odbranio 2013. god. Master rad iz naučne oblasti "Inženjerstvo upravljanja rizikom od katastrofalnih događaja i požara" brani 2019. godine.