

# Unutarnja i vanjska hidrantska mreža

---

**Cindrić, Darko**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:184451>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-05**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
**STRUČNI STUDIJ SIGURNOSTI I ZAŠTITE**  
**ZAŠTITA OD POŽARA**

**DARKO CINDRIĆ**

**UNUTARNJA I VANJSKA HIDRANTSKA MREŽA**  
**ZA GAŠENJE POŽARA**

**ZAVRŠNI RAD**

**Karlovac, 2015.**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
**STRUČNI STUDIJ SIGURNOSTI I ZAŠTITE**  
**ZAŠTITA OD POŽARA**

**DARKO CINDRIĆ**

**UNUTARNJA I VANJSKA HIDRANTSKA MREŽA**  
**ZA GAŠENJE POŽARA**

**ZAVRŠNI RAD**

**Mentor:**

**mr. sc. Đorđi Todorovski, dipl.ing.**

**Karlovac, 2015.**

**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
**STRUČNI STUDIJ SIGURNOSTI I ZAŠTITE**

STUDIJ: Stručni studij Sigurnosti i zaštite

USMJERENJE: Zaštita od požara

**ZAVRŠNI RAD**

Student: Darko Cindrić

Matični broj: **0416609516**

**Naziv teme: UNUTARNJA I VANJSKA HIDRANTSKA MREŽA ZA  
GAŠENJE POŽARA**

Opis zadatka:

- općenito o gorenju i gašenju požara s posebnim osvrtom na naseljena mjesta i objekte
- opis, vrste, namjena, proračuni i održavanje vanjske i unutarnje hidrantske mreže
- taktika uporabe hidrantskih mreža (vanjskih i unutarnjih) pri gašenju požara u nekom objektu (stambeni, gospodarski...)
- prikaz ugrađene vanjske i unutarnje hidrantske mreže na odabranom objektu i odabrane lokacije
- problem nedostatka hidrantske mreže u ruralnim krajevima
- zakoni, pravilnici i norme za projektiranje tehničkih rješenja ugradnje vanjske i unutarnje hidrantske mreže

Zadatak zadan:  
02/2015

Rok predaje rada:  
04/2015

Predviđeni datum obrane:  
05/2015

Mentor:

mr.sc. Đorđi Todorovski, dipl.ing.

Predsjednik ispitnog povjerenstva:

dr.sc. Zlatko Jurac, prof.v.š.

## **PREDGOVOR**

Zahvaljujem se svome mentoru i voditelju moga završnog rada mr.sc.Đordiju Todorovskom koji je svojim znanstvenim i stručnim savjetima oblikovao ideju i pomogao mi u izradi ovoga završnog rada, bez kojega ovo sve ne bi bilo moguće.

Također se zahvaljujem djelatnicima CI Maljevac, JVP Karlovac te Pastor Projektiranja d.o.o. koji su mi ustupili materijale koji su mi pomogli da ovaj rad bude potpuniji.

Posebno se želim zahvaliti svojoj obitelji koja mi je pružala bezuvjetnu podršku tijekom čitavog perioda studiranja kao izvanredni student koji je predstavljao dodatni izazov uz posao i ostale obaveze koje nameće svakodnevni život.

Želim se zahvaliti i svim djelatnicima Veleučilišta u Karlovcu koji su svojim radom pomogli u stjecanju moga znanja o zaštiti na radu i zaštiti od požara te životu u struci i oko nje.

I na kraju želim se zahvaliti svim kolegama koji su mi vrijeme provedeno na veleučilištu uljepšali svojim prisustvom i pomogli da mi to vrijeme bude jedno od lijepših razdoblja u životu.

## SAŽETAK

Tema ovoga završnog rada je unutarnja i vanjska hidrantska mreža, te njena primjena u zaštiti od požara ljudi i imovine. Unutarnja i vanjska hidrantska mreža vrlo je važan čimbenik u spriječavanju širenja požara, pogotovo u početnoj fazi, jer je u toj fazi najvažnije brzo reagirati i spriječiti požar kako bi se njegovi negativni učinci sveli na minimum što je i opisano u daljnjem tekstu završnog rada.

Kako se do dolaska vatrogasnih postrojbi požar može znatno proširiti i prerasti iz početne faze u razbuktalu vrlo je važno obučiti i osposobiti osobe koje rade ili borave u prostorima šticehim hidrantskom mrežom za rukovanje istom, jer na taj način hidrantska mreža ima najviše učinka jer se požar najbrže i najbolje može ugasiti u početnoj fazi.

Također, provjera ispravnosti i redovne kontrole sustava hidrantske mreže, kao i redovna obuka ljudi i osoblja, te pridržavanje zakonskih propisa koji reguliraju obvezu ugradnje, projektiranje i samu izgradnju hidrantske mreže uvelike doprinose tome da sustav funkcionira u najboljoj mogućoj mjeri ukoliko bi došlo do nesretne situacije.

## **SUMMARY**

The theme of this final work is indoor and outdoor hydrant network and its application for fire protection of peoples and property. Indoor and outdoor hydrant network is a very important factor in preventing the spread of fire, especially in the initial phase , because at this stage is the most important to respond quickly and prevent the fire to its negative effects to a minimum which is described below in final work.

Fire can significantly expand and evolve from the initial phase into a blazing until fire department arrive, and it is very important to train and equip people who work or live in protected areas wich are protected with hydrant network for handling the same, because that way hydrant network has the most impact because the fastest way to extinguish the fire is in initial phase of fire.

Also, checking the validity and regular control of hydrant network system , as well as regular training of people and workers, and abidance with statutory requirements wich are governing the obligation of installation, design and actual construction of the hydrant network, greatly contributes that the system works in the best possible wayif there is a unfortunate situation.



# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. POŽARI</b> .....	<b>2</b>
<b>2.1. Podjela požara</b> .....	<b>3</b>
<b>2.2. Razvoj i širenje požara</b> .....	<b>4</b>
2.2.1. Čimbenici razvoja i širenja požara.....	5
2.2.2. Razvoj i širenje požara zatvorenog prostora .....	6
2.2.3. Razvoj i širenje požara otvorenog prostora .....	7
<b>2.3. Procesi gašenja požara</b> .....	<b>8</b>
<b>3. HIDRANTSKA MREŽA ZA GAŠENJE POŽARA</b> .....	<b>10</b>
<b>3.1. Vrste hidrantski mreža</b> .....	<b>10</b>
3.1.1. Unutarnja hidrantska mreža .....	11
3.1.2. Vanjska hidrantska mreža .....	12
<b>3.2. Izvori i proračuni hidrantske mreže za gašenje požara</b> .....	<b>14</b>
3.2.1. Proračuni unutarnje hidrantske mreže.....	15
3.2.2. Proračuni vanjske hidrantske mreže .....	16
3.2.3. Uređaj za povišenje tlaka .....	18
<b>3.3. Ispitivanje hidrantske mreže</b> .....	<b>20</b>
<b>4. TAKTIČKA UPORABA HIDRANTSKE MREŽE ZA GAŠENJE POŽARA</b> .....	<b>22</b>
<b>4.1. Taktičko djelovanje vatrogasnih formacija</b> .....	<b>22</b>
4.1.1. Frontalni zahvat požara.....	23
4.1.2. Obuhvatni zahvat požara.....	23
4.1.3. Koncentrični zahvat požara.....	24
<b>4.2. Taktička upotreba unutarnje hidrantske mreže</b> .....	<b>25</b>
<b>4.3. Taktička upotreba vanjske hidrantske mreže</b> .....	<b>29</b>
<b>5. PRIMJENA HIDRANTSКИH MREŽA U PRAKSI</b> .....	<b>33</b>
<b>5.1. Primjer unutarnje hidrantske mreže</b> .....	<b>33</b>
<b>5.2. Primjer vanjske hidrantske mreže</b> .....	<b>37</b>
<b>6. PROBLEM NEDOSTATKA HIDRANTSKE MREŽE U RURALNIM KRAJEVIMA</b> .....	<b>43</b>
<b>7. ZAKONI, PROPISI I NORME ZA UNUTARNJU I VANJSKU HIDRANTSKU</b> <b>MREŽU ZA GAŠENJE POŽARA</b> .....	<b>45</b>
<b>7.1. Zakoni i propisi za unutarnju i vanjsku hidrantsku mrežu</b> .....	<b>45</b>

7.2. Norme za unutarnju i vanjsku hidrantsku mrežu.....	46
8. ZAKLJUČAK.....	47
9. PRILOZI.....	48
9.1. Popis slika.....	48
9.2. Popis tablica .....	49
10. LITERATURA .....	50

## 1. UVOD

Ovaj završni rad će kroz odabranu temu detaljno obraditi primjenu hidrantske mreže u zaštiti od požara i eksplozija objekata, ali i otvorenih prostora.

Vatrogasne sprave i oprema u svakom trenutku moraju biti na raspolaganju za korištenje, stoga je bitna njihova dobra izvedenost i ispravnost.

Svako neželjeno i nekontrolirano gorenje nazivamo požarom koji za posljedicu ima uništavanje materijalnih dobara, ljudskih života i kvalitete radne i životne sredine stoga je bitna pravovremena intervencija na svaki nastanak požara kako bi posljedice bile svedene na minimum.

Hidrantska mreža (vanjska i unutarnja) je skup cjevovoda, uređaja i opreme kojima se voda od sigurnog izvora dovodi do štice prostora i građevina te ona mora udovoljavati posebnim zahtjevima i standardima kako bi bila maksimalno funkcionalna ukoliko bi došlo do požara.

U Hrvatskoj zahtjevi za hidrantske mreže i slučajevi u kojima se za zaštitu od požara obvezatno primjenjuje hidrantska mreža propisani su Pravilnikom o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/2006).

## 2. POŽARI

Svako kontrolirano gorenje unutar predviđenog ložišta, koje je svjesno izazvano nazivamo vatrom. Vatra nastala izvan mjesta predviđenog za gorenje i izvan kontrole čovjeka, a za posljedicu ima uništavanje materijalnih dobara, ljudskih života i kvalitete radne i životne okoline nazivamo požar.

Za svaki požar karakteristično je sagorijevanje gorivog materijala. Gorenje u uvjetima požara može zauzeti velike razmjere po količini, intenzitetu i posljedicama tako da se više ne može govoriti o gorenju nego o vatrenoj stihiji koja uništava sve pred sobom, koju je jako teško ili gotovo nemoguće potpuno zaustaviti. U zoni požara javlja se dim, ali i drugi jako štetni, otrovni i eksplozivni plinovi i tvari koji mogu ugroziti živote ljudi i materijalna dobra velikih vrijednosti.

Gorenje u uvjetima požara složen je proces koji se neravnomjerno odvija u zoni požara, tako da je teško procijeniti i predvidjeti daljnji razvoj vatre, sve opasnosti i posljedice do kojih bi moglo doći tijekom požara.

U slučaju požara svaki građanin treba žurno obavjestiti vatrogasce na telefonski broj 193 (slika 1.) ili 112.



Slika 1. Telefonski broj vatrogasaca [10]

## 2.1. Podjela požara

Požare možemo podijeliti prema mjestu nastajanja, prema vrsti materijala koji gori, prema fazi razvoja te prema obujmu i veličini.

a) Prema mjestu nastajanja razlikujemo:

- požare u zatvorenim prostorijama (unutarnji požari) (slika 2.)
- požare na otvorenom prostoru (vanjski požari). (slika 3.)



Slika 2. Požar zatvorenog prostora [22]



Slika 3. Požar otvorenog prostora

- b) Prema vrsti gorive tvari razlikujemo četiri klase požara, a to su:
- klasa A (požari krutih tvari)
  - klasa B (požari tekućina ili rastaljenih krutina)
  - klasa C (požari gorivih plinova)
  - klasa D (požari metala).
- c) Prema fazi razvoja požara razlikujemo:
- početna faza požara
  - faza rasta požara
  - razbuktala faza
  - faza gašenja.
- d) Prema obujmu i veličini razlikujemo:
- male požare – kada je zahvaćena manja količina i manja površina gorivog materijala
  - srednje požare – kada je zahvaćena jedna ili više prostorija, može uzrokovati opekline na koži i ozbiljno oštetiti gorivi materijal (požarno opterećenje u prostorijama)
  - velike požare – kada je požarom obuhvaćen čitav kat, krov ili čitav objekt
  - blokovske požare – požarom zahvaćeni cijeli blokovi zgrada, dijelovi naselja ili veliki kompleksi skladišta. [2]

## **2.2. Razvoj i širenje požara**

Kada se ispune sva četiri uvjeta iz tetraedra gorenja dolazi do zapaljenja gorive tvari. Kako bi se vatra proširila sa žarišta na okolni gorivi materijal, žarište požara mora osloboditi dovoljnu količinu topline koja okolni gorivi materijal zagrije do temperature gorenja. U ranom stadiju razvoja požara naglo se oslobađa toplina i uzdiže u više dijelove prostorije formirajući sloj vrućih požarnih plinova. S obzirom da je zrak hladniji od tih plinova, vrlo brzo se ti plinovi ohlade, stoga se širenje požara otvorenog prostora direktno može povezati sa prijenosom topline putem vrućih požarnih plinova. [1]

Požar je vidljiva pojava gorenja na određenom prostoru koji nastaje zbog raznih uzroka. Do požara najčešće dolazi zbog tehničkih nedostataka u gradnji, zbog neučinkovitih požarno-sigurnosnih mjera u tehnološkim procesima i zbog nepoštivanja zakonskih odredbi. Ako se ne uoči na vrijeme i ne ugasi, požar će se širiti na gorive predmete u blizini i zauzimati sve veći prostor.

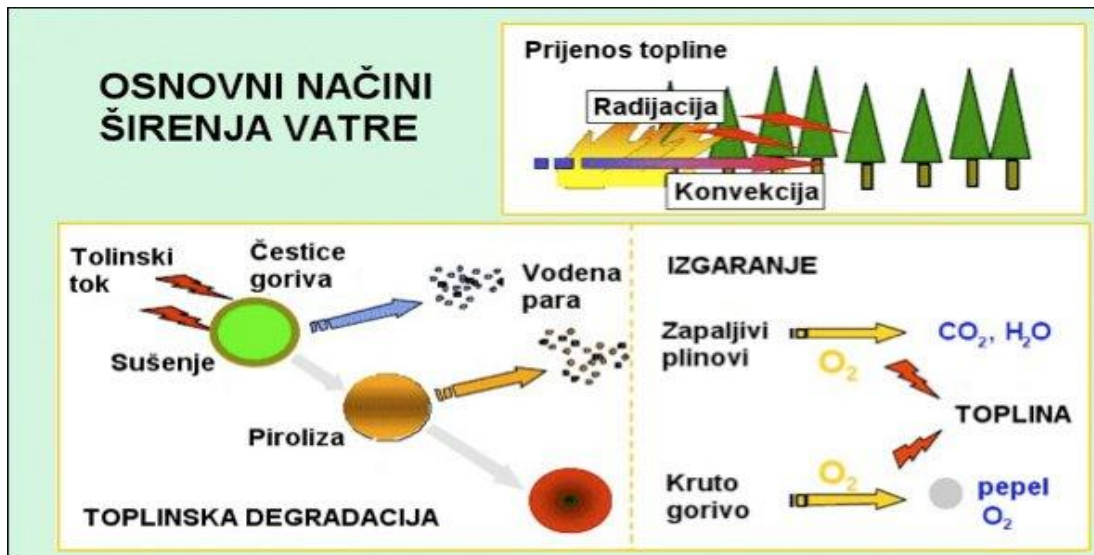
Učinkovito i sigurno gašenje požara ovisi o raznim čimbenicima među kojima je najvažniji taktički nastup u vatrogasnoj intervenciji. Značaj taktike je u tome da se odlučimo za pravilan način intervencije, za brzo i učinkovito gašenje i spašavanje te da se u što kraćem vremenu odstrani opasnost s raspoloživim ljudstvom, vatrogasnom tehnikom i sredstvom za gašenje.

#### 2.2.1. Čimbenici razvoja i širenja požara

Za dobro operativno djelovanje trebaju se poznavati čimbenici koji utječu na razvoj i širenje požara. Osnovni čimbenici koji utječu na razvoj požara su jednaki za požare na otvorenom i zatvorenom prostoru.

Osnovni čimbenici koji neposredno utječu na razvoj i širenje požara su: (slika 4.)

- gorive tvari
- izmjene i strujanje plinova u zoni požara
- djelovanje topline
- objekt ili teren gdje se požar širi
- vremenske prilike
- eksplozije.



Slika 4. Osnovni načini širenja vatre [11]

### 2.2.2. Razvoj i širenje požara zatvorenog prostora

Na razvoj i širenje požara unutar građevina, odnosno požarnih sektora glavni utjecaj imaju količina gorivog materijala u tom prostoru i količina kisika koji pritječe u prostor. Kada je količina gorivog materijala ograničena, kaže se da je požar kontroliran gorivom, a kada je količina kisika koji pritječe u prostor ograničena, govori se o požaru koji je kontroliran ventilacijom.

Požari zatvorenog prostora šire se u fazama:

- faza zapaljenja (početna faza) požara
- faza rasta (faza razvoja) požara
- flashover (plameni udar)
- faza punog razvoja (razbukta faza) požara
- zgarište (faza gašenja) požara. [1]

U razvoju požara od njegovog zapaljenja (početna faza) pa do zgarišta (faza gašenja), postoji nekoliko čimbenika koji utječu na njegovo ponašanje, a to su:

- veličina, broj i razmještaj ventilacijskih otvora
- veličina prostora koji je zahvaćen požarom
- visina stropa



- izolacijske karakteristike pregradnih elemenata
- količina, sastav i razmještaj gorivog materijala na kojem je nastao požar
- postojanje i razmještaj gorivog materijala na koji se požar može proširiti.

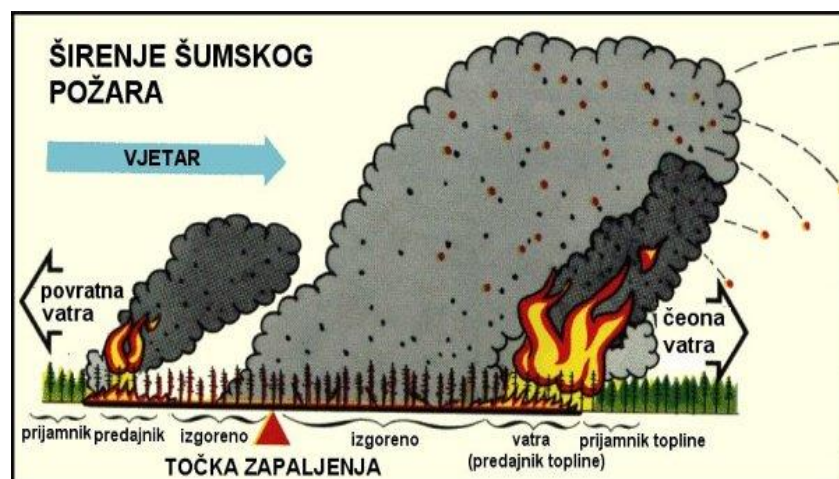
### 2.2.3. Razvoj i širenje požara otvorenog prostora

Požar na otvorenom prostoru karakterizira:

- velika brzina širenja požara
- velika količina topline koja zrači na sve strane
- visoke temperature.

Kod požara na otvorenom prostoru količina zraka, odnosno kisika uvijek je dovoljna za naglo i brzo širenje. Sam proces gorenja stvara zračna strujanja hladnog i svježeg zraka iz okoline k žarištu požara, dok produkti nastali gorenjem, dim i vrući plinovi kreću prema gore u vis. Strujanje plinova i izmjena zraka u požaru otvorenog prostora vrlo su snažna pogotovo ako je požar zahvatio veće površine i veću količinu gorivog materijala. Razvoj i širenje požara (slika 5.) treba promatrati vremenski (za koje će vrijeme požar dostići svoje maksimalne temperature) i prostorno (zahvaćena površina i obujam požara, tj. front požara).

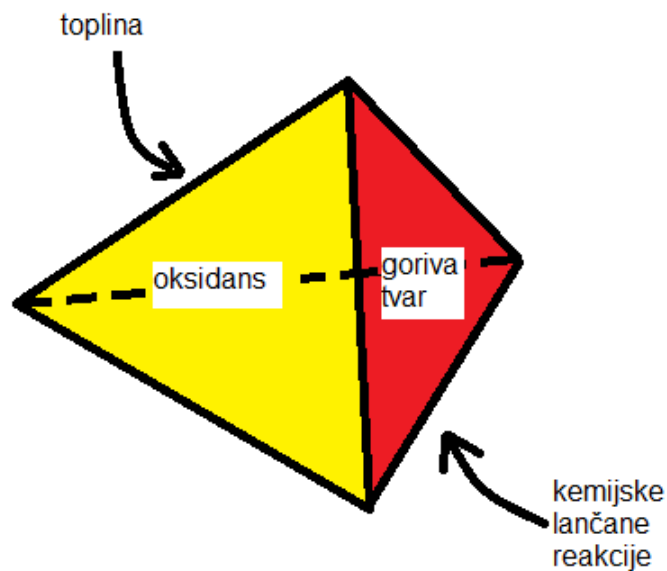
Realno predviđanje razvoja požara omogućuje usmjeravanje raspoloživih snaga na najvažnije sektore požara, a isto tako omogućuje i angažiranje dodatnih snaga ako se procjeni da snage na terenu nisu dovoljne. [1]



Slika 5. Širenje šumskog požara [11]

### 2.3. Procesi gašenja požara

Pri gašenju požara veliku ulogu ima i odabir primjerenog sredstva za gašenje ovisno o vrsti gorive tvari. Sredstva za gašenje djeluju tako da uklanjaju jedan ili više uvjeta gorenja. (slika 6.) Radi se o učincima gašenja, koji se u osnovi mogu podijeliti na tri fizikalna i jedan kemijski. (tablica 1.)



Slika 6. - Uvjeti nastanka gorenja (Požarni tetraedar)

Tablica 1: Učinci gašenja i sredstva s kojima se oni ostvaruju [1]

Uvjeti gorenja:	Učinci gašenja:	Sredstvo s kojim se ostvaruje učinak:
goriva tvar	uklanjanje gorive tvari (fizikalni učinak)	mehanički pribor
izvor topline	ohlađivanje (fizikalni učinak)	voda, $CO_2$ kao suhi led
prisustvo oksidansa (zrak)	ugušivanje (fizikalni učinak)	inertni plinovi ( $CO_2$ ), pjena, priručna sredstva
nesmetano odvijanje lančanih reakcija	inhibiranje (kemijski učinak)	haloni, prahovi, retardanti

Sredstva za gašenje su sve tvari koje mogu pogasiti požar, a da prilikom toga ne načine veću štetu od samog požara. Prema osnovi od koje su načinjena, praktički primjenjiva sredstva za gašenje mogu se podijeliti u dvije osnovne skupine: vodena ili mokra sredstva za gašenje, i nevodena ili suha sredstva za gašenje.

### 3. HIDRANTSKA MREŽA ZA GAŠENJE POŽARA

Hidrantska mreža za gašenje požara podrazumjeva skup cjevovoda, uređaja i opreme kojima se voda od sigurnog izvora dovodi do štice prostora i građevina.

Hidrantska mreža za gašenje požara u pravilu mora biti izgrađena kao mokra hidrantska mreža. Iznimno zbog opasnosti od smrzavanja, posebnosti tehnološkog procesa ili građevine, hidrantska mreža za gašenje požara ili njezini pojedini dijelovi mogu po odobrenju tijela nadležnog za zaštitu od požara biti izgrađeni kao suha hidrantska mreža. Mora biti omogućeno automatsko otvaranje zapornog ventila na početku cjevovoda suhe hidrantske mreže otvaranjem zapornog ventila bilo kojeg hidranta suhe hidrantske mreže za gašenje požara.[5]

Oznaka za hidrant prikazana je slikom 7.



Slika 7. Oznaka za hidrant [12]

#### 3.1. Vrste hidrantski mreža

Hidrantsku mrežu za gašenje požara dijelimo na unutarnju i vanjsku hidrantsku mrežu, a njih dvije mogu biti izvedene kako smo gore naveli kao mokra, odnosno kao suha

hidrantska mreža. Suhu hidrantsku mrežu danas najčešće susrećemo u javnim otvorenim, poluotvorenim i podzemnim garažama koje nisu grijane, ili u industrijskim pogonima koji su poluotvorenog ili otvorenog tipa i gdje grijanje prostora nije moguće, a hidrantska mreža je neophodna. Suha hidrantska mreža izvodi se isto kao i mokra hidrantska mreža s klasičnim hidrantskim ormarićima ili s ormarićima s bubnjem. Jedina razlika između suhe hidrantske mreže i mokre hidrantske mreže je uvjet, da se svi cjevovodi suhe hidrantske mreže moraju moći potpuno isprazniti (drenirati) poslije upotrebe ili poslije tlačne probe.

### 3.1.1. Unutarnja hidrantska mreža

Unutarnja hidrantska mreža za gašenje požara je hidrantska mreža izvedena u objektu koji se štiti, a završava bubnjem s namotanim cijevima stalnog presjeka i mlaznicom ili vatrogasnom cijevi sa spojnicama i mlaznicom. (slika 8.)



Slika 8. Unutarnji zidni hidrantski ormarić s bubnjem sa namotnom cijevi i mlaznicom [13]

Unutarnjom hidrantskom mrežom za gašenje požara moraju se štiti: [5]

- građevine i prostori za koje je to traženo posebnim propisima
- građevine i prostori za koje je to traženo posebnim uvjetima građenja iz područja zaštite od požara
- građevine za koje je to zahtijevano prostornim planom
- građevine koje svojim značajkama spadaju u I., II. ili III. kategoriju ugroženosti od požara sukladno odredbama Pravilnika o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara
- objekti čija je kota poda najviše etaže namijenjene za boravak ljudi najmanje 9 m iznad najniže kote površine uz stambeni objekt koja služi kao vatrogasni pristup
- mjesta okupljanja većeg broja ljudi u građevinama
- garaže i parkirališta u građevinama, čija je površina veća od 100 m<sup>2</sup>
- građevine i prostori namijenjeni trgovini čija je površina veća od 100 m<sup>2</sup>
- podzemne etaže površine veće od 100 m<sup>2</sup>
- mjesta stalnog zavarivanja koja se nalaze unutar građevine.

### 3.1.2. Vanjska hidrantska mreža

Vanjska hidrantska mreža za gašenje požara je izvedena izvan građevine koja se štiti, a završava nadzemnim (slika 9.) ili podzemnim hidrantom (slika 10.) koji se pretežno postavljaju uzduž prometnica.

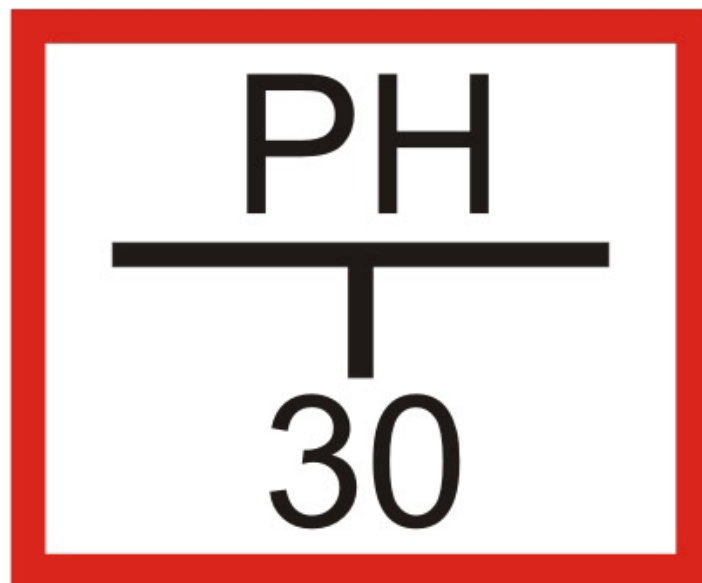


Slika 9. Nadzemni hidrant [14]



Slika 10. Podzemni hidrant [22]

Podzemni hidranti moraju biti obilježeni pločicama (slika 11.) pomoću kojih se može utvrditi njegov položaj, a postavljaju se na najbliže objekte ili na posebno napravljene stupove.



Slika 11. Oznaka za podzemni hidrant [15]

Vanjskom hidrantskom mrežom za gašenje požara obvezatno se moraju štiti:

- građevine i prostori za koje je to traženo posebnim propisima
- građevine i prostori za koje je to traženo posebnim uvjetima građenja iz područja zaštite od požara
- građevine i prostori za koje je to zahtjevano prostornim planom
- naseljena mjesta koja imaju izgrađen vodopskrbni sustav
- građevine i prostori koji svojim značajkama spadaju u I., II. ili III. kategoriju ugroženosti od požara, izuzev prostora sa zaštićenom visokokvalitetnom šumom (nacionalni parkovi i sl.) za koje će se moguća obveza izgradnje hidrantske mreže utvrditi u procjeni ugroženosti od požara.

### **3.2. Izvori i proračuni hidrantske mreže za gašenje požara**

Hidrantska mreža mora imati siguran izvor vode za napajanje vodom, ako posebnim propisom nije drugačije određeno.

Unutarnja hidrantska mreža za gašenje požara mora imati siguran izvor vode takvog kapaciteta da omogući opskrbu minimalno propisanom protočnom količinom vode koja je potrebna za zaštitu požarnog sektora s najvećim specifičnim požarnim opterećenjem građevine koja se štiti, uz tlak na mlaznici koji nije manji od tlaka koji je propisan Pravilnikom u trajanju od najmanje 60 minuta. Ukoliko se kao siguran izvor vode iscrpivi spremnik vode, tada količina vode ne smije biti manja od 1 m<sup>3</sup>. Kapacitet sigurnog izvora mora se dokazati postupkom crpljenja u najnepovoljnijim meteorološkim uvjetima, izuzev u slučaju kada se kao siguran izvor koristi vodovodna mreža, nepresušna prirodna akumulacija ili spremnik vode. Voda koja se koristi iz sigurnog izvora ne smije sadržavati nečistoće koje bi mogle sprječavati ispravan rad hidrantske mreže za gašenje požara

Vanjska hidrantska mreža za gašenje požara mora imati siguran izvor vode takvog kapaciteta da omogući opskrbu minimalno propisanom protočnom količinom vode koja je potrebna za zaštitu požarnog sektora s najvećim požarnim opterećenjem građevine koja se štiti, uz tlak na hidrantu koji nije manji od tlaka koji je propisan Pravilnikom u trajanju od najmanje 120 minuta. [5]



Ukoliko građevina koja se štiti vanjskom hidrantskom mrežom za gašenje požara i unutarnjom hidrantskom mrežom za gašenje požara kao siguran izvor vode koristi posebne spremnike vode, njihov volumen mora biti najmanje jednak zbroju ukupne količine vode za svaku pojedinu hidrantsku mrežu. Pojedini tipovi hidrantske mreže ne moraju raditi istovremeno.

Potrebna količina vode za gašenje hidrantskom mrežom za gašenje požara mora se osigurati neovisno o drugim potrošačima koji se napajaju vodom iz istog izvora.

### 3.2.1. Proračuni unutarnje hidrantske mreže

U građevini koja se štiti unutarnjom hidrantskom mrežom za gašenje požara postavljaju se na cjevovod zidni hidranti. (slika 12.) Zidni hidranti moraju biti izvedeni tako da omoguće sigurno i efikasno rukovanje i uporabu, a za to moraju biti sukladni normi HRN EN 671-1 ili HRN EN 671-2 prema kojoj moraju biti smješteni u hidrantske ormariće zajedno s pripadajućom opremom. [5]



Slika 12. Zidni hidrantski ormarić sa vatrogasnom cijevi i mlaznicom [16]

Zidni hidranti moraju biti obojeni crvenom bojom na kojoj se nalazi oznaka iz koje je jasno vidljivo da se u ormariću nalazi oprema hidrantske mreže za gašenje požara. Smatrat će se da je ovom zahtjevu udovoljeno ako se ormarić označi simbolom prema normi HRN ISO 6309. ukoliko se ne nalaze u ormariću oznaka norme mora se nalaziti na bubnju.

Na najnepovoljnijem mjestu svakog požarnog sektora unutarnja hidrantska mreža za gašenje požara mora imati protočnu količinu vode najmanje jednaku količini navedenoj u tablici 2., a najniži tlak na mlaznici kod minimalne protočne količine ne smije biti manji od 0.25 MPa.

Tablica 2. – Protočna količina vode za unutarnju hidrantsku mrežu [5]

Specifično požarno opterećenje	300	400	500	600	700	800	1000	2000	>2000
Najmanja protočna količina vode kroz mlaznicu/mlaznice (l/min)	25	30	40	50	60	100	150	300	>450

Unutarnja hidrantska mreža za gašenje požara mora biti izvedena na takav način da se ostvari potpuno prekrivanje prostora koji se štiti najmanje s jednim mlazom vode s tim da se na dužinu cijevi s mlaznicom može dodati dužina mlaza od najviše 5 m.

U slučaju da se potrebna količina vode u požarnom sektoru koji se štiti ostvaruje s dva ili više hidranata potrebno je da se cjelokupna štíčena površina prekrije s onoliko hidranata koliko je potrebno da se ostvari potrebna protočna količina vode.

Zaštita požarnog sektora koji obuhvaća dva ili više katova mora se izvesti na takav način da se svaki kat štiti s najmanje jednim zasebnim hidrantom.

### 3.2.2. Proračuni vanjske hidrantske mreže

Na cjevovod vanjske hidrantske mreže za gašenje požara postavljaju se u pravilu nadzemni hidranti, a samo iznimno u opravdanim slučajevima podzemni hidranti.

Kada je procjenom ugroženosti od požara predviđeno da vanjska hidrantska mreža služi za neposredno gašenje požara, na udaljenosti ne većoj od 10 m od svakog hidranta vanjske hidrantske mreže za gašenje požara mora se nalaziti ormarić (slika 13.) s vatrogasnim cijevima potrebne dužine, mlaznicama i ostalim potrebnim vatrogasnim armaturama (prijelaznice, razdjelnice, ključevi) koje će omogućiti efikasno gašenje požara.



Slika 13. Ormarić vanjskog hidranta sa potrebnom opremom [17]

Udaljenost od bilo koje vanjske točke građevine ili neke točke štíćenog prostora i najbližeg hidranta ne smije biti veća od 80 m, niti manja od 5 m.

Udaljenost između dva susjedna hidranta smije iznositi najviše 150 m, osim u naseljima sa samostojećim obiteljskim kućama gdje smije iznositi najviše 300 m.

Nadzemni hidranti moraju biti izvedeni tako da omoguće sigurno i efikasno rukovanje i uporabu i zadovolje zahtjeve norme HRN DIN 3222.

U vanjskoj hidrantskoj mreži za gašenje požara statički tlak ne smije biti veći od 1,2 Mpa, a do propuštanja vode ne smije doći kod ispitnog tlaka od 1,6 MPa, niti do pucanja kod tlaka od 2,4 MPa. [5]

Najmanji tlak na izlazu iz bilo kojeg nadzemnog ili podzemnog hidranta vanjske hidrantske mreže za gašenje požara ne smije biti manji od 0,25 MPa, kod propisanog protoka vode, osim kada je procjenom ugroženosti od požara predviđeno da vanjska hidrantska mreža služi za neposredno gašenje požara, potrebni tlak se određuje proračunom ovisno o visini objekta i drugim uvjetima, ali također ne smije biti manji od 0,25 MPa pri propisanom protoku vode. (tablica 3.)

Tablica 3. Protočnost hidrantske mreže obzirom na visinu objekta [4]

Visina zgrade h (m)	Protok hidranata Q (l/min)
Do 22	2,5
Od 23 do 40	7,5
Od 41 do 75	10,0
Više od 75	12,5

Za zaštitu građevine ili prostora vanjskom hidrantskom mrežom za gašenje požara, potrebno je osigurati najmanje protočnu količinu vode navedenu u tablici 4.

Za zaštitu naseljenih mjesta vanjskom hidrantskom mrežom za gašenje požara, potrebno je osigurati najmanje protočnu količinu vode od 600 l/min pri minimalnom tlaku.

Tablica 4. – Potrebna količina vode za vanjsku hidrantsku mrežu [5]

Specifično požarno opterećenje u MJ/m <sup>2</sup> , do	Potrebna količina vode u l/min, ovisno o površini objekta koji se štiti u m <sup>2</sup>							
	do 100	101 do 300	301 do 500	501 do 1000	1001 do 3000	3001 do 5000	5001 do 10000	>10000
200	600	600	600	600	600	600	600	900
500	600	600	600	600	900	1200	1200	1500
1000	600	600	600	900	1200	1200	1500	1800
2000	600	600	900	1200	1500	1800	2100	*
>2000	600	900	1200	1800	1800	2100	*	*

### 3.2.3. Uređaj za povišenje tlaka

Ukoliko hidrantska mreža nema minimalni tlak vode kod minimalnog protoka vode koji je propisan, mora se ugraditi uređaj za povišenje tlaka. Taj uređaj mora imati pričuvnu crpku, osim u slučaju kada se sastoji od dvije ili više crpki i ima mogućnost za svakodnevnu automatsku samokontrolu svih crpki, i mora imati obilazni cjevovod.

Ako je uređaj za povišenje tlaka (slika 14.) smješten u građevini koju se štiti hidrantskom mrežom čiji je sastavni dio sam uređaj, prostorija u kojoj je smješten mora biti izgrađena kao zaseban požarni sektor s građevinskim elementima, koji odjeljuju prostoriju od ostale građevine, otpornim na požar najmanje onoliko vremena koliko je najkraće predviđeno vrijeme rada hidrantske mreže. [5]



Slika 14. Prostorija sa uređajem za povišenje tlaka [18]

Ukoliko se pumpa uređaja pogoni elektromotorom, električna instalacija mora biti izvedena na takav način da ne postoji mogućnost isključenja opskrbe energijom uređaja preko glavne sklopke već samo preko posebne sklopke u glavnom razvodu niskog napona. Ova sklopka mora biti posebno označena i osigurana od slučajnog isključenja.

Ako postoji rezervni izvor napajanja onda uređaj mora imati mogućnost napajanja iz tog izvora i ako kabeli za napajanje električnom energijom prolaze kroz prostorije koje mogu biti ugrožene požarom, moraju se zaštititi tako da njihova otpornost prema požaru bude najmanje jednaka predviđenom vremenu rada hidrantske mreže.

### 3.3. Ispitivanje hidrantske mreže

Ispravnost sustava provjerava se prvim i periodičnim ispitivanjima.

Prvo ispitivanje sustava obavljaju pravne osobe ovlaštene od Ministarstva unutarnjih poslova za obavljanje poslova ispitivanja ispravnosti sustava, koje nisu proizvele ili rekonstruirale, uvezle, projektirale, ugradile ili nadzirale ugradnju ili rekonstrukciju sustava ili njegovih elemenata, odnosno nisu vlasnici niti korisnici sustava. Periodično ispitivanje sustava obavljaju pravne osobe ovlaštene od Ministarstva unutarnjih poslova za obavljanje poslova ispitivanja ispravnosti sustava. Iznimno, periodično ispitivanje sustava smije obavljati i pravna osoba koja je vlasnik odnosno korisnik sustava ili ga je proizvela ili uvezla, uz ovlaštenje Ministarstva unutarnjih poslova. [7]

Provjera ispravnosti izvedene hidrantske mreže sastoji se od:

- pregleda odobrene tehničke (projektne) dokumentacije
- pregleda izvedenog stanja u odnosu na projektirano
- pregleda isprava o kakvoći elemenata izvedenog sustava (certifikat ozadovoljavanju normi ili uvjerenje o ispravnosti ili podobnosti za namjenu svrhu izdano od ovlaštene osobe) i isprava o tlačnoj probi djelova sustava za koji su propisane tlačne probe
- provjere sustava za dobavu vode
- mjerenje tlaka i protoka vode na hidraulički najnepovoljnijem mjestu
- provjere nepropusnosti i prohodnosti cjevovoda (za suhu hidrantsku mrežu)
- tlačna provjera savitljivih vatrogasnih cjevi u hidrantskom ormariću
- drugih ispitivanja i provjera koji su neophodni za utvrđivanje njene ispravnosti.

Na slici 15. prikazan je način ispitivanja hidrantske mreže (mjerenje tlaka i protoka vode).



Slika 15. Ispitivanje hidrantske mreže (mjerjenje tlaka i protoka vode) [18]

## 4. TAKTIČKA UPORABA HIDRANTSKE MREŽE ZA GAŠENJE POŽARA

Da bi nešto rekao o taktici uporabe hidrantske mreže pri gašenju požara prvo moram napisati nešto o vatrogasnoj taktici općenito.

Vatrogasna taktika (grč. taktikos) se odnosi na stručni izraz koji je vezan za oblike i načine djelovanja postrojbi pri obavljanju zadaća, vještinu upravljanja postrojbama i kao takva je dio strategije, tj. praktične djelatnosti zapovjedništva. [1]

Hidrantsku mrežu taktički najčešće koristimo za gašenje požara kada je u početnoj fazi (unutarnji hidrant) i za napajanje vatrogasnih vozila vodom (vanjski hidrant).

### 4.1. Taktičko djelovanje vatrogasnih formacija

Za rješavanje različitih zadataka kao što su spašavanje, lokalizacija i gašenje, razni tehnički zahvati, pružanje pomoći pri elementarnim nepogodama, raznim nesrećama i katastrofama vatrogasne postrojbe primjenjuju odgovarajuće taktičke nastupe. Taktičko djelovanje, ako je riječ o požaru proizlazi iz specifičnosti požara, vrsti i količini gorivog materijala, konstrukcije objekta, potencijalnim opasnostima i o nizu drugih čimbenika. Nepoznavanjem mogućnosti koje postrojba može ostvariti odgovarajućim taktičkim nastupom, ne postiže se željeni efekt, te je zbog toga bitno proučavanje i uvježbavanje taktičkih djelovanja i to s obzirom na vrstu vatrogasne formacije kojom treba djelovati na požaru.

Ovisno o tome što voditelj akcije gašenja odluči, na svakoj intervenciji može se izvesti napad ili obrana.

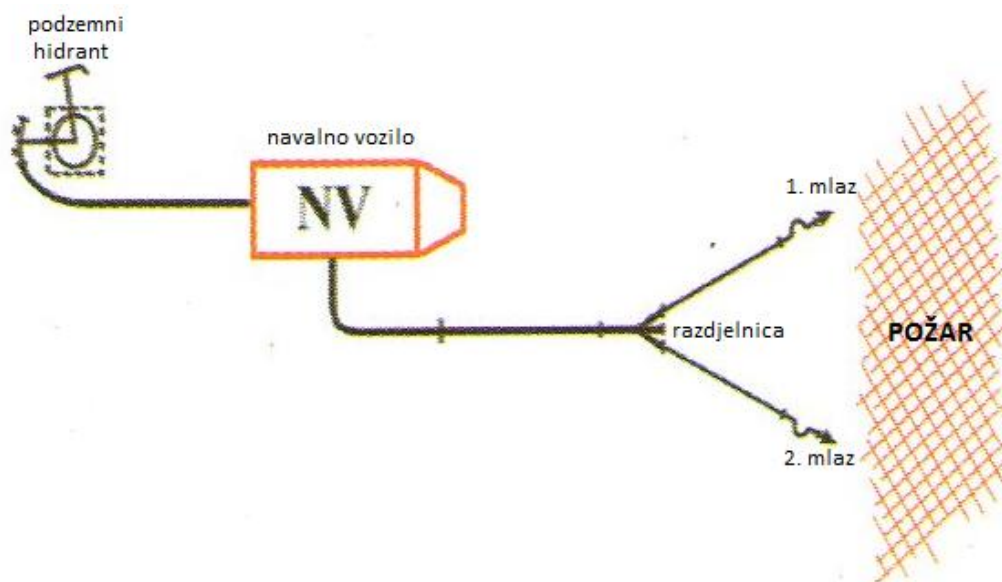
Ako se odluči za napad, tada se požar može zahvatiti ovisno o mjestu nastanka, broju snaga i opasnostima na sljedeće načine:

- FRONTALNO
- OBUHVATNO
- KONCENTRIČNO.



#### 4.1.1. Frontalni zahvat požara

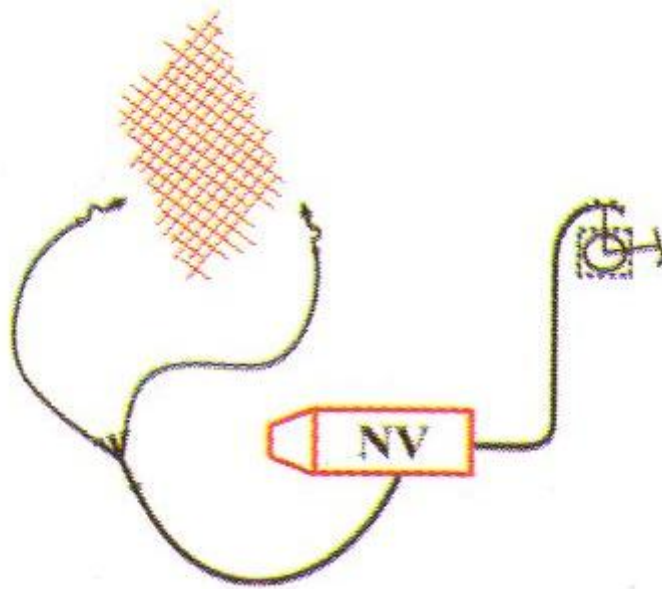
Provodi se u slučajevima kada požar nema mogućnosti širenja, a gašenje se obavlja samo po frontu, s jedne strane, kada nema mogućnosti za prilaz s više strana, kada nema dovoljan broj ljudstva. (slika 16.)



Slika 16. Frontalna navala [1]

#### 4.1.2. Obuhvatni zahvat požara

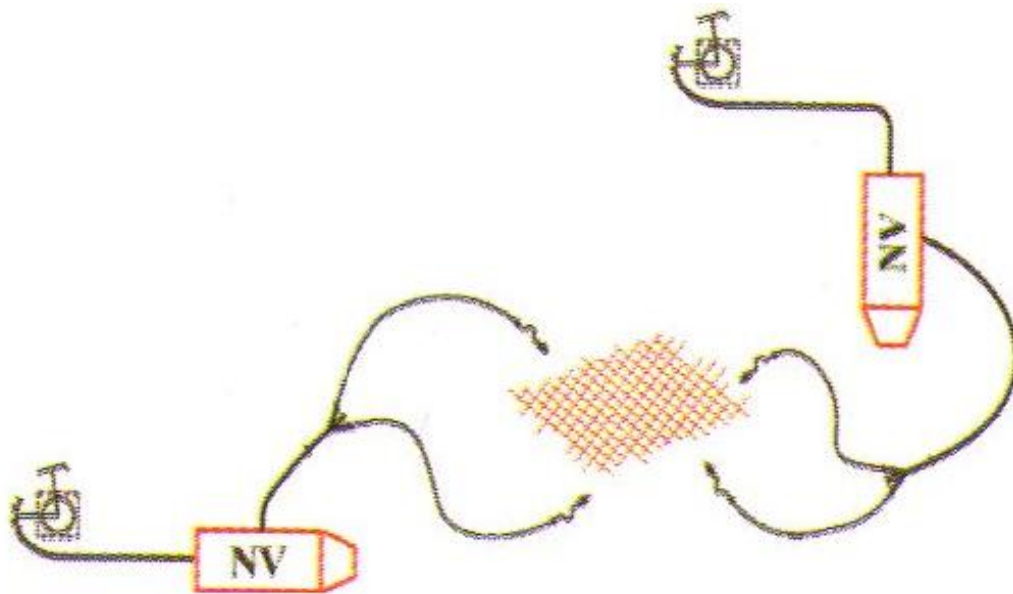
Obuhvatna navala primjenjuje se kod većih ili velikih požara, a požar se obuhvaća sa dvije ili tri strane te se tako dolazi do žarišta požara te time povećava efikasnost. (slika 17) Najbolje je ga izvoditi u kombinaciji s odvojenim nastupom.



Slika 17. Obuhvatna navala [1]

#### 4.1.3. Koncentrični zahvat požara

Koncentrični zahvat požara primjenjuje se kod velikih požara na otvorenom i u zatvorenom prostoru, te se gasi sa svih strana. (slika 18.) Mogu ga izvoditi samo veće formacijske jedinice opremljenih sa tehnikom i dovoljnom količinom sredstva za gašenje. Ovakav oblik navale u taktici se još zove i „taktičko zaokruživanje požara“.



Slika 18. Odvojeni nastup i koncentrična navala [1]

#### 4.2. Taktička upotreba unutarnje hidrantske mreže

Kao što je prije napisano hidrantska mreža za gašenje požara je skup cjevovoda, uređaja i opreme kojima se voda od sigurnog izvora dovodi do štice i prostora i građevina.

Voda kao sredstvo za gašenje požara jedno je od najprimjenjivijih sredstava te se može primjeniti za gašenje krutih (Klasa A), tekućih (Klasa B) i plinovitih tvari (Klasa C), (tablica 5.) izuzimajući neke tvari koje s vodom stupaju u kemijsku reakciju, koje su lakše od vode, a ne mješaju se i ne otapaju u vodi, ili pak gdje primjena vode dovodi do nepovoljnih posljedica. Mogućnosti i vidovi primjene vode su različiti i mnogobrojni, najviše se primjenjuje u vidu vodenog mlaza. Vodeni mlaz je formirani oblik vode usmjeren na požar ili neki objekt u cilju gašenja, hlađenja, rušenja, razblaživanja ili ispiranja.

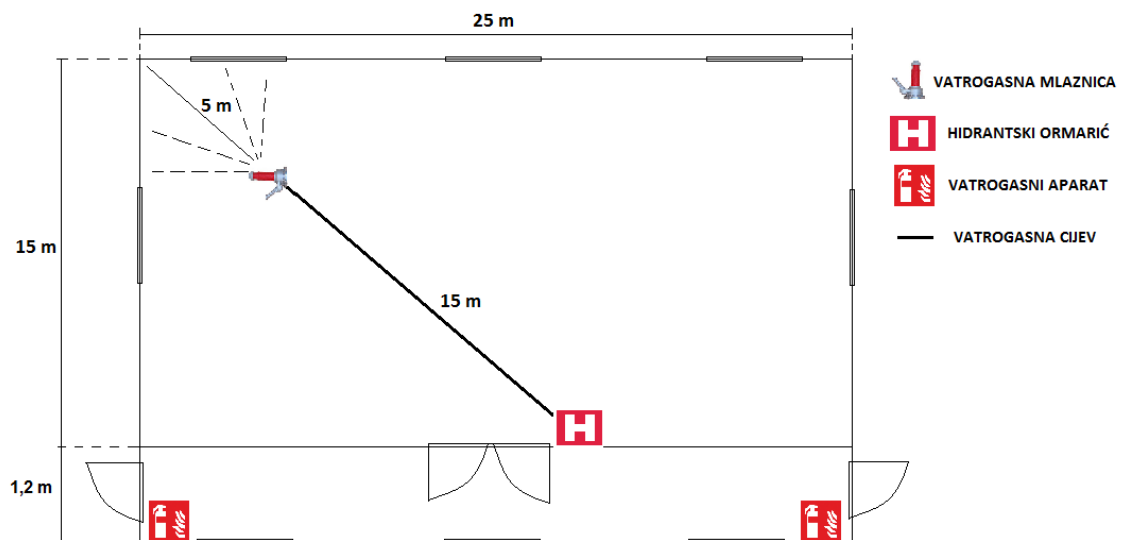
Tablica 5. Klase požara

KLASA POŽARA	VRSTA GORIVE TVARI
A	Krute tvari organskog i ujetnog podrjetla
B	Tekućine ili rastaljene krutine (naftni derivati)
C	Plinovi (propan, butan, acetilen ...)

Kod građevina šticeh hidrantskom mrežom za gašenje požara raspored i smještaj hidrantskih ormarića mora zadovoljavati:

- uvjet da se cjelokupni prostor može prekriti mlazom vode (politi) vodeći računa o preprekama te duljini cijevi i mlaza (15 + 5 m)
- da se smještaju u prolaze, stubišta, puteve za evakuaciju, u neposrednoj blizini ulaznih vrata prostorija koje mogu biti ugrožene požarom
- da se prostorije sa visokim požarnim opterećenjem štite sa najmanje dva mlaza.

Na slici 19. prikazana je zgrada koju sačinjava hodnik površine 30 m<sup>2</sup> i prostorija 375 m<sup>2</sup> u kojoj je pokraj ulaznih vrata smješten hidrantski ormarić sa vatrogasnom cijevi dužine 15 m i mlaznicom.



Slika 19. Primjer prostorije šticeh hidrantskom mrežom

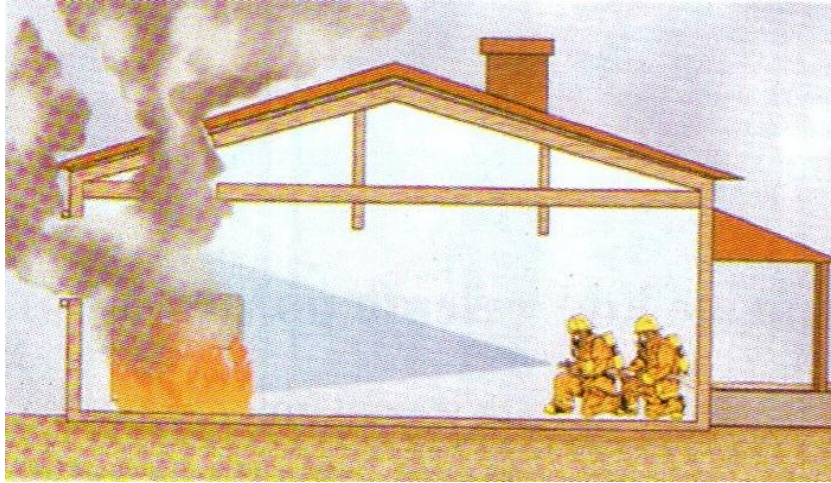
Požar ove prostorije može se ugaziti pomoću hidrantske mreže jer je zadovoljen uvjet da se cjelokupan prostor može politi mlazom vode, što je i vidljivo na slici 19. jer je i najudaljeniji dio prostorije od hidranta 20 m, a to je u dometu mlaza jer je cijev dužine 15 m, a duljina kompaktnog mlaza 5 m.

Primjera radi uzmimo da je specifično požarno opterećenje prostorije 200000 MJ/m<sup>2</sup>. Prema podacima iz tablice 2. ispada da je požarno opterećenje po m<sup>2</sup> jednako 533,33 MJ/m<sup>2</sup>, što ispada da bi protok na mlaznici trebao biti minimalno 40 l/min da bi se zadovoljili svi uvjeti za zaštitu od požara ove prostorije hidrantskom mrežom i uspješno gašenje.

Hidrantski ormarić može se koristiti samo ako je požar u početnoj fazi, odnosno ako požar nije zahvatio cijelu prostoriju te ne postoji izravna opasnost po gasitelja. Nakon evakuacije osoba (ako ih ima), izviđanja i procjene situacije, donošenja odluke i zapovijedi od strane voditelja (zapovjednika) intervencije, pristupa se gašenju (minimalno dvoje gasitelja – jedan na mlaznici, a drugi pridrži cijev) pomoću hidrantskog ormarića prema slijedećim koracima:

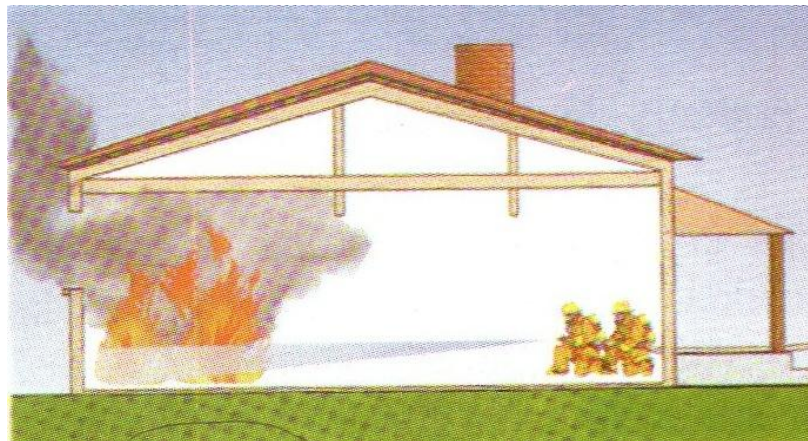
- isključiti struju
- otvoriti ormarić
- razmotati crijevo
- zatvoriti ventil na mlaznici
- otvoriti ventil u hidrantskom ormariću
- otvoriti ventil na mlaznici te usmjeriti prema vatri.

Slijedeći korak je odabir vodenog mlaza koji će se koristiti pri gašenju. Kada postoje ventilacijski otvori moguće je koristiti raspršeni mlaz. Na taj način toplina, dim i para izlaze kroz ventilacijske otvore i ne vraćaju se prema gasiteljima (slika 20.), te pomaže održavanju normalnih temperaturnih slojeva, tj. kretanje vrućih plinova prema stropu.



Slika 20. Upotreba raspršenog mlaza za gašenje požara [1]

Ako ventilacijski otvori nisu dovoljno veliki za uspješnu ventilaciju važno je koristiti puni mlaz. (slika 21.) Usmjeravajući ga na žarište, požar se može kontrolirati bez remećenja temperaturnih slojeva. U neventiliranim uvjetima, puni mlaz ne remeti termalne slojeve u tolikoj mjeri kao raspršeni mlaz, jer ne tjera toliko zraka prema vatri kao raspršeni mlaz.

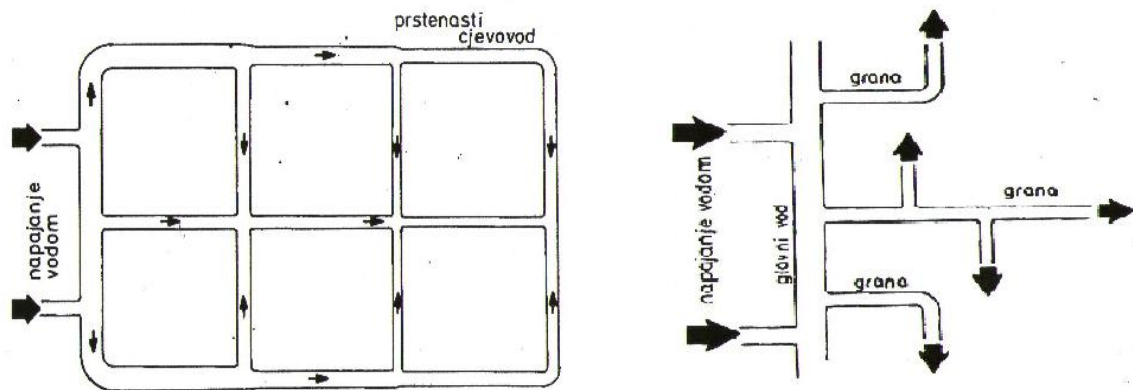


Slika 21. Upotreba punog mlaza za gašenje požara [1]

Korištenje hidrantskih ormarića za gašenje požara u vatrogasnoj taktici spada u unutarnju navalu direktno na žarište požara s punim ili raspršenim mlazom. Mlaz vode treba kratko usmjeriti na gorući materijal dok se vatra ne ugasi. Mlaz ne smijemo usmjeravati predugo jer će doći do poremećaja u temperaturnim slojevima, doći će do kondenzacije pare i dim će se brzo spustiti na pod, a kasnije će sporo nestajati.

### 4.3. Taktička upotreba vanjske hidrantske mreže

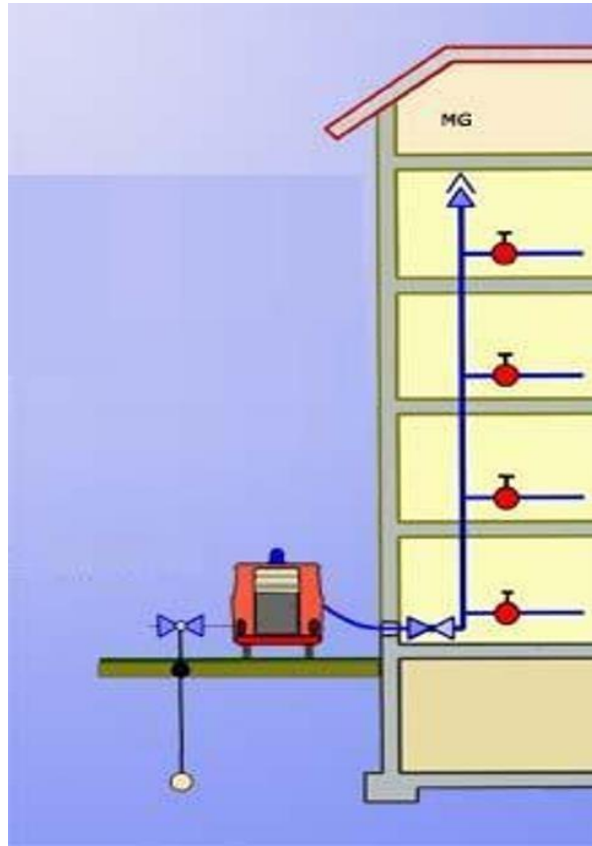
Već je ranije napisano da je vanjska hidrantska mreža za gašenje požara izvedena izvan građevine koja se štiti, a završava nadzemnim ili podzemnim hidrantom. Može biti izvedena u obliku prstenastog ili razgranatog sistema cjevovoda. U praksi se za zaštitu i gašenje požara najčešće projektira prstenasti cjevovod koji ima veću sigurnost u radu (u slučaju kvara ili nesreće na jednom dovodnom vodu, napajanje potrošača još je moguće s drugog dovodnog voda). (slika 22.)



Slika 22. Razgranati i prstenasti sistemi cjevovoda [4]

Vanjska hidrantska mreža za gašenje požara taktički se primjenjuje kada uvjeti požara onemogućuju vatrogascima ulazak u građevinu. Oni tada koriste vanjsku navalu gaseći požar kroz prozor ili vrata, ili ako se radi o objektu sa više katova djeluju iz autoljestvi pomoću vanjskih hidranata. Ako je niži objekat, te ako u ormariću pokraj vanjskog hidranta postoji sva potrebna oprema (ovisno dali je podzemni ili nadzemni) požar se može gasiti direktno pomoću hidranta, a ako je požar objekta sa više katova i ako je potrebna veća količina vode hidrantsku mrežu koristimo za napajanje vodom vatrogasnih vozila koja preko centrifugalne vatrogasne pumpe koja je ugrađena na vozilo i pomoću autoljestvi gase požar sa visine ili prijenosnih vatrogasnih pumpi.(slika 23.) U toj situaciji tlak u hidrantskoj mreži ne smije također biti manji od 2,5 bara. Važno je za napomenuti da ovakva vrsta navale nije poželjna kada su žrtve zarobljene u građevini, ili kada se širenje požara na nezahvaćena područja ne može zaustaviti.





Slika 23. Priključak vozila na suhu hidrantsku mrežu preko vanjskog hidranta [18]

Vanjska hidrantska mreža koristi se i za opskrbu vozila vodom pogotovo kod otvorenih, odnosno šumskih požara kada se mora djelovati na terenu gdje hidranti nisu na dohvat ruke. Nakon što se potroši voda iz vozila, vatrogasci odlaze do najbližeg hidranta, obično u ovakvim situacijama to su nadzemni hidranti smješteni uz magistralne putove (požari izvan naselja) te pune vozilo vodom preko hidranta i vraćaju se natrag na požarište.

Visokotlačni nadzemni hidranti imaju i široku primjenu pri zaštiti od požara u rafinerijskim postrojenjima, kemijskoj industriji, tankerskim i ostalim lukama, pretakalištima zapaljivih tekućina i na svim ostalim mjestima gdje se u hidrantskom cjevovodu pojavljuju tlakovi veći od 6 odnosno 10 bara. Opremljeni su priključcima za vatrogasne cijevi standardnih izvedbi radi gašenja požara ili zaštite susjednih objekata.

Postupak upotrebe nadzemnog hidranta za gašenje požara je sljedeći:

- spojiti vatrogasnu cijev na hidrant
- mlaznicu montirati na vatrogasnu cijev i zatvoriti ventil na njoj



- pomoću ključa za nadzemni hidrant otvoriti ventil na hidrantu
- zatim otvoriti ventil na mlaznici i usmjeriti prema požaru.

Postupak upotrebe podzemnog hidranta za gašenje požara je sljedeći:

- skinuti poklopac hidranta
- montirati hidrantski nastavak (slika 24.)
- spojiti vatrogasnu cijev na hidrantski nastavak
- mlaznicu montirati na cijev i zatvoriti ventil na njoj
- otvoriti vodu pomoću ključa za podzemni hidrant
- otvoriti ventil na hidrantskom nastavku i mlaznici te usmjeriti mlaz prema požaru.



Slika 24. Hidrantski nastavak spojen na podzemni hidrant [18]

Postupak punjenja vatrogasnog vozila preko hidranta je sljedeći:

- spojiti vatrogasnu cijev na hidrant (ako je nadzemni) ili hidrantski nastavak (ako je podzemni)
- zatim cijev spojiti na vatrogasno vozilo na predviđeno mjesto ovisno o vozilu
- otvoriti ventil na hidrantu/hidrantskom nastavku
- zatim otvoriti ventil na vozilu te provjeriti napunjenost spremnika na uređaju
- kada se spremnik vode vozila napuni ponaviti radnje obrnutim redoslijedom.

Postupak upotrebe hidranta za dodatnu opskrbu vatrogasnog vozila vodom prilikom gašenja požara pomoću ugrađene centrifugalne pumpe na vozilu je sljedeći:

- spojiti vatrogasnu cijev na hidrant (ako je nadzemni) ili hidrantski nastavak (ako je podzemni)
- cijev spojiti na ulazni priključak na pumpu vozila
- drugu cijev sa mlaznicom kojom gasimo montirati na izlazni priključak pumpe te zatvoriti ventil na mlznici
- otvoriti ventil na hidrantu/hidrantskom nastavku
- zatim otvoriti ventil na pumpi
- uključiti pumpu
- otvoriti ventil na mlaznici te usmjeriti mlaz prema požaru.

## 5. PRIMJENA HIDRANTSKIH MREŽA U PRAKSI

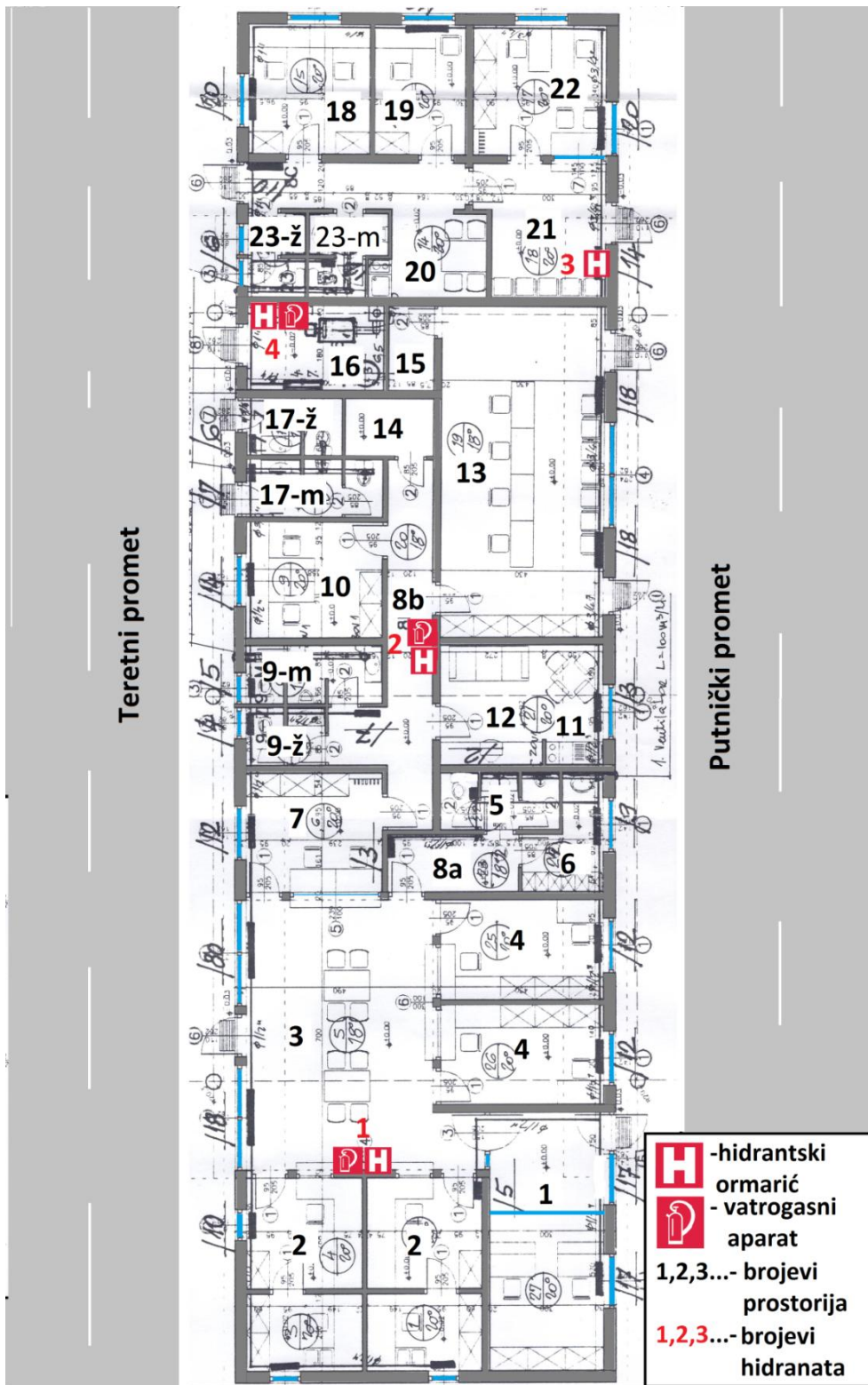
U ovom poglavlju prikazana je i opisana unutarnja i vanjska hidrantska mreža za gašenje požara na dva odabrana stvarna primjera. Osim prikaza primjene hidrantske mreže u stvarnosti i ukazano je i na njezinu važnost u zaštiti ljudi, građevina i prostorija, vozila i dr. od potencijalnih požarnih opasnosti.

### 5.1. Primjer unutarnje hidrantske mreže

Za stvarni primjer unutarnje hidrantske mreže odabrana je jedna od zgrada Međunarodnog cestovnog graničnog prijelaza Maljevac u kojoj i sam radim kao zaposlenik jedne špeditorske tvrtke.

U primjeru je prikazan raspored hidrantskih ormarića za gašenje požara i opisano je njihovo područje uporabe tj. koje prostorije štiti pojedini hidrantski ormarić u slučaju izbijanja požara.

Na slici 25. prikazan je tlocrt zgrade MCGP Maljevac sa rasporedom hidrantskih ormarića.



Slika 25. Tlocrt zgrade MCGP Maljevac sa rasporedom hidrantskih ormarića

## LEGENDA PROSTORIJA:

1. Banka
2. Laboratorij
3. Dvorana za prijave
4. Špedicija
5. Sanitarni čvor osoblja špedicije
6. Spremište
7. Carina
8. Hodnik
9. Sanitarni čvor osoblja carine
10. Carinska kancelarija
11. Čajna kuhinja
12. Prostorija za odmor
13. Soba za carinski pregled
14. Spremište oduzete robe
15. Kabina za pregled
16. Kotlovnica
17. Sanitarni čvor za putnike
18. Hodnik
19. Policijska kancelarija
20. Soba šefa policije
21. Kuhinjska niša
22. Prostorija za odmor
23. Čekaonica za prijave
24. Sanitarni čvor osoblja policije.

Na slici 25. je tlocrt jedne od dviju zgrada MCGP Maljevac u kojoj su smještene prostorije prema gore navedenom popisu. Širina zgrade iznosi 10 metara, a dužina 35,6 m što nam daje okvirnu površinu od cca 356 m<sup>2</sup>.

U zgradi su smještene četiri hidrantska ormarića koja štite cijelu zgradu i dijelove ceste namjenjene putničkom i teretnom prometu. Kraj svakog hidrantskog ormarića smješteni

su vatrogasni aparati za gašenje prahom S9 koji pomažu u gašenju početnih požara uz hidrantsku mrežu. (slika 26.)



Slika 26. Hidrantski ormarić broj 1 (prostorija 3) zgrade

Hidrantski ormarić broj 1 smješten je u prostoriji 3 i ima krug djelovanja (15 m cijevi + 5 m duljina kompaktnog mlaza) na prostorije 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 i 8a, kao i djelove putničkog i teretnog prometa ukoliko bi došlo do zapaljenja vozila. Uz njega su smještena i dva vatrogasna aparata S9.

Hidrantski ormarić broj 2 smješten je u hodniku 8b. Njegovo područje uporabe su prostorije 7, 8b, 9-m, 9-ž, 10, 11, 12, 13, 14 i 15. Kraj njega je smješten jedan vatrogasni aparat S9.

Iz slike 25. je vidljivo da prostoriju 7 gdje je smješten carinski ured mogu štiti i hidrantski ormarić 1 i hidrantski ormarić 2. Također je vidljivo da ova dva hidrantska ormarića pokrivaju najveći dio zgrade (oko 2/3).

Hidrantski ormarić broj 3 nalazi se u prostoriji 21 gdje je smještena mala kuhinja za dijelatnike granične policije. Tim hidrantskim ormarićem se štite prostorije 18, 19, 20, 21, 22, 23-m, 23-ž, kao i dio ceste namjenjen putničkom prometu.

Hidrantski ormarić broj 4 smješten je u kotlovnici (prostorija 16) u kojoj se nalazi kotao za centralno grijanje na loživo ulje koji grije zgradu. Kraj njega je također smješten vatrogasni aparat kao i u prostoriji na slici 26. Područje djelovanja ovog hidrantskog ormarića je cesta teretnog prometa ukoliko dođe do zapaljenja vozila, a time i obrana kotlovnice od požara, a mogu se štiti i prostorije 17-ž i 17-m kao i prostorije 8c, 18, 19, 20, 23-ž i 23-m koje također štiti i hidrantski ormarić broj 3.

Prema svemu ovom u gore navedenom tekstu i priloženim slikama vidljivo je da su sve prostorije ove zgrade vrlo dobro pokrivena unutarnjom hidrantskom mrežom, koja ne samo da štiti unutarnje prostore nego i cestu putničkog i teretnog prometa te kao takva zadovoljava uvjete iz Pravilnika o hidrantskoj meži za gašenje požara.

## 5.2. Primjer vanjske hidrantske mreže

Za stvarni primjer vanjske hidrantske mreže odabran je pogon za proizvodnju fleksibilne ambalaže „Rotoplast d.o.o.“ čiji su pogoni smješteni u Kerestincu.

Postrojenje se sastoji od tri industrijske zgrade (A, B, C) i jedne pomoćne zgrade (D) koje su štucene sa četiri podzemna hidranta i dva nadzemna hidranta pokraj kojih su postavljeni hidrantski ormarići sa pripadajućom opremom.

U hidrantskom ormariću podzemnog hidranta nalazi se sljedeća oprema:

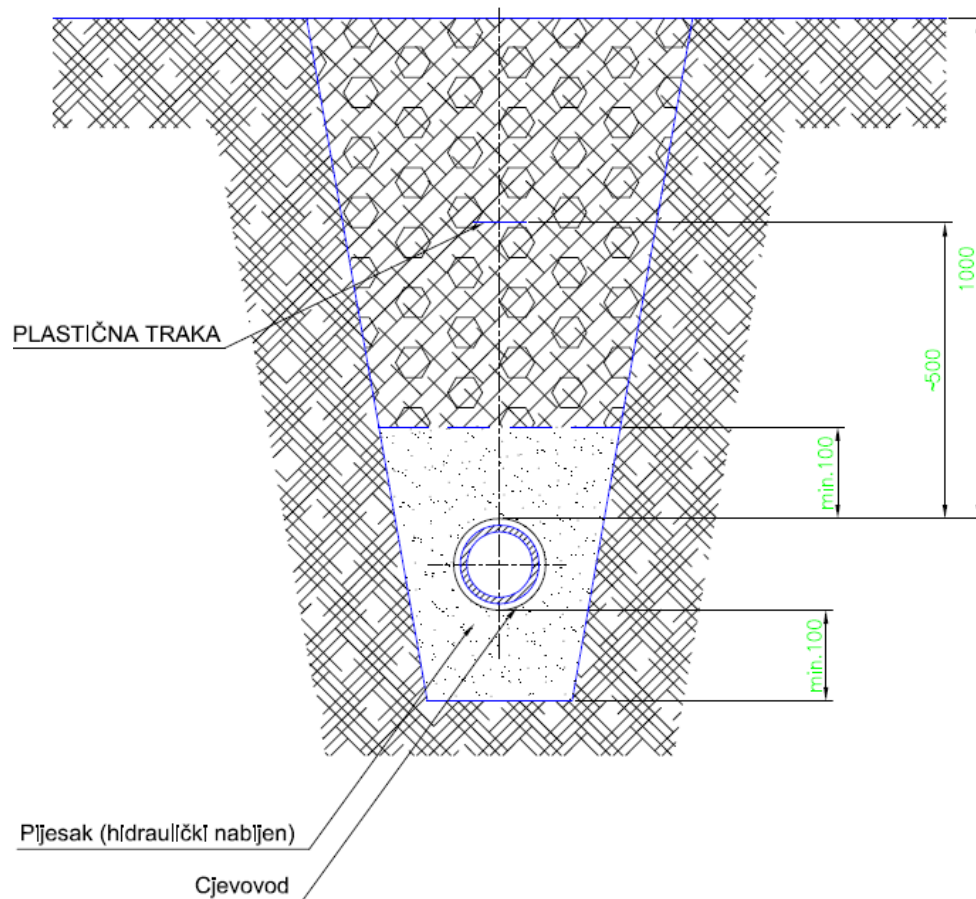
- tlačna cijev Ø52 dužine 15m ..... 4 komada
- mlaznica aluminijska sa zasunom Ø52 ..... 2 komada
- hidrantski nastavak DN80/2xC ..... 1 komad
- ključ za spojnice ABC ..... 2 komada
- ključ za podzemni hidrant ..... 1 komad.



U hidrantskom ormariću nadzemnog hidranta nalazi se sljedeća oprema:

- tlačna cijev Ø52 dužine 15m ..... 2 komada
- mlaznica aluminijska sa zasunom Ø52 ..... 2 komada
- ključ za spojnice ABC ..... 2 komada
- ključ za nadzemni hidrant ..... 1 komad.

Detalji polaganja cijevovoda hidrantske mreže u zemlju prikazani su na slici 27.

Cijevovod hidrantske mreže postavljen je na dubini od 1 m. Oko cijevi je postavljen sitni pijesak, hidraulički nabijen, u promjeru od 10 cm sa svih strana, koji služi za zaštitu cijevi od probijanja oštrim predmetima (kamenje i sl.) kojih ima u zemlji. Iznad cijevi postavljena je plastična traka do visine 50 cm iznad cijevi, a iznad toga završni sloj zemlje.



 <b>PASTOR</b>		PASTOR PROJEKTIRANJE d.o.o. Šetlića c. 30a, 10100 Zagreb, HR CIBRO BANKA: 2491025 - 11 03020405 IB: 1728861 www.pastor.hr			
Investitor: <b>ROTOPLAST d.o.o.</b> Poduzetnička 7, Kerestinec					
Naručitelj: <b>ROTOPLAST d.o.o.</b> Poduzetnička 7, Kerestinec		Revizija br.	Ime i prezime	Potpis	Datum
Građevina: <b>ROTOPLAST d.o.o.</b> Poduzetnička 7, Kerestinec		Glavni projektant			
Faza projekta: IZVEDBENI PROJEKT    Mapa: ZOP:		Strojarski projektant	Nikola Tušek, dipl.Ing.str.	<i>Nikola Tušek</i>	11.13.
		Projektant suradnik			
		Crtao	Nikola Tušek, dipl.Ing.str.	<i>Nikola Tušek</i>	11.13.
		Pregledao	Zdravko Lajić, dipl.ing.str.	<i>Zdravko Lajić</i>	11.13.
Mjerilo: 1:20	Nacrt: <b>DETALJ POLAGANJA CJEVOVODA U ZEMLJU</b>		BROJ T.D. 039-2013		
Format: A4			Nacrt br: TD-042-2013-08	List: 1	Od: 1

Slika 27. Detalji polaganja cijevovoda u zemlju

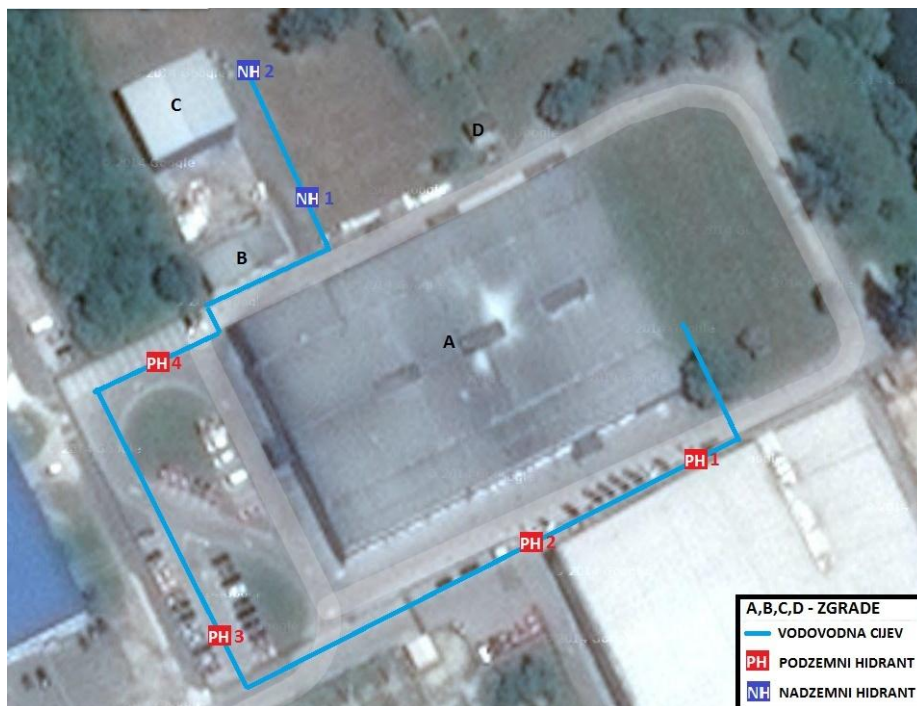


Raspored vanjskih hidranata postrojenja prikazan je na slici 28.

Najveća zgrada kompleksa, industrijska zgrada „A“ u kojoj je smještena glavna proizvodnja štíćena je sa četiri podzemna hidranta, te se može štítiti i nadzemnim hidrantom broj 1. Nadzemni hidranti su postavljeni na put koji vodi oko industrijske zgrade, odnosno parking. Industrijska zgrada „B“ štíti se sa podzemnim hidrantom broj 4 i nadzemnim hidrantom broj 1, a prema potrebi može se koristiti i nadzemni hidrant broj 2.. Industrijska zgrada „C“ štíti se sa nadzemnim hidrantom broj 2, a u nuždi se može koristiti i nadzemni hidrant broj 1. Pomoćna zgrada „D“ kompleksa koja nije visokog požarnog opterećenja može se štítiti pomoću nadzemnog hidranta broj 1.

Ovaj primjer hidrantske mreže većinom je zamišljen tako da se pomoću hidranata vodom napajaju vatrogasna vozila u slučaju intervencije, ali mogu poslužiti i za početno gašenje do dolazka vatrogasnih postrojbi jer se pokraj svakog podzemnog i nadzemnog hidranta nalaze hidrantski ormarići sa svom pripadajućom opremom koja je potrebna za gašenje u slučaju požara.

Slika 29. prikazana je shema vanjske hidrantske mreže tvrtke Roroplast d.o.o..



Slika 28. Satelitski prikaz zgrada sa ucrtanim cjevovodom i položajem hidranata



Na slikama 30. i 31. prikazana je vatrogasna vježba DVD-a Kerestinec koja je održana u kompleksu postrojenja Rotoplast d.o.o. koje također pokazuju da vatrogasci najviše koriste hidrante za napajanje vatrogasnih vozila vodom jer tako dobivaju veći tlak pomoću pumpi ugrađenih na vatrogasna vozila a time i veću duljinu kompaktnog mlaza čime postižu efikasnije gašenje ukoliko bi došlo do požara.



Slika 30. Uporaba podzemnog hidranta broj 4 za napajanje vatrogasnog vozila vodom [20]



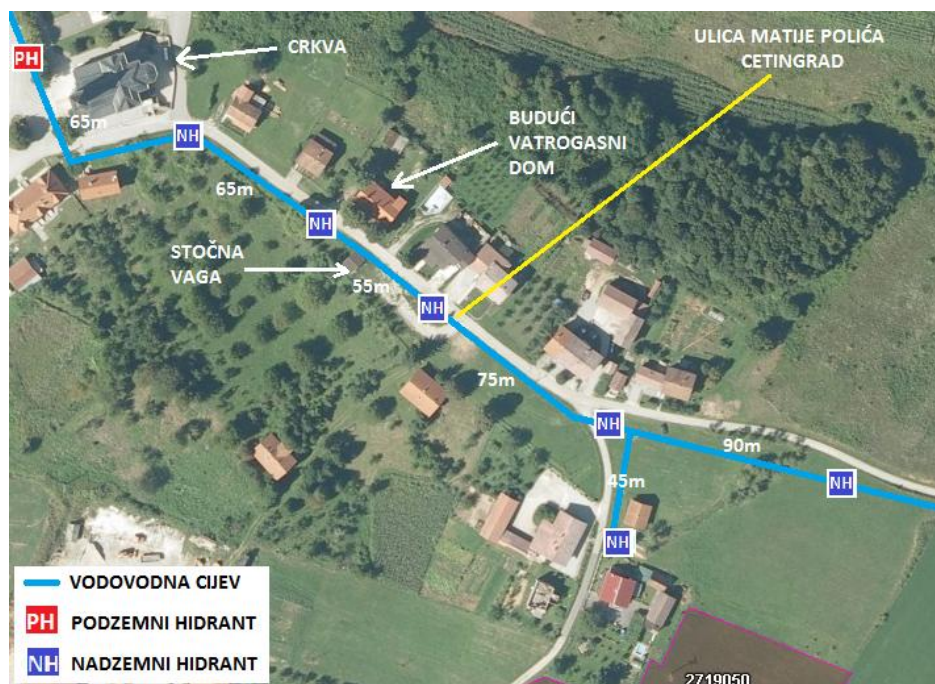
Slika 31. Industrijska zgrada „C“ sa nadzemnim hidrantima broj 1 i 2 [20]



## 6. PROBLEM NEDOSTATKA HIDRANTSKE MREŽE U RURALNIM KRAJEVIMA

Premda je Hrvatska danas članica Europske unije, te se time svrstava u razvijene zemlje svijeta, u njoj ipak postoje neka područja koja malo zaostaju u razvoju ili nisu perspektivna za razvoj zbog malog broja stanovnika i geografski nepovoljnog položaja. Malo tko može vjerovati ali ima i područja koja još nemaju vodovodne mreže, pa tako nemaju ni hidrantsku mrežu odnosno postavljene hidrante. Neka područja iako imaju vodovodnu mrežu nemaju postavljene hidrante.

Tu ću se konkretno nadovezati na mjesto i ulicu u kojoj imam obiteljsku kuću. Ulica ima vodovodnu mrežu, ali nema postavljen nijedan hidrant iako u ulici ima 10 obiteljskih kuća, uz koje skoro svaka kuća ima razne gospodarske objekte, stočna vaga sa drvenom kućicom, budući vatrogasni dom i sjedište komunalnog poduzeća, a na početak ulice naslanja se i Župna crkva. Iz nabrojanog se vidi da bi morali postojati hidranti, stoga sam u okviru ovog rada napravio raspored gdje bi se trebali nalaziti hidranti u ulici obzirom na postojeći vodovod i na znanje koje sam stekao pišući ovaj rad. (slika 32.)



Slika 32. Prijedlog projekta hidrantske mreže na stvarnom primjeru

Na slici 32. je satelitska snimka ulice Matije Polića u Cetingradu. Iako ulica ima vodovodnu mrežu već više od 30 godina nema postavljene hidrante, stoga sam napravio nacrt gdje bi ih bilo dobro postaviti. Plavom crtom je označena postojeća glavna vodovodna cijev na koju su spojena sva kućanstva u ulici. Podzemni hidrant koji je ucrtan već je postojeći te se nalazi u centru Cetingrada pokraj autobusnog stajališta, a ispred ulaza Crkve.

Prvi hidrant trebao bi biti postavljen na početku ulice, a štitio bi obiteljsku kuću i zadnji dio Crkve. Drugi bi trebao biti postavljen oko 65 m dalje, a štitio bi zgradu u kojoj se treba smjestiti vatrogasno društvo i komunalno poduzeće te stočnu vagu koja ima drvenu kućicu, zatim 55 m dalje hidrant ispred dvije obiteljske kuće, zatim 75 m dalje također hidrant ispred dvije kuće sa gospodarskim objektima. Na tom se mjestu ulica razdvaja na dva kraka tako da bi se desno 45m dalje trebao nalaziti hidrant koji bi pokrивao tri obiteljske kuće i gospodarske objekte, a ravno oko 90m dalje hidrant koji se može postaviti, a služio bi za zaštitu poljoprivrednih zemljišta koja su okružena korovom.

## 7. ZAKONI, PROPISI I NORME ZA UNUTARNJU I VANJSKU HIDRANTSKU MREŽU ZA GAŠENJE POŽARA

Općenito, u Republici Hrvatskoj zaštita od požara je uređena zakonima, pravilnicima, planovima, odlukama i normama koje donosi Hrvatski sabor, tijela državne uprave i tijela lokalne samouprave. Područje zaštite od požara regulirano je temeljnim Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10) na koji se vežu svi ostali podzakoni i propisi.

### 7.1. Zakoni i propisi za unutarnju i vanjsku hidrantsku mrežu

Unutarnja i vanjska hidrantska mreža u Republici Hrvatskoj je regulirana Pravilnikom o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06) kojim se propisuju zahtjevi i slučajevi u kojima se za zaštitu od požara obvezatno primjenjuje hidrantska mreža za gašenje požara., a koji je donesen na temelju Zakona o zaštiti od požara (NN 58/93 i 33/05). Kako je Zakon o zaštiti od požara (NN 58/93 i 33/05) prestao važiti donošenjem novog Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10) Pravilnik bi trebao biti izmjenjen te bi se trebao prema mom istraživanju vezati na članak 34. novog Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10), ali to još nije promjenjeno te sam ovime ukazujem na tu nepravilnost.

Ako su za hidrantske mreže kojima se štite pojedini objekti posebnim propisima propisani drugačiji zahtjevi od zahtjeva propisanih Pravilnikom o hidrantskoj mreži za gašenje požara primjenjuju se odredbe tih posebnih propisa.

Tehničke značajke svih inačica hidrantske mreže propisane Pravilnikom o hidrantskoj mreži za gašenje požara moraju se provjeravati u vremenu i na način propisan Pravilnikom o uvjetima za obavljanje ispitivanja stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara (NN 44/12).

Projektiranje i izgradnja unutarnje i vanjske hidrantske mreže može biti i regulirana Planom zaštite od požara koji se donosi za područje županije, grada i općine te za građevine, građevinske dijelove i druge nekretnine te prostore razvrstane u I. i II. kategoriju ugroženosti od požara, a na temelju Pravilnika o planu zaštite od požara (NN 51/12).

Za nepridržavanje ovih propisa predviđene su i zakonske kazne za fizičke i pravne osobe (Zakon o zaštiti od požara NN 92/10, članci 63., 64., 65., 66.).

## **7.2. Norme za unutarnju i vanjsku hidrantsku mrežu**

Neke od normi koje su važne za projektiranje tehničkih rješenja za ugradnju unutarnje i vanjske hidrantske mreže u Republici Hrvatskoj prema Pravilniku o hidrantskoj mreži za gašenje požara su:

- HRN U. J1. 030 – norma prema kojoj se određuje specifično požarno opterećenje
- HRN EN 671-1 / HRN EN 671-2 – norme za unutarnje zidne hidrantske ormariće
- HRN ISO 6309 – norma za označavanje zidnog hidrantskog ormarića
- HRN DIN 3222 – norma za nadzemne hidrante
- HRN DIN 4066 – norma za podzemne hidrante.



## 8. ZAKLJUČAK

Hidrantska mreža za gašenje požara od iznimne je važnosti za zaštitu od požara visokih objekata, raznih proizvodnih postrojenja, obiteljskih kuća, parkirališta motornih vozila i ostalih građevina i prostora na kojima postoji opasnost od izbijanja požara zbog svoje kvalitete, standardiziranosti i jednostavnosti primjene.

U nekim situacijama iz prakse zbog nispravnosti hidrantske mreže nije bilo moguće brzo intervenirati i spriječiti razvoj požara, pa se znalo dogoditi da nastane velika materijalna šteta, a u najgorim situacijama nažalost nastradaju i ljudski životi. Stoga je važno da hidrantska mreža bude napravljena u skladu sa Zakonskim normama, tj. da bude pravilno izvedena.

Također je potrebno i redovito provjeravati njezinu ispravnost i otklanjati kvarove i propuste da bi zaštita od požara bila što bolja, i intervencije brže i efikasnije, a stradavanje ljudi i nastanak velike materijalne štete budu svedeni na minimum.

## 9. PRILOZI

### 9.1. Popis slika

Redni broj	Naziv slike	Broj stranice
1	Telefonski broj vatrogasaca	2
2	Požar zatvorenog prostora	3
3	Požar otvorenog prostora	3
4	Osnovni načini širenja vatre	6
5	Širenje šumskog požara	7
6	Uvjeti nastanka gorenja (Požarni tetraedar)	8
7	Oznaka za hidrant	10
8	Unutarnji zidni hidrantski ormarić s namotanom cijevi i mlaznicom	11
9	Nadzemni hidrant	12
10	Podzemni hidrant	13
11	Oznaka za podzemni hidrant	13
12	Zidni hidrantski ormarić sa vatrogasnom cijevi i mlaznicom	15
13	Ormarić vanjskog hidranta sa pripadajućom opremom	17
14	Prostorija sa uređajem za povišenje tlaka	19
15	Ispitivanje hidrantske mreže (mjerjenje tlaka i protoka vode)	21
16	Frontalna navala	23
17	Obuhvatna navala	24
18	Odvojeni nastup i koncentrična navala	25
19	Primjer prostorije štíćene hidrantskom mrežom	26
20	Upotreba raspršenog mlaza za gašenje požara	28
21	Upotreba punog mlaza za gašenje požara	28
22	Razgranati i prstenasti sistemi cjevovoda	29
23	Priključak vozila na suhu hidrantsku mrežu preko vanjskog hidranta	30
24	Hidrantski nastavak spojen na podzemni hidrant	31
25	Tlocrt zgrade MCGP Maljevac sa rasporedom hidrantskih ormarića	34
26	Hidrantski ormarić broj 1 (prostorija 3) zgrade	36
27	Detalji polaganja cjevovoda u zemlji	38
28	Satelitski prikaz zgrada sa ucrtanim cjevovodom i položajem hidranata	39
29	Shema vanjske hidrantske mreže tvrtke Roroplast d.o.o.	40
30	Uporaba podzemnog hidranta broj 4 za napajanje vatrogasnog vozila	41
31	Industrijska zgrada „C“ sa nadzemnim hidrantima broj 1 i 2	42
32	Prijedlog projekta hidrantske mreže na stvarnom primjeru	43

## 9.2. Popis tablica

Redni broj	Naziv tablice	Broj stranice
1	Učinci gašenja i sredstva s kojima se oni ostvaruju	8
2	Protočna količina vode za unutarnju hidrantsku mrežu	16
3	Protočnost hidrantske mreže obzirom na visinu objekta	18
4	Potrebna količina vode za vanjsku hidrantsku mrežu	18
5	Klase požara	26

## 10. LITERATURA

- [1] Grupa autora, *Priručnik za osposobljavanje vatrogasnih dočasnika i časnika*, Hrvatska vatrogasna zajednica, 2010.
- [2] Ivančić Z., Kirin S., *Izvori požarne opasnosti*, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2010.
- [3] Kardum Z., *Priručnik za osposobljavanje iz zaštite od požara*, HD usluge d.o.o., Zagreb, 2014.
- [4] Šmejkal Z., *Uređaji, oprema i sredstva za gašenje i zaštitu od požara*, Zagreb, 1991.
- [5] Pravilnik o hidranstkoj mreži za gašenje požara ("NN" 8/06)
- [6] Zakon o zaštiti od požara („NN“ 92/10)
- [7] Pravilnik o uvjetima za obavljanje ispitivanja stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara ("NN" 44/12)
- [8] Pravilnik o planu zaštite od požara ("NN" 51/12)
- [9] <https://www.google.hr/maps> - pristupio 10.03.2015.
- [10] [http://www.krizevci.hr/images/melita/veljaca2\\_2014/193.jpg](http://www.krizevci.hr/images/melita/veljaca2_2014/193.jpg) - pristupio 16.02.2015.
- [11] [http://vatra.fesb.hr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=62&Itemid=72](http://vatra.fesb.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=62&Itemid=72) – pristupio 16.02.2015.
- [12] <http://www.termag.hr/ProductList/712/pg/120/ct/OpremaZaZastituNaRadu/lang/HR/Znakovi-sigurnosti-u-zastiti-od-pozara-i-vatrogastvu.wshtml>- pristupio 16.02.2015.
- [13] [http://vatropromet.hr/hidrantski\\_ormari.html](http://vatropromet.hr/hidrantski_ormari.html) - pristupio 18.02.2015.
- [14] <http://sichem.hr/eng/images/k1/26.jpg> - pristupio 18.02.2015.
- [15] <http://www.znakovi.com.hr/znakoviZastitePozara/znakoviZastitePozaraImg/INFO-SP-37.png> - pristupio 25.02.2015.
- [16] <http://www.todorovicdoo.com/content/small/1419851988.jpg> - pristupio 25.02.2015.
- [17] [http://www.procena-rizika.com/galerija/fullsize/ho\\_nadzemni\\_2\\_fs.png](http://www.procena-rizika.com/galerija/fullsize/ho_nadzemni_2_fs.png) - pristupio 25.02.2015.
- [18] <http://www.gasilec.net/preventiva/gasilci/tehnici-pozarnovarnostni-ukrepi> - pristupio 09.03.2015.
- [19] <http://www.rotoplast.hr> - pristupio 09.03.2015.
- [20] <http://dvd-kerestinec.hr/galerija-fotografija/nggallery/foto-album/zdruzena-vatrogasna-vjezba-vzg-a-sveta-nedjelja-rotoplast-2010> - pristupio 10.03.2015.
- [21] [https://www.google.hr/?gws\\_rd=ssl#q=po%C5%BEar+u+ku%C4%87i](https://www.google.hr/?gws_rd=ssl#q=po%C5%BEar+u+ku%C4%87i) – pristupio 03.04.2015.
- [22] [https://www.google.hr/?gws\\_rd=ssl#q=podzemni+hidranti](https://www.google.hr/?gws_rd=ssl#q=podzemni+hidranti)– pristupio 03.04.2015.