

# KORIŠTENJE VATROGASNE OPREME U POŽARU OBJEKTA U STAROJ GRADSKOJ JEZGRI U TROGIRU

---

**Karanušić, Filip**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*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:128:775017>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-31**



**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  
Odjel sigurnosti i zaštite

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Filip Karanušić

# **Korištenje vatrogasne opreme u požaru objekta u staroj gradskoj jezgri u Trogiru**

Završni rad

Karlovac, 2023.

Karlovac University of Applied Sciences  
Safety and Protection Department

Professional undergraduate study of Safety and Protection

Filip Karanušić

# **Use of firefighting equipment in a building fire in the old city center in Trogir**

Final paper

Karlovac, 2023.

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel sigurnosti i zaštite

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Filip Karanušić

# **Korištenje vatrogasne opreme u požaru objekta u staroj gradskoj jezgri u Trogiru**

Završni rad

Mentor:  
dr.sc. Zvonimir Matusinović, v. pred.

Karlovac, 2023.

## PREDGOVOR

II

Izjavljujem da sam ovaj rad napisao samostalno uz stručne smjernice svog mentora dr.sc. Zvonimira Matusinovića kojem se ovim putem želim zahvaliti na pomoći i uloženom trudu.

Također se želim zahvaliti svim nastavnicima Veleučilišta u Karlovcu na prenesenom znanju i vještinama.

Zahvaljujem se svojoj obitelji i prijateljima na podršci tijekom studiranja.

## SAŽETAK

III

Cilj ovog završnog rada je prikazati kad i na koji način se koristi vatrogasna oprema, kako pristupati i kako gasiti požare na opasnim objektima u starim gradskim jezgrama. Takvi požari se razlikuju od običnih požara objekta jer su dijelovi povijesne jezgre grada Trogira stari otprilike 800 godina. Također će detaljno biti opisana intervencija iz 2021. godine kada je Javna vatrogasna postrojba Grada Trogira uz pomoć okolnih društava gasila stambeni objekt u povijesnoj trogirskoj jezgri.

**Ključne riječi:** vatrogasna oprema, stara gradska jezgra, gašenje požara.

## SUMMARY

The goal of this final paper is to show when and in what way firefighting equipment is used, how to approach and how to extinguish fires on dangerous buildings in old city centers. Such fires differ from ordinary building fires because parts of the historical core of the city of Trogir are approximately 800 years old. It will also be described in detail one intervention from 2021 when the Public Fire Department of the City of Trogir with the help of surrounding societies extinguished a residential building in the historic center of Trogir.

**Key words:** firefighting equipment, old city center, firefighting.

SADRŽAJ	IV
1. Uvod.....	1
1.1. Predmet i cilj rada.....	1
1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja.....	1
2. Vatrogasna oprema.....	2
2.1. Osobna vatrogasna oprema.....	3
2.2. Skupna vatrogasna oprema.....	5
2.3. Vatrogasni uređaji i oprema.....	8
2.3.1. Vatrogasne cijevi.....	8
2.3.2. Vatrogasne armature za vodu i pjenu.....	10
2.3.3. Uređaji za zaštitu dišnih organa.....	13
2.3.4. Vatrogasna vozila.....	14
2.3.5. Uređaji za penjanje i spašavanje.....	21
2.3.6. Vatrogasni aparati za početno gašenje požara.....	22
2.3.7. Vatrogasne pumpe.....	24
3. Problematika gašenja požara u staroj gradskoj jezgri u Trogiru.....	25
3.1. Požar objekta u staroj gradskoj jezgri u Trogiru 19.4.2021.....	29
4. Zaključak.....	33
5. Literatura.....	34



## 1. Uvod

Vatrogasna oprema je sva oprema koju vatrogasci koriste na intervenciji. Ona se razvija i napreduje iz godine u godinu, postaje jednostavnija, dugotrajnija i lakša za korištenje, a zadatak vatrogasaca je da prate nove tehnologije i razvijaju se zajedno sa njima.

Primarni cilj vatrogasne opreme je smanjiti štetu koja se može prouzročiti požarom te spasiti živote i imovinu.

Nova oprema i tehnologija vatrogascima itekako pomažu na intervencijama, ali i najbolja oprema nije od koristi ako se ne može koristiti, primjerice zbog nedostatka prostora, što je čest slučaj na intervencijama u staroj gradskoj jezgri grada Trogira, što je i glavna tema ovog rada.

### 1.1. Predmet i cilj rada

Predmet ovog rada je objasniti sve opasnosti sa kojima se vatrogasci susreću u gašenju požara objekta u staroj gradskoj jezgri, oprema koju koriste i način na koji je koriste. Također, bit će ukazano na neke razlike u pristupu gašenja takvog požara usporedno sa gašenjem požara nekog objekta u zgradi nove gradnje sa vatrogasnim prilazom i pristupom.

### 1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja

Za izradu ovog rada korištena je stručna literatura, arhiva Javne vatrogasne postrojbe Grada Trogira, članci i paragrafi sa stručnih predavanja i skupova vatrogasnih zapovjednika te internet stranice na ovu temu.

## 2. Vatrogasna oprema

Vatrogasna oprema je širok pojam. Postoji **zaštitna vatrogasna oprema**, koju vatrogasac nosi ili drži, a svrha joj je zaštititi vatrogasca od jedne ili više opasnosti po zdravlje ili život. Takva oprema se dijeli na *osobnu i skupnu*.<sup>[1]</sup>

### **U osobnu vatrogasnu opremu ubrajamo:**

- 1.Vatrogasnu odjeću i obuću
- 2.Vatrogasnu kacigu
- 3.Vatrogasni pojas (opasač)
- 4.Maska za cijelo lice<sup>[1]</sup>

### **U skupnu vatrogasnu opremu ubrajamo:**

- 1.Vatrogasna užad
- 2.Reflektirajuća odijela za zaštitu od topline
- 3.Odijela za zaštitu od kemikalija
- 4.Odijela za zaštitu od kontaminacije radioaktivnim česticama
- 5.Zaštitne naprave za disanje
- 6.Razna spasilačka oprema
- 7.Razni uređaji za mjerenje razine otrovnih i zapaljivih tvari
- 8.Baterijske svjetiljke<sup>[1]</sup>

Nadalje, postoji jedna općenita podjela skupne vatrogasne opreme, ali ne spada u zaštitnu opremu. O toj opremi bit će više govora u ovom radu.

Osnovna podjela:

- 1.Vatrogasne cijevi
- 2.Vatrogasne armature za vodu i pjenu
3. Uređaji za zaštitu dišnih organa
- 4.Vatrogasna vozila
5. Uređaji za penjanje i spašavanje
- 6.Vatrogasni aparati za početno gašenje požara
- 7.Vatrogasne pumpe<sup>[1]</sup>

## 2.1. Osobna vatrogasna oprema

U osobnu vatrogasnu opremu spadaju *zaštitna odjeća i obuća, vatrogasna kaciga, penjački opasač i zaštitna maska.*

### **Zaštitna odjeća i obuća**

Zaštitna odjeća ima 2 osnovna sloja, zaštitni(vanjski) i izolacijski(unutarnji), a može imati i vodonepropusni sloj. Zaštitni sloj je izrađen od negorive, netopive i savitljive specijalno obrađene tkanine. Štiti od direktnog dodira plamena i toplinskih zraka, djelomično od mehaničkih povreda i vode. Obično se rade od kevlara i NOMEX-a. Izolacijski sloj je izrađen od specijalne mješavine vune, pamuka i sintetičkih vlakana. Vatrogasce štiti od topline koja se prenosi dodirom, a djeluje na principu zračnog jastuka. Negoriv je, tjelesni stabilan i upija tjelesnu vlagu. Vodonepropusni sloj je izrađen od mikro porozne membrane koja ne propušta vodu (GORETEX), ali omogućuje disanje kože.[2]

Vatrogasne čizme su izrađene od istih materijala kao i odjeća samo što je vanjski sloj prirodna koža. U unutrašnjosti čizme su umetci koji zajedno s vanjskim slojem štite nogu od djelovanja topline i mehaničkih ozljeda. Mogu biti izvedene sa zatvaračem ili vezicama. [1]

### **Vatrogasna kaciga**

Kaciga se izrađuje u univerzalnoj veličini s mogućnošću podešavanja. Izrađuje se od polimernih materijala. Koristi se na svim vatrogasnim intervencijama, služi da vatrogascu zaštiti glavu od bilo kakvih vanjskih utjecaja i opasnosti na intervenciji.[1]

### **Penjački opasač**

Koristi se prilikom rada na visini, za osiguranje ili samoizbavu. Sastoji se karabina, osmice za spuštanje i pupčane vrpce za osiguranje.[1]

### **Maska za cijelo lice**

Maska za cijelo lice štiti dišne organe korisnika od udisanja štetnih plinova, izrađuje se od sintetske gume i u potpunosti je priljubljena za lice. Razlikujemo maske normalnog i povećanog tlaka. Ovisno o spoju na masci na nju se mogu priključiti filterar ili plućni automat.[1].



Sl.1. Vatrogasac potpuno opremljen zaštitnom vatrogasnom opremom.[3]

## 2.2. Skupna vatrogasna oprema

Skupna vatrogasna oprema djelom spada u zaštitnu opremu, a djelom u uređaje koje koristimo na vatrogasnim intervencijama. U ovom dijelu rada bit će opisani uređaj za mjerenje razine plinova, baterijske svjetiljke i radio stanice, dok će ostatak skupne opreme biti opisan u poglavlju 2.3.

### **Uređaj za mjerenje razine plinova (eksploziometar)**

Eksploziometar je uređaj koji mjeri razinu zapaljivih plinova i para, kisika i ugljičnog monoksida. Vatrogasci ga nose sa sobom u zagađene prostore, ima 2 alarma. Prvi alarm se javlja kada je atmosfera zagađena, ali ne toliko da se ne smije stati u tom prostoru, taj alarm se može isključiti. Drugi alarm se javlja prije nego se u prostoru stvori eksplozivna ili otrovna atmosfera, on se ne može ugasiti i kada se oglasi vatrogasci moraju napustiti prostor. Na slici 2 je prikazan eksploziometar (Drager x-am 2500) koji koristi JVP Grada Trogira.[4]



Sl.2. Eksploziometar JVP Grada Trogira.[4]

### Baterijske svjetiljke u Ex izvedbi

Svaki vatrogasac na svom intervencijskom odijelu, pri ulazu u bilo kakav objekt, mora imati baterijsku svjetiljku koja pomaže u slabo vidljivim atmosferama te su vatrogasci uočljiviji drugim vatrogascima na terenu. Svaka svjetiljka koju koriste vatrogasci mora biti u protueksplozijskoj – Ex izvedbi, što znači da ne smije stvarati iskru koja može potaknuti požar u eksplozivnoj atmosferi. Na slici 3 su prikazane svjetiljke koje koristi JVP Grada Trogira.[4]



Sl.3. Baterijske svjetiljke JVP Grada Trogira.[4]

### Radio stanica (Motorola)

Iako nisu navedene u službenoj podjeli skupne vatrogasne opreme, smatra se da i radio veza pripada na taj popis. Bez radio stanica komunikacija na terenu bi bila nemoguća. Svaka vatrogasna grupa (2 vatrogasca) na terenu ima jednu radio stanicu na koju prima zapovijedi i obavještava nadležne i VOC o stanju na terenu. Ovisno o području na kojem se intervencija odvija, prebacuju se između radnih kanala za komunikaciju na terenu. Na slici 4 su prikazane radio stanice koje koristi JVP Grada Trogira.



Sl.4. Radio stanice JVP Grada Trogira.[4]

## 2.3. Vatrogasni uređaji i oprema

Osnovna podjela:

1. Vatrogasne cijevi
2. Vatrogasne armature za vodu i pjenu
3. Uređaji za zaštitu dišnih organa
4. Vatrogasna vozila
5. Uređaji za penjanje i spašavanje
6. Vatrogasni aparati za početno gašenje požara
7. Vatrogasne pumpe[1]

### 2.3.1. Vatrogasne cijevi

Osnovni alat za gašenje bilo kakvog požara su vatrogasne cijevi. Bez njih je nezamislivo današnje vatrogastvo. Služe da bismo određeno sredstvo za gašenje dopremili od njihovog izvora do mjesta gdje je potrebno. Osnovna podjela je na usisne i tlačne vatrogasne cijevi.[1]

*Usisne vatrogasne cijevi* se vrlo rijetko upotrebljavaju u vatrogastvu. Trebale bi se koristiti za usis vode u spremnik kamiona iz nekih prirodnih izvora, ali vatrogasci to izbjegavaju jer uglavnom imaju čistu vodu u spremnicima i ne žele ih onečistiti. Hidrantska mreža i vatrogasne cisterne su uglavnom izvor vode na intervencijama. Izrađuju se od gume.[2]

*Tlačne vatrogasne cijevi* se dijele na plosnate i polu krute. Plosnate su klasične vatrogasne cijevi koje se namataju u kolut, a polu krute se koriste na vitlima brze navale, gumirane su i namotane su na bubanj.[2]



Sljedeća tablica prikazuje normirane dimenzije vatrogasnih cijevi:

Tablica 1. Dimenzije tlačnih vatrogasnih cijevi.[2]

Oznaka promjera	Promjer cijevi (mm)	Duljina cijevi (m)
A	110	15, 20
B	75	15, 20
C	52	15, 20
C 42	42	15, 30
D	25	5, 10, 15, 20
S 28	28	30
S 31,5	32	30

Različite dimenzije cijevi koriste se ovisno o količini gorivog materijala, temperaturi požara i konfiguraciji terena. Primjerice na požarima objekata koriste se „C“ cijevi, za dopunjavanje kamiona vodom „B“ cijevi, a za šumske požare „D“ cijevi ili vitlo brzo navale (S31,5).



Sl.5. Vatrogasna „C“ cijev.[4]

Da bi se lakše rukovalo cijevima, potrebna je i cijevna oprema. Najčešće se koristi *cijevni nosač* za nošenje teških cijevi na intervenciji.

Za rad na visini, na ljestvama, koristi se *cijevni držač* za lakše baratanje s cijevi. Za spajanje cijevi koriste se *ključevi*.

*Cijevna poveznica* služi kako bi se zaustavilo istjecanje vode iz oštećenih vatrogasnih cijevi.

*Cijevni mostići* se postavljaju kako bi se zaštitilo vatrogasne cijevi kada su položene preko prometnica.

*Cijevni kovčeg* omogućava brže i lakše prenošenje i polaganje veće količine cijevi.

U njemu su najčešće „B“ cijevi.

*Cijevna vitla* su bubnjevi na koje su namotane već spojene cijevi i služe za brže polaganje cijevne pruge.

### **2.3.2. Vatrogasne armature za vodu i pjenu**

Vatrogasne armature su naprave na koje se spajaju vatrogasne cijevi. Pomoću njih se provode određene radnje u cijevnom vodu te usmjeravamo sredstvo za gašenje prema požaru. Armature za vodu se koriste kada je sredstvo gašenja voda, a armature za pjenu kada gasimo pjenom.[1]

Armature se nalaze u vatrogasnom kamionu i trebale bi biti raspoređene da se armature za pjenu sve nalaze u istom boksu jedna do druge, u blizini kante sa pjenilom. Armature za vodu bi se također trebale rasporediti jedna do druge da vatrogasci mogu uzeti svu potrebnu opremu od jedom i pri tom ne gube vrijeme kada dođu na teren.

Vatrogasne armature za vodu su vatrogasne spojnice, mlaznice, razdjelnica, sabirnica, ublaživač reakcije mlaza, uređaj za ograničavanje tlaka, dubokosrkač i usisna košara. Najviše se koriste spojnice, mlaznice i razdjelnica.[1]



Sl.6. Armature za vodu iz navalnog vozila JVP Trogir (prijelazna spojnica, turbo mlaznica i razdjelnica).[4]

Vatrogasne armature za pjenu su armature koje se koriste na intervencijama za dobivanje zračne pjene te bacanje pjene na požare ili pokrivanje susjednih objekata pjenom radi sprečavanja širenja požara. U armature za pjenu se ubrajaju mješači vode i pjenila, mlaznice za pjenu, generator za proizvodnju lake pjene i bacač vode i pjene.[1]

Zračna pjena se proizvodi miješanjem vode i pjenila u određenom omjeru te uz usisavanje zraka u proizvedenu mješavinu. Veća količina zraka omogućuje veći stupanj ekspanzije (pjenjenja). Postoje laka, srednje teška i teška pjena. Laka pjena se dobiva pomoću generatora, a teška i srednje teška pomoću mlaznica.[2]

Na sljedećim slikama su prikazane mlaznice za tešku i srednje tešku pjenu i međumiješalica koja služi za miješanje vode i pjene u određenom postotku koju vatrogasac na terenu može namještati po potrebi. Obe slike su dio opreme navalnog vozila JVP Grada Trogira.



Sl.7. Međumiješalica.[4]



Sl.8. Mlaznice za srednje tešku i tešku pjenu.[4]

Generator lake pjene namijenjen je za gašenje požara zatvorenih prostora. Zbog velike ekspanzije pjene postiže se brzo ispunjanje prostora pjenom. Izrađuje se sa ili bez ugrađenog mješača. Ima i mrežu za stvaranje pjene. Radni tlak za dobivanje najbolje pjene je od 5 do 7 bara.



Sl.9. Generator lake pjene.[5]

### 2.3.3. Uređaji za zaštitu dišnih organa

Uređaji za zaštitu dišnih organa se dijele prema njihovoj osnovnoj konstrukciji, to jest prema načinu djelovanja u dvije osnovne skupine:

- a) filtarske naprave (ovisne o okolnoj atmosferi)
- b) aparati za disanje (neovisne o okolnoj atmosferi)

Zaštitna naprava za disanje se sastoji od dva glavna zasebna dijela, zaštitne maske i filtra ili zaštitne maske i sustava za opskrbu ne zagađenim zrakom za disanje.[6]

U većini slučajeva vatrogasci koriste zatvorene sustave izolacijskih aparata sa stlačenim zrakom koji su neovisni o okolnoj atmosferi, temelje se na načelu izolacije dišnog sustava nositelja.[7]



Sl.10. Izolacijski aparat na navalnom vozilu JVP Trogir.[4]

### **2.3.4. Vatrogasna vozila**

U vatrogastvu se koristi velik broj vozila za različite namjene, da bi ih se lakše razlikovalo, razvrstana su u skladu sa normom i vatrogasnim potrebama u sljedeće skupine

#### **1. Vatrogasna vozila**

- a) vatrogasna vozila za gašenje požara
- b) posebna vatrogasna vozila za gašenje požara

#### **2. Tehnička vozila i vozila za aparate i posebnu opremu**

##### **a) vozilo za tehničke intervencije**

- tehničko vozilo malo
- tehničko vozilo srednje (sa ili bez kрана)
- tehničko vozilo teško (sa ili bez kрана)
- tehničko vozilo dizalica

##### **b) vozila za aparate i posebnu opremu**

- vozila sa aparatima i posebnom opremom za zaštitu disanja
- vozila sa aparatima i posebnom opremom za zaštitu od plinova
- vozila za intervencije i akcije spašavanja na autocestama
- vozilo s opremom za rad stožera sa sustavom veza i osvjetljenjem
- vozilo za intervencije na poplavljenim prostorima

#### **3. Sanitetska vatrogasna vozila**

- sanitetska vozila prve pomoći
- sanitetska transportna vozila
- sanitetska vozila za spašavanje

#### **4. Vozila s opremom za zaštitu od opasnih tvari**

- vozila za zaštitu čovjekova okoliša
- vozila za zaštitu od kemijskih štetnosti
- vozila za zaštitu od bioloških štetnosti

#### **5. Zapovjedna vozila**

- zapovjedno vozilo interventno
- zapovjedno vozilo stožerno
- zapovjedno vozilo mobilizacijsko

## 6. Vozila za prijevoz vatrogasaca

- mala za 9 osoba (kombi ili minibus)
- velika za 20 do 50 osoba (teretno vozilo ili autobus)

## 7. Opskrbna vozila

- opskrbna vozila za vatrogasne uređaje, sredstva i opremu
- opskrbna vozila za prehrambene artikle
- opskrbna vozila s kontenjerima
- opskrbna vozila za prijevoz vatrogasnih cijevi

## 8. Specijalna vozila

- aerodromska vozila za gašenje i tehničke intervencije
- vozila za intervencije na vodi i pod vodom
- vozila za intervencije na prugama i u tunelima
- prikolice za uređaje, sredstva i opremu.[2]

Budući da je podjela vatrogasnih vozila pre široka, u nastavku će biti opisana vozila koja koriste vatrogasci iz Trogira (JVP i DVD Trogir).

Navalno vozilo namijenjeno je za prijevoz osnovne vatrogasne jedinice, to jest vatrogasnog odjeljenja sa potrebnom opremom za početak gašenja na mjesto intervencije. Vozilo mora biti opremljeno vatrogasnom pumpom, spremnikom za vodu i vitlima brze navale. Visoki tlak se koristi kod gašenja sa pištolj mlaznicama na vitlima brze navale dok se srednji tlak koristi kod gašenja cijevima.

Obvezna oprema navalnog vatrogasnog vozila:

- Vatrogasna pumpa, armature za dobivanje vode i pjene, aparati za početno gašenje požara, izolacijski aparati sa stlačenim zrakom, prijenosne vatrogasne ljestve i ostala oprema.[2]

Iveco Eurocargo je navalno vozilo JVP Grada Trogira, vozilo je označeno brojem 2 i prvo izlazi na tehničke intervencije. U njemu se nalaze pneumatski i hidraulični alati koji imaju širok spektar upotrebe ali prvenstveno se koriste kod prometnih nesreća. Ima spremnik vode od 2500 L i spremnik pjenila od 250 L, opremljen je izolacijskim aparatima, aparatima za početno gašenje požara, vitlom brze navale, motornim pilama, prijenosnim ljestvama i ostalom korisnom vatrogasnom opremom.[4]



Sl.11. Navalno vozilo JVP Trogir Iveco Eurocargo.[4]

Autocisterna je namijenjena za dopremu veće količine vode na mjesto požara, prvenstveno će napajati vodom navalna vozila ili posebna vatrogasna vozila za gašenje požara. Ako posjeduje minimalnu opremu za gašenje požara može samostalno sudjelovati u gašenju požara.



Poželjno bi bilo da vatrogasna cisterna ima spremnik pjenila i bacač vode i pjene da se može koristiti u većim požarima na primjer brodova, kamiona, postrojenja itd., gdje bi bila potrebna veća količina vode i pjene.[2]

Dobrovoljno vatrogasno društvo Trogir, koje djeluje na istoj adresi kao i Javna vatrogasna postrojba Grada Trogira, koristi MAN autocisternu koja nosi 8000 L vode i ima spremnik pjenila od 400 L, na krovu ima bacač vode i pjene. Cisterna je opremljena i armaturama za gašenje vodom i pjenom, izolacijskim aparatima, vitlom brze navale, prijenosnim ljestvama i motornom pilom te može samostalno djelovati na više vrsta intervencija.[8]



Sl.12. Autocisterna DVD-a Trogir.[8]

Ovo vozilo je od velike važnosti za protupožarnu zaštitu Grada Trogira i sigurno je jedno od najjačih vozila na trogirskom operativnom području na kojem uz Javnu postrojbu i DVD Trogir djeluju još 3 DVD-a (DVD Okrug, DVD Marina i DVD Seget Vranjica)

Na trogirskom vatrogasnom području jedno od najbitnijih vozila je vozilo za gašenje šumskih požara. Javna postrojba Trogir koristi Mercedes – Unimog za gašenje šumskih požara. Mali gabariti, velike gume za nezgodan teren, okretnost i snaga motora ga čine najboljim vozilom za gašenjem šumskih požara.

Opremljen je spremnikom vode od 2500 L, 2 vitla brze navale, cijevima i armaturama za gašenje vodom. Uz autocisternu za nadopunu vodom koja će ga pratiti, nijedan požar otvorenog prostora nije prepreka za ovo vozilo.[4]



Sl.13. Vozilo za gašenje šumskih požara JVP Grada Trogira.[4]

Vozilo za rad na visini je također dio voznog parka Javne postrojbe iz Trogira, radi se o autoljestvi marke Mercedes sa Magirusovom ljestvom koja može doseći visinu od 32 m. Ima košaru koja trpi opterećenje od 350 kg, bacač vode, mjesto za montiranje nosila i spašavanje unesrećenih.

Nema spremnik vode, gašenje bacačem vode u košari se vrši preko drugih izvora vode (autocisterna, hidrantska mreža..).

U vozilu se nalazi vatrogasna oprema za rad na intervenciji.[4]



Sl.14.Autoljestva JVP Trogir.[4]

Dobrovoljno vatrogasno društvo Trogir posjeduje i vatrogasni brod za prijevoz ljudi i opreme i gašenje požara. Brod je 9 m dug gumenjak sa sjedištima za prijevoz i ugrađenim topom za gašenje na provi. Top se može zamijeniti i ublaživačem reakcije mlaza u slučaju da se potrebno kretati sa mlaznicom po brodu. Na krmi je smještena vatrogasna pumpa koja usisava more i tlači ga kroz cijev do mlaznice. Pogodan je za prijevoz ljudi i opreme na mjesta požarišta gdje kamion ili kombi ne mogu dovesti vatrogasce (na Trogirskom području to je južna strana otoka Čiova i otoci Drvenik Veli i Drvenik Mali). Smješten je luci nedaleko od vatrogasnog doma u Trogiru, po dojavi vatrogasci uzimaju dodatnu opremu ako je potrebna, sjedaju u vozilo za prijevoz ljudi i kreću prema brodu na ukrcaj.[8]



Sl.15. Vatrogasni brod DVD-a Trogir prilikom redovnog održavanja. [8]

### **2.3.5. Uređaji za penjanje i spašavanje**

Uređaji za penjanje i spašavanje su uređaji koje su namijenjeni za spašavanje ljudi, penjanje i rad na visini. Tu spadaju:

- prijenosne vatrogasne ljestve
- spusnice
- uskočnice
- ostale naprave za spašavanje i samospašavanje (rollglis, košara i vreća za spašavanje, nosila, konopi, itd...).[1]

Spusnice i uskočnice se vrlo rijetko koriste u vatrogastvu radi svoje ne praktičnosti. Spašavanje ljudi sa viših katova zgrada se danas obično obavlja sa autoljestvama ili platformama. Zračni jastuk se također rijetko koristi, eventualno u slučaju ako netko prijeti da će se baciti sa veće visine.

Javna vatrogasna postrojba Grada Trogira ima uvježbanu spasilačku ekipu koja se sastoji od 10 vatrogasaca (voditelja, vozača i vatrogasaca). Sastaju se jednom tjedno na vježbi koju organizira zapovjednik. Intervencije na dubinama i visinama se u Trogiru ne događaju često pa je vježba u stvarnim uvjetima najbitnija za obnavljanje znanja i stjecanja novih iskustava. Za to se koristi lutka napunjena pijeskom koja simulira ozlijeđenog civila kojeg je potrebno spasiti.

U garaži vatrogasnog doma u Trogiru je smješten ormar u kojem stoji samo oprema za rad na visinama i dubinama, specijalizirani opasači, različiti uređaji za rad na visini, konopci, itd..[4]



Sl.16. Ormar s opremom za rad na visini JVP Trogir.[4]

### **2.3.6. Vatrogasni aparati za početno gašenje požara**

Vatrogasni aparat je naprava koja sadrži sredstvo za gašenje požara koje se pod tlakom izbacuje iz spremnika ili iz boce aparata. Taj tlak proizvodi se sa inertnim plinom smještenim u čeličnoj bočici ili direktno u spremniku aparata. Vatrogasni aparati se s obzirom na ukupnu masu u napunjenom stanju dijele na prijenosne (ručne) i prijevozne. Prijevozni aparati su opremljeni s ručkom i kotačima za ručni prijevoz.

Prema vrsti sredstva za gašenje se dijele na:

- aparati za gašenje prahom
- aparati za gašenje ugljičnim dioksidom
- aparati za gašenje halogeniziranim ugljikovodicima
- aparati za gašenje vodom
- aparati za gašenje zračnom pjeno
- aparati za gašenje vodom i zračnom pjeno.[1,2]



Sl.17. Dva vatrogasna aparata za gašenje prahom iz vozila JVP Trogir.[4]

### 2.3.7. Vatrogasne pumpe

U vatrogastvu se koriste klipne i centrifugalne pumpe. Klipne pumpe tijekom svog rada ostvaruju pravocrtno gibanje klipa dok centrifugalne karakterizira rotiranje rotora u kućištu. Zbog rotacije motora u njemu dolazi do pojave centrifugalne sile.

Dijele se na:

- pumpe ugrađene na vozilo
- motorne pumpe
- prijenosne motorne pumpe
- stacionarne motorne pumpe
- vučne prijevozne pumpe

Osnovni dijelovi vatrogasne centrifugalne pumpe su kućište pumpe, rotor, stator, osovina pumpe, ulaz u pumpu, tlačni izlazi, elementi za regulaciju protoka, slavina za ispuštanje vode, manometar, manovakumetar, otvor za ulijevanje vode i razni ležajevi i brtvenice.[9]

Moderno vatrogastvo je nezamislivo bez vatrogasnih pumpi.

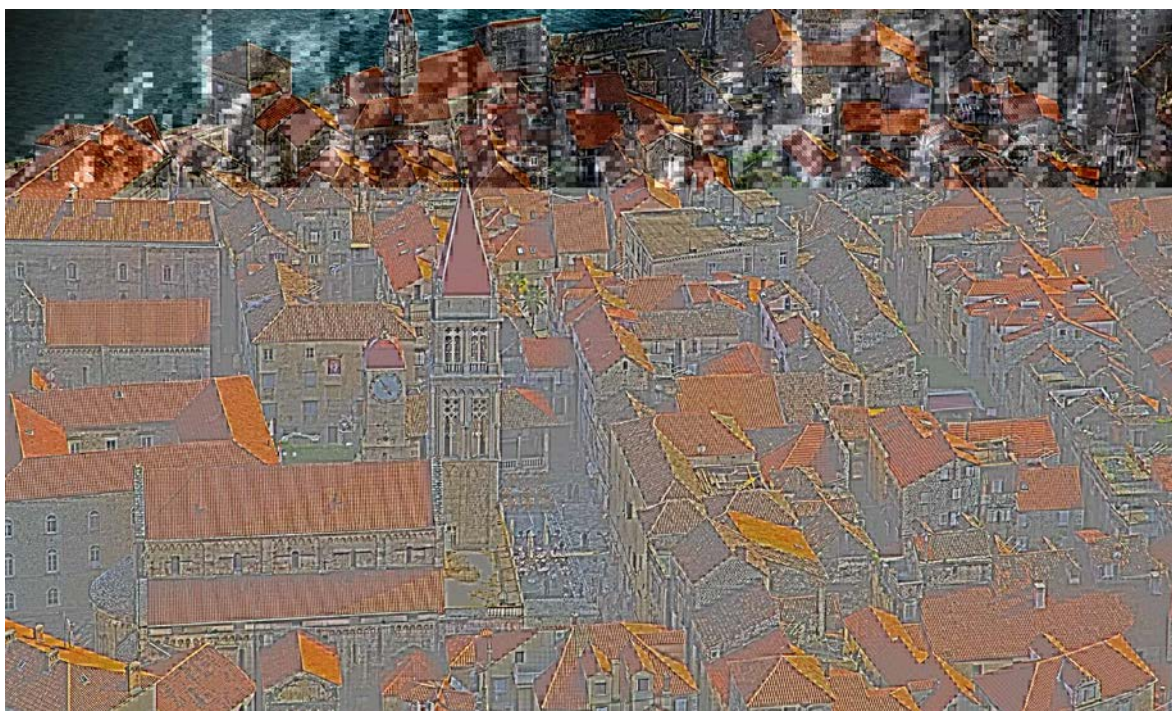


Sl.18. Pumpa ugrađena na vozilo.[4]



### 3. Problematika gašenja požara u staroj gradskoj jezgri u Trogiru

Ulice i objekti u staroj jezgri grada Trogira su stari oko 800 godina. Ljudi koji su ih gradili sigurno nisu razmišljali o tome da će njima jednog dana prolaziti moderna vatrogasna vozila. Bez obzira na sve, na vatrogascima je da ih očuvaju od svake opasnosti. Bez obzira na svoju ljepotu, stari dio grada je opasan, uzak, pun gorivog materijala i vrlo težak za interveniranje. Na slici 19. je prikazan Trogir iz zraka. Na njoj se vidi koliko su ulice uske, krovovi spojeni, stara gradnja puna drvenih greda i stari kamen podložan urušavanju pri djelovanju visoke temperature.



Sl.19. Stari dio Trogira.[10]

Ono što se na slici ne vidi je veliki broj turista, restorana i kafića u ljetnim mjesecima pri čemu požarno opterećenje Grada poraste nekoliko desetaka puta, a broj vatrogasaca koji mogu gasiti ovakve požare ostaje isti kao i zimi, jer sezonski vatrogasac u DVD-u uglavnom nije spreman ni osposobljen za gašenje ovakvih požara.

Svaki prostor u gradu, kakav god on bio se iskoristi za restoran, kafić ili bilo kakvu drugu turističku radnju što iz godine u godinu podiže požarno opterećenje Grada.

Stara jezgra Trogira zaštićena je kao spomenik nulte kategorije svjetske vrijednosti. Radi svoje kulturne i povijesne vrijednosti, uvrštena je na UNESCO-v popis svjetske baštine (od prosinca 1997. godine) kao dobro pod okriljem Konvencije o zaštiti svjetske kulturne i prirodne baštine. Do današnjeg dana urbanistička i arhitektonska cjelina starog grada sačuvala je elemente srednjovjekovne utvrde s karakterističnim rasporedom ulica i trgova te zbijenim tkivom sakralnih, svjetovnih i stambenih građevina. Unutar tog područja nalaze se objekti kulturno-povijesnog značaja, sakralni objekti, lokalna samouprava, škola, vrtić, sud, veliki broj ugostiteljskih objekata s pratećim uslužnim objektima, trgovine, objekti male privrede te, naravno, brojni stambeni objekti. Veliki dio navedenih građevina je kamene gradnje s drvenim međukatnim i tavanskim konstrukcijama te velikim brojem prozora zaštićenih drvenim škurama. Građevine su često zajedničkih razdvojenih zidova pa tako i međusobno spojenih drvenih krovnih konstrukcija. Prosječna starost građevina veća je od 70 godina što je uzrok često lošeg građevinskog stanja. Dakle, građa je velikim dijelom goriva, građevine su raznolike vatrootpornosti i većinom srednjeg požarnog opterećenja. Povećanu opasnost predstavljaju i dimovodni kanali te elektroinstalacije u blizini starih drvenih konstrukcija. Vrlo visoka gustoća izgrađenosti pretpostavlja mogućnost brzog širenja požara pa možemo konstatirati kako je opasnost od izbijanja požara povećana.[12]

Osim toga, unutar stare jezgre prisutan je problem interventnog pristupa uobičajenim vatrogasnim vozilima, ne samo radi širine i konfiguracije prilaza već i radi nemogućnosti organiziranja površina za operativni rad vatrogasne tehnike sukladno Pravilniku o uvjetima za vatrogasne pristupe („Narodne novine” br. 35/94, 55/94 i 142/03). Također, iz istih razloga, u svim objektima može postojati problem evakuacije.[12]

Na temu preventivnog djelovanja i osposobljavanja vatrogasaca za gašenje požara u staroj gradskoj jezgri, zapovjednik Javne Vatrogasne postrojbe Grada Trogira Marin Buble, mag.iur.,bacc.ing.sec. održao je radionicu na kojoj su se okupili vatrogasci iz svih krajeva svijeta, Trogir je prvi grad u Europi koji je bio domaćin takve radionice što pokazuje ozbiljnost rukovodećih kadrova u namjeri očuvanja našeg Grada.

Ove godine je održan skup vatrogasca u Opatiji na kojem je naš rukovodeći kadar također predstavio svoje radionice, program PREVENT za očuvanje kulturne baštine i prezentaciju osposobljavanja vatrogasaca za gašenje požara u starim gradovima, lijep način za podizanje svijesti ali i osposobljenosti o zaštiti od požara i očuvanju baštine.

Također, vatrogasci se svakodnevno unapređuju kroz vježbe, predavanja, preventivne obilaske Grada, testiranje hidrantske mreže, rad sa građanima, podizanjem svijesti o važnosti očuvanja baštine i na mnoge druge načine. Svake godine vatrogasci odrade određen broj intervencija u staroj jezgri. Dvije najteže posljednjih godina su svakako požar objekta poviše muzeja u Trogiru i požar stambenog objekta sa više spojenih stanova u kojem je dom izgubila i članica DVD-a Trogir.

U nastavku rada će biti opisane razlike između gašenja požara modernih prostora i požara u staroj jezgri ter će detaljno biti opisan gore spomenuti požar stambenog objekta sa više spojenih stanova iz 2021. godine.

Gašenje požara prostora u staroj gradskoj jezgri se uvelike razlikuje od gašenja požara u nekom modernom stanu. Svaki moderan stan u zgradi mora imati vatrogasni prilaz, površinu za operativno djelovanje, dosta ih ima i hidrantsku mrežu. Nove zgrade se rade od modernih materijala, unutra se stavlja novi namještaj, moderan način interijera ostavlja više prostora u domu, jednostavnije uređenje, dok je stariji način izgledao „natrpanije“, pun drva i kiča. Nažalost u starom dijelu Trogira još uvijek prevladava stari način.



Sl.20. Uređenje stana u staroj gradskoj jezgri u Trogiru.[11]



Sl. 21. Uređenje modernog stana u okolici Trogira.[11]

Na slici 20 i 21 se vidi velika razlika u uređenju interijera. Vidljivo je koliko je veće požarno opterećenje na slici 20 nego na slici 21. Također, kretanje vatrogasaca u stanu kao na slici 21 je zasigurno mnogo lakše nego u stanu kao na slici 20. Moderan stan je napravljen sa svim potrebnim dozvolama i propisima dok je prostor sa slike 20 star nekoliko stotina godina i ne može biti na istoj razini otpornosti na požar kao i moderan stan.

Često se dogodi da požari tako starih objekata, nerijetko spojenih s drugim objektima u gradu, prerastu u velike i opasne požare vrlo teške za gašenje. Takav je bio požar objekta u travnju 2021. godine u Trogiru na kojem je sudjelovalo 37 vatrogasaca s 11 vatrogasnih vozila.

### **3.1. Požar objekta u staroj gradskoj jezgri u Trogiru 19.4.2021.**

Velikoj većini priobalnih vatrogasnih postrojbi dobro je poznata problematika gašenja požara objekata u starim gradskim jezgrama. Upravo takva intervencija dogodila se nešto iza 22 sata dana 19. travnja 2021. godine u staroj jezgri Grada Trogira.

Dana 19. travnja u 22:18 sati VOC Trogir, preko ŽVOC-a Split, zaprimio je dojavu o požaru objekta na adresi Trogir, Matice Hrvatske 29. u staroj gradskoj jezgri. Radilo se o požaru potkrovlja obiteljske kuće. Na poziv za intervenciju odmah reagira JVP Grada Trogira s navalnim vozilom (1+2), uzbunjivanjem dodatne smjene i pripadnika DVD-a Trogir. Po nalogu zapovjednika OP područja, u kratkom vremenu uzbunjene su dodatne postrojbe i to DVD Okruk, DVD Slatine i DVD Marina. Dolaskom na mjesto intervencije, prvo vozilo smješta se na najbližem pristupnom mjestu za vatrogasno vozilo na udaljenosti od cca 120 m od opožarenog objekta. Navalna grupa se oprema i odlazi do objekta, dok vozač započinje s postavljanjem cijevne pruge za gašenje požara. Prilikom postavljanja cijevne pruge za gašenje požara od velike pomoći bili su i mještani koji su, slušajući upute vatrogasaca, pomagali pri nošenju cijevi i potrebne opreme.

Vatrogasci su zatekli požar već u razbuktaloj fazi s dijelomično urušenim krovom. Jedna ženska osoba izvučena je iz prizemlja objekta i predana djelatnicima HMP Trogir. Prema prvim saznanjima s terena, postojale su indikacije kako se unutar objekta nalazi još jedna muška osoba. Ostali stanari okolnih zgrada su do dolaska vatrogasaca izašli na sigurnu udaljenost. Prva navalna grupa, nakon izvlačenja ženske osobe, izvršila je pregled objekta koji još nije bio zahvaćen požarom (donje etaže) i s gašenjem je probala unutarnjom navalom.

Međutim, urušavanjem djela krova i drvenog stubišta koji je također bio zahvaćen požarom, prijetila je opasnost da se na vatrogasce uruši čitava drvena tavanska konstrukcija objekta. Stoga je donesena odluka da se gašenje vrši obuhvatnom vanjskom navalom kako bi se spriječilo širenje požara na okolna susjedna krova. Oko krova na ljestvama podigle su se četiri odvojene cijevne pruge za gašenje požara, jednu na zapadnom dijelu, dvije na sjevernom i jednu na istočnom rubu krova. Također, istodobno se radila provjera unutarnjih krovnih prostora okolnih objekata. Požar je stavljen pod nadzor 20. travnja u 00:15 sati, lokalizacija je proglašena u 02:00 sata. Na veliku žalost, prilikom kasnije pretrage urušenog tavanskog prostora, na zgarištu je pronađeno tijelo poginule muške osobe. Na intervenciji gašenja sudjelovalo je ukupno 37 vatrogasaca s 11 vatrogasnih vozila iz JVP Grada Trogira i DVD-a: Trogir, Marina, Okruk i Slatine. Prilikom gašenja jedan vatrogasac JVP Grada Trogira zadobio je lakšu ozljedu prsta (porezotina).



Sl.22. Požar objekta u Trogiru 19.4.2021.[4]

Tijekom idućeg dana, nakon obavljenog očevida PU Splitsko-dalmatinske, pristupilo se konačnoj sanaciji i čuvanju požarišta koji je proglašen ugašenim u 18:30 sati. Dana 22. travnja, dežurna smjena JVP Grada Trogira vršila je uklanjanje kupa i nagorenih greda objekta koje su prijetile padanjem na ulicu.

Ipak, treba posebno izdvojiti jednog pripadnika postrojbe DVD-a Trogir koji je, unatoč osobnoj tragediji, pomagao na terenu i sudjelovao u gašenju požara. Naime, jedna od okolnih kuća koje su bile zahvaćene požarom dom je Kristine, vrijedne operativne članice DVD-a Trogir.

Nakon što se uvjerila da su joj roditelji i dvije sestre na sigurnom, Kristina je čitavu noć vrijedno pomagala gasiteljima brinući se o dostavi hrane i pića na terenu. Bez davanja ikakvih znakova uznemirenosti, podignute glave pomagala je kolegama da se akcija gašenja što prije uspješno okonča. U požaru su joj stradale većina osobnih stvari, namještaj, gotovo sva odjeća, knjige i uspomene. Čitava kuća, što od požara, što od vode je bila neupotrebljiva te je pokrenuta humanitarna akcija „Svi za Kristinu“ u kojoj su sudjelovali brojni građani i vatrogasci ali i Grad Trogir, novci su prikupljeni, kuća je obnovljena i Kristina danas sa obitelji u njoj i živi.[4]



Sl. 23. Sanacija dan nakon požara.[4]



#### 4. Zaključak

Požari objekata u starim dijelovima grada su iznimno opasni i zato treba koristiti najbolju moguću opremu, ako se vatrogasac ozljedi na intervenciji ne može nikoga spasiti. Ulaganje u vatrogasne kamione, opremu, zaštitnu odjeću i školovanje vatrogasaca nikad nije uzalud bačen novac. Također, da bi vatrogascima bilo lakše obaviti posao, potrebna su ulaganja u infrastrukturu i preventivu, konstantno obnavljanje i širenje prometnica, održavanje hidrantske mreže. Komunalni redari moraju paziti na red parkiranja u gradu, da neodgovorni vozači na blokiraju puteve, policija mora uvoditi red u prometu tijekom intervencija, hitna pomoć pomaže ljudima koje vatrogasci izvlače iz opasnih situacija, gorska služba spašavanja pomaže vatrogascima u potragama i radu na visini, na kraju, ne manje važni, građani svojim malim doprinosom pomažu svaku intervenciju brže i sigurnije privesti kraju. Da bi sustav sigurnosti bio uspješan, svatko mora doprinjeti na svoj način, to u Trogiru nikad nije bio problem.

U dugogodišnjem radu vatrogasne postrojbe u Trogiru, dogodio se ogroman broj intervencija. Iz intervencije u intervenciju vatrogasci su učili i bili sve pametniji i iskusniji, napredovala je vatrogasna tehnika, vatrogasna vozila, vatrogasna oprema i naravno znanje. Napredovala je i svijest o sigurnosti i zaštiti od požara.

Već 120 godina vatrogasci iz Trogira čuvaju svoje građane od svih nevolja i nedaća koje ih snalaze tijekom godine, sudjeluju u svim aktivnostima i događanjima na kojima mogu pomoći i uvijek stoje na usluzi građanima.

## 5. Literatura

- [1] HVZ, Popović, Knežević, Posavec, Župančić, Merčep, Gauš, Blaha, Priručnik za osposobljavanje vatrogasaca, Zagreb, 2010., ISBN 978-953-638523-2
- [2] HVZ, Popović, Priručnik za osposobljavanje vatrogasnih dočasnika i časnika, ISBN 953-6385-16-3
- [3] Osobna arhiva
- [4] Arhiva Javne vatrogasne postrojbe Grada Trogira
- [5] Teh projekt inženjering, <https://tehprojekt.com/vatrogasna-oprema/vatrogasne-mlaznice/mini-turbex/> , pristupljeno 17.5.2023.
- [6] HVZ, Posavec, Zaštitne naprave za disanje, Zagreb, 2010., ISBN 978-953-6385-24-9
- [7] Jožef Horvat, Aleksandar Regent, Osobna zaštitna oprema, ISBN 978-953-6911-43-1
- [8] Arhiva Dobrovoljnog vatrogasnog društva Grada Trogira
- [9] Nikola Trbojević, Pumpe s osnovama primjene u vatrogastvu, Karlovac 2012,
- [10] Best of Croatia.eu, <https://www.bestofcroatia.eu/hr/unesco-odredista-detalji/povijesna-gradska-jezgra-trogira-4> , pristupljeno 11.7.2023
- [11] Real nekretnine, <https://real-nekretnine.com/stan/u-staroj-jezgri-grad-trogira-stan-2s-db-10213m2> , pristupljeno 11.7.2023.
- [12] Vatrogasni vjesnik, glasilo utemeljeno za zaštitu od požara 1896, izdanje Svibanj/Lipanj 2021, tema broja, priprema sustava za vatrogasnu požarnu sezonu.

## Popis slika

Slika 1. Vatrogasac potpuno opremljen zaštitnom vatrogasnom opremom.[3].....	4
Slika 2. Eksploziometar JVP Grada Trogira.[4].....	5
Slika 3. Baterijske svjetiljke JVP Grada Trogira.[4].....	6
Slika 4. Radio stanice JVP Grada Trogira.[4].....	7
Slika 5. Vatrogasna „C“ cijev.[4].....	9
Slika 6. Armature za vodu iz navalnog vozila JVP Trogir (prijelazna spojnica, turbo mlaznica i razdjelnica).[4].....	11
Slika 7. Međumješalica.[4].....	12
Slika 8. Mlaznice za srednje tešku i tešku pjenu.[4].....	12
Slika 9. Generator lake pjene.[5].....	12
Slika 10. Izolacijski aparat na navalnom vozilu JVP Trogir.[4].....	13
Slika 11. Navalno vozilo JVP Trogir Iveco Eurocargo.[4].....	16
Slika 12. Autocisterna DVD-a Trogir.[8].....	17
Slika 13. Vozilo za gašenje šumskih požara JVP Grada Trogira.[4].....	18
Slika 14. Autoljestva JVP Trogir.[4].....	19
Slika 15. Vatrogasni brod DVD-a Trogir prilikom redovnog održavanja. [8].....	20
Slika 16. Ormar s opremom za rad na visini JVP Trogir.[4].....	22
Slika 17. Dva vatrogasna aparata za gašenje prahom iz vozila JVP Trogir.[4].....	23
Slika 18. Pumpa ugrađena na vozilo.[4].....	24
Slika 19. Stari dio Trogira iz zraka.[10].....	25
Slika 20. Uređenje stana u staroj gradskoj jezgri u Trogiru.[11].....	28
Slika 21. Uređenje modernog stana u okolici Trogira.[11].....	28
Slika 22. Požar objekta u Trogiru 19.4.2021.[4].....	31
Slika 23. Sanacija dan nakon požara.[4].....	32

## Popis tablica

Tablica 1. Dimenzije tlačnih vatrogasnih cijevi.....	9
--	---