

# XX. KONFERENCIJA

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

ZBORNİK RADOVA

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

## IMPRESUM

Izdavač:

HRVATSKA VATROGASNA ZAJEDNICA

VATROGASNA ZAJEDNICA

PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE, Rijeka

Za izdavača:

Dario Gauš

Urednik:

Dario Gauš

Recenzent:

Avgustin Pavinčić

Nikola Tramontana

Fotografija na naslovnici:

Željko Mavrinc

Produkcija:

Og grafika d.o.o., Jastrebarsko

Naklada:

500 primjeraka

*Odricanje odgovornosti: Mišljenja i stavovi u autorskim člancima osobna su mišljenja autora i ne odražavaju, odnosno nisu nužno i stajališta izdavača. Izdavač nije odgovoran za fotografije i ilustracije korištene u radovima.*

TISKANO U HRVATSKOJ / ožujak 2026.



# SADRŽAJ

*Zoran Barbić, Veselin Popović*

**Odimljavanje kao dio taktičke ventilacije prilikom požara u višeeetažnoj podzemnoj garaži ..... 7**

*Ante Bilandžić*

**Jedna intervencija – više zapovjednika?  
Izazovi zapovijedanja i koordinacije između hitnih službi na složenim izvanrednim događajima ..... 19**

*Ante Bilandžić*

**Hlađenje, pjena ili povlačenje?  
Donošenje taktičkih odluka kod požara spremnika zapaljivih tekućina ..... 27**

*Dario Bognolo, Marko Kršulja, Matej Seidl, Josip Knežević*

**Uloga montažno-demontažnih barijera u smanjenju poplavnog rizika i tehnička potpora na konkretnom primjeru Grada Hrvatske Kostajnice ..... 35**

*Marin Buble*

**Urbani požari u povijesnim gradskim sredinama: izazovi procjene rizika i vatrogasnih intervencija na primjeru Grada Trogira ..... 43**

*Ivan Čačković, Ivana Marić*

**Prijedlog ustroja županijskog vatrogasnog operativnog centra ..... 53**

*Demir Ferhatović, Mensur Ferhatović, Zlatko Perić*

**Analiza dosadašnje upotrebe dronova i primjeri iz prakse ..... 63**



<i>Mensur Ferhatović, Zlatko Perić, Demir Ferhatović</i> <b>Ozljede na radu vatrogasaca i problematika njihovog priznavanja – „uvjetno stečena predispozicija“</b> .....	69
<i>Goran Franković, Ivana Marić</i> <b>Primjena i provedba ostvarivanja prava na dodatno osiguranje dobrovoljnih vatrogasaca</b> .....	77
<i>Dario Gauš</i> <b>Upravljanje događajem – Iluzija kontrole</b> .....	85
<i>Darko Glujić, Goran Vizentin, Goran Vukelić</i> <b>Tehnologija virtualne stvarnosti u protupožarnoj obuci</b> .....	93
<i>Siniša Jembrih</i> <b>Osiguranje koncerta Marka Perkovića Thompsona na Hipodromu</b> .....	109
<i>Siniša Jembrih</i> <b>Požar u Vjesnikovom neboderu</b> .....	131
<i>Siniša Kauzarić</i> <b>Utjecaj akustičnih panela na dinamiku požara u zatvorenim prostorima</b> .....	157
<i>Stjepan Kovaček</i> <b>Hrvatsko vatrogastvo u multikulturalnom okruženju – izazovi, smjernice i prilike</b> .....	179
<i>Alen Krivačić, Manuela Žakula</i> <b>Požari u urbanim i industrijskim sredinama: rizici, taktika i sigurnost – studija slučaja požara kotlovnice</b> .....	187
<i>Matija Leskovar, Marko Kršulja, Dinko Jurjević</i> <b>Požari ugostiteljskih objekata – analiza uzroka i mjere smanjenja rizika</b> .....	195
<i>Mihaela Lončarek</i> <b>Uloga vatrogastva u prehrambenoj industriji Podravka – Analiza požara u kompaniji kroz 2025. godinu</b> .....	203
<i>Katarina Matkerić</i> <b>Očuvanje tradicije i promocija dobrovoljnog vatrogastva u Ivanić-Gradu</b> .....	211

<i>Dino Mičević</i>	
<b>Rupa u mreži sigurnosti vatrogasaca</b> .....	219
<i>Nebojša Miljuš</i>	
<b>Prijedor poplave mart (ožujak) 2025.</b> .....	239
<i>Ozana Mišura</i>	
<b>Uvjetima određeni procesi gorenja i pripadni toksikološki potencijal produkata izgaranja</b> .....	249
<i>Zoran Neškovski</i>	
<b>Analiza i pouke iz požara noćnog kluba „Pulse“ u Kočanima (R. S. Makedonija)</b> .....	255
<i>Tomislav Orlovac</i>	
<b>Sekunde koje odlučuju – prometne nesreće na autocesti A3 kod Nove Gradiške: izazovi, rizici i uloga vatrogastva</b> .....	267
<i>Siniša Petkoviček, Igor Magdalenić</i>	
<b>Digitalizacija operativnih planova gašenja požarno opasnih objekata radi unapređenja operativnog djelovanja na vatrogasnim intervencijama</b> .....	275
<i>Ivica Pizent</i>	
<b>Baterije električnih vozila: tipovi, karakteristike i sigurnost</b> .....	287
<i>Antonija Rakitić</i>	
<b>Može li operativna obuka pripremiti vatrogasce za stvarni događaj?</b> .....	295
<i>René-Raymond Gulin</i>	
<b>Utvrđivanje uzroka požara; izazovi, zapreke, zablude</b> .....	303
<i>Goran Ružić</i>	
<b>PUI – Plan upućivanja i izlaženja</b> .....	313
<i>Zoran Šimić</i>	
<b>Uloga i značaj sudjelovanja psihologa u vatrogasnim vježbama</b> .....	323
<i>Dino Škamo, Gea Mišević</i>	
<b>Rekonstrukcija intervencije požara stana u višekatnoj stambenoj zgradi u centru Rijeke – operativni izazovi urbanih sredina i utjecaj snimanja intervencije (bodycam i društvene mreže)</b> .....	333



HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

*Alojzija Tvorčić Kučko*

**“Razvojne promjene” dobrovoljnih  
vatrogasnih društava..... 341**

*Mladen Vinković, Željko Kralj*

**Opasnost od bioloških agenasa  
i dekontaminacija ..... 355**

*Petar Vitas, Igor Milić*

**Profesionalni razvoj vatrogasaca:  
uloga akademskog obrazovanja i  
cjeloživotnog učenja..... 371**



Zoran BARBIĆ, MSc Head of Emergency Response  
Luštica Development AD, Tivat, Montenegro

Veselin POPOVIĆ, MSc EE, Head of HSE  
Luštica Development AD, Tivat, Montenegro

# ODIMLJAVANJE KAO DIO TAKTIČKE VENTILACIJE PRILIKOM POŽARA U VIŠEETAŽNOJ PODZEMNOJ GARAŽI



## SAŽETAK

Podzemne višekratne garaže ubrajaju se u najzahtjevnije objekte za gašenje. Ograničen prostor, ventilacija i odimljavanje često odstupaju od projekta. Rad analizira CFD strujanja, HRR suvremenih vozila, taktiku na -2. razini te primjenu dimovuka kapaciteta 26.000 m<sup>3</sup>/h. Ukazuje na rizike (dim, toplina, EV) te predlaže tehnička unaprjeđenja i bolju suradnju projektanata i vatrogasaca.

**Ključne riječi:** požar, evakuacija, HRR, CFD, upravljanje dimom.

## SUMMARY

Underground multi-level garages are among the most demanding facilities for firefighting. Limited space, ventilation, and smoke extraction systems often deviate from design specifications. The paper analyzes CFD smoke flow, HRR of modern vehicles, tactics at the -2 level, and the use of 26,000 m<sup>3</sup>/h smoke extractors. It highlights risks (smoke, heat, EVs) and proposes technical improvements and stronger cooperation between designers and firefighters.

## 1. UVOD

Izazovi vatrogasnog tima prilikom požara u podzemnim višekratnim garažama predstavljaju svrhu ovog rada. Razvoj jednog takvog požara podrazumijeva brzinu razvoja požara, brzinu oslobađanja topline (HRR), gljivasto širenje požara, stvaranje dima i mogućnosti tehničkih sustava u zaštiti objekata od predmetnih požara.

Mogu li nam tehnički sustavi olakšati intervenciju navalne grupe, na čemu moramo raditi i koji su krajnji ciljevi takve intervencije? Konstrukcija objekta i klasifikacija tehničkih sustava u zaštiti od požara glavni su parametri o kojima ovisi hoće li se formirati kritična temperatura u odnosu na otpornost konstrukcije. Nagli razvoj automobilske industrije u dijelu hibridnih i električnih automobila uzrokuje potrebu i za izmjenom zakonske regulative koja uređuje ovo područje.

U projektnoj dokumentaciji obvezna je analiza strujanja zraka (fluida) – CFD analiza, koja bi trebala pokazati stvarne potrebe za rasporedom, snagom i brojem ventilacijskih jedinica. Parametar koji definira odimljavanje garaže je izmjena zraka u jedinici

vremena. Povećanje HRR-a kod automobila nameće i drugačiji pristup odimljavanju samih garaža. Pristup utemeljen na pravim informacijama preduvjet je za kreiranje sigurnosti i pravodobne reakcije, a pouzdane podatke možemo dobiti jedino kroz eksperimente s uvježbavanjem operativnog tima.

## 2. IZAZOVI KOD VIŠEETAŽNIH PODZEMNIH GARAŽA S ASPEKTA ZAŠTITE OD POŽARA

U analizi predmetnog objekta uočeni su znatni nedostaci u primjeni građevinsko-pasivnih mjera zaštite od požara, koji izravno utječu na razinu sigurnosti korisnika zgrade, kao i na uvjete za intervenciju vatrogasno-spasilačkih postrojbi. Problemi su sustavne prirode i odnose se na koncept prostora, sektorizaciju, sustave za odvođenje dima i organizaciju tehničkih prostorija.

Jedan od ključnih problema jest tretiranje jedne velike podzemne garaže kao dvije odvojene srednje garaže sa zajedničkom rampom za ulaz i izlaz. Ovo projektno rješenje omogućuje izravnu komunikaciju između etaža -1 i -2, pri čemu se drugoj etaži pristupa kroz prvu.

Važan segment odnosi se na sustav dovoda svježeg zraka i odvođenja dima iz garaže. Nedovoljno učinkovit ili loše projektiran sustav za odimljavanje dovodi do brzog ispunjavanja prostora zapaljivim plinovima, smanjenja vidljivosti i porasta topline, što izravno ugrožava rad navalne grupe. Neophodno je osigurati kontroliran dovod svježeg zraka i mehanički potpomognuto odvođenje dima u što kraćem roku, uz jasnu podjelu na požarne sektore.

Lokacija tehničkih prostorija i upravljanje sustavima predstavljaju dodatni nedostatak. Prostorije s električnom, ventilacijskom i drugom instalacijskom opremom nisu adekvatno postavljene niti omogućuju nesmetan pristup u uvjetima požara.

Posebno kritičan problem odnosi se na rješenje ispušnih kanala i položaj ventilacijskih otvora. U analiziranom slučaju, ulazni dimni





kanal izveden je u neposrednoj blizini pročelja i balkona stambenog dijela zgrade. Također, kanali nisu vertikalni i dim nema prirodnu silu uzgona. U slučaju požara, produkti izgaranja visoke temperature i eventualni jezici plamena mogu izazvati sekundarno paljenje fasade i širenje požara na više katove. Naredni problem odnosi se na kapacitete sprinkler sustava.

### 3. CFD ANALIZA

Analiza računalne dinamike fluida (CFD) je numerički model koji simulira kretanje fluida, odnosno zraka i produkata izgaranja u ograničenom prostoru. U kontekstu višekatnih podzemnih garaža, ova analiza ima za cilj prikaz dinamike dima, temperaturnih polja i učinkovitosti mehaničke ventilacije i sustava za odvođenje dima u uvjetima požara.

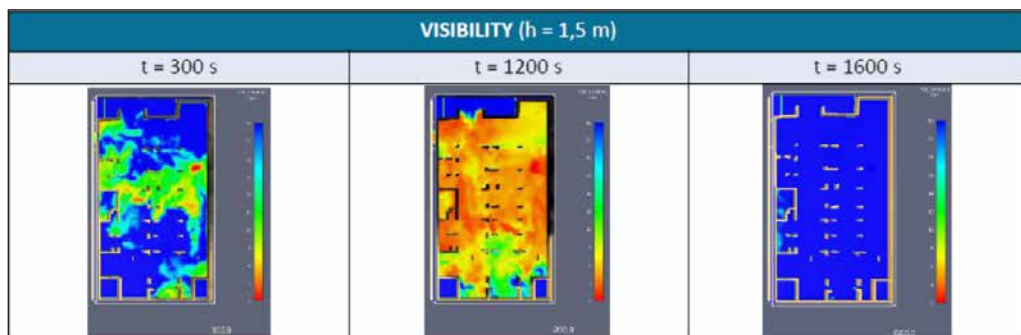
CFD analiza omogućuje procjenu učinka projektiranog sustava kroz:

- optimizaciju broja i snage ventilatora,
- analizu lokacije i opsega „mrtvih zona“ u kojima dolazi do zadržavanja dima,
- praćenje kretanja dimnih plinova,
- simulaciju porasta topline u različitim fazama razvoja požara.

S aspekta operativnih performansi vatrogasno-spasilačkih postrojbi, CFD analiza treba osigurati osnovne parametre koji jamče da tehnički sustavi (ventilacija, odvođenje dima, napajanje) ostanu u funkciji dovoljno dugo kako bi omogućili sigurnu evakuaciju i učinkovito odimljavanje prostora. Posebno je važno uskladiti dovod svježeg zraka i odvođenje dimnih plinova radi smanjenja koncentracije toksičnih produkata izgaranja i poboljšanja vidljivosti u najkraćem mogućem roku.

Međutim, u konkretnom slučaju uočen je suštinski problem u primjeni različitih normi u modeliranju požara. Analiza se temelji na britanskoj normi koja predviđa maksimalnu brzinu oslobađanja topline (HRR) do 8 MW za osobna vozila, uz maksimalnu temperaturu okoline od 120 °C. Nasuprot tome, eksperimentalna istraživanja i rezultati ispitivanja (npr. Eureka 499) pokazuju da

gorivi paket suvremenih automobila može doseći vrijednosti i do 30 MW. Ova razlika izravno utječe na rezultate simulacije jer niža usvojena vrijednost HRR-a dovodi do podcjenjivanja temperature, količine dima i opterećenja ventilacijskog sustava. Analiza dodatno prikazuje vrijeme inkubacije požara, koje je realno modelirano i iznosi približno do 8 minuta, dok se intenzivno stvaranje dima u garaži uočava već u roku od 5 minuta od izbijanja požara. Ovi parametri su ključni za planiranje intervencije jer ukazuju na izuzetno kratak vremenski okvir u kojem sustav za odvođenje dima mora dostići punu funkcionalnost.



Slika 1: Prikaz gustoće dima u požaru nakon 300s, 1200s i 1600s

Prema dostupnim eksperimentalnim podacima i analizama požara u osobnim vozilima, temperatura u zoni plamena može dostići 500 °C ili više, dok su temperature zapaljivih plinova u početnim fazama požara znatno iznad vrijednosti prikazanih u modelu.

## 4. EUREKA 499

Jedna od važnih polaznih točaka u analizi požara u zatvorenim prometnim prostorima jest program EUREKA 499. Riječ je o opsežnom eksperimentalnom istraživanju provedenom 2003. godine u tunelu Runehamar u Norveškoj, prvenstveno s ciljem projektiranja i unaprjeđenja sustava zaštite od požara u cestovnim tunelima. Iako postoje određene razlike između tunela i podzemnih garaža (geometrija prostora, način ventilacije, način korištenja, dinamika vozila, strujanje zraka), rezultati ovih ispitivanja poslužili

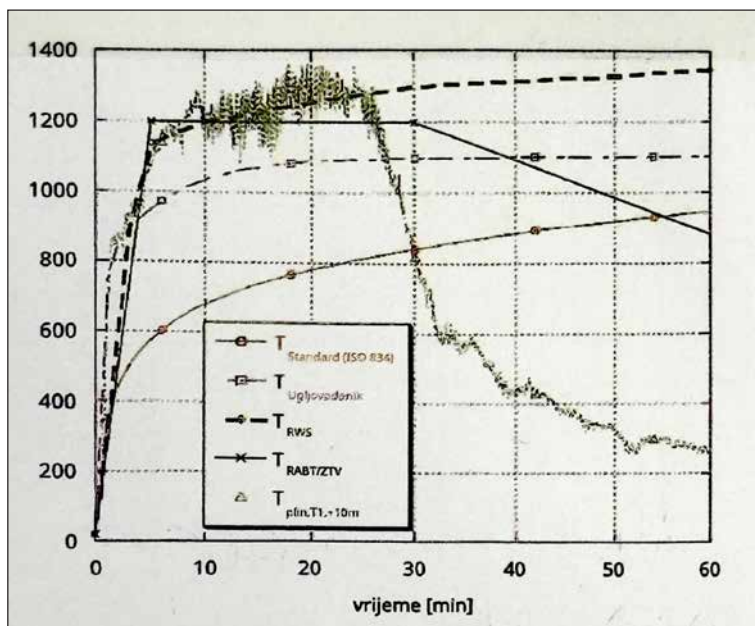


su kao relevantna polazna osnova za analizu požara u garažama, posebno u dijelu koji se odnosi na razvoj i širenje požara.

Testovi su pokazali vrlo brz porast topline nakon paljenja. U ovakvim prostorima definirana je i RWS krivulja, koja se preporučuje i koristi prilikom projektiranja zaštite od požara u sličnim uvjetima.

Istraživanja su obuhvatila niz testova koji su se odnosili na: brzinu oslobađanja topline (HRR), brzinu rasta požara, temperaturu dimnih plinova, duljinu plamena, intenzitet toplinskog zračenja, širenje požara, kao i odnos između ventilacije, režima odvođenja dima i vidljivosti.

Slika 2:  
Temperatura plina u  
testu T1 uspoređena  
s različitim požarnim  
temperaturnim  
krivuljama koje se  
koriste za ispitivanje  
reakcije konstrukcija  
na izlaganje toplini



Posebno važan parametar dobiven testovima jest brzina oslobađanja topline (HRR). Rezultati su pokazali da se u zatvorenim prometnim prostorima požar razvija znatno brže nego u otvorenim ili konvencionalnim zatvorenim prostorima druge namjene. Razlog za to leži u specifičnom gorivom paketu vozila, ograničenom prostoru, akumulaciji topline i utjecaju ventilacije na dovod kisika. Također je utvrđeno da temperature u takvim

uvjetima dostižu znatno više vrijednosti u jedinici vremena nego što se često usvaja u projektnim pretpostavkama.

Jedan od ključnih rezultata testova odnosi se na vrijeme inkubacije požara, odnosno razdoblje od početka do potpuno razvijene faze. Dobiveni podaci omogućili su definiranje vremenskog okvira u kojem se dostiže maksimalna vrijednost HRR-a kod požara automobila, što je od presudnog značaja za dimenzioniranje ventilacijskih sustava i mehaničko odvođenje dima, kao i za planiranje taktičke ventilacije i gašenja požara. Produkcija CO u takvim požarima kreće se od 400 do 2500 ppm u fazi nepotpunog izgaranja.

## 5. TAKTIKA UPRAVLJANJA DIMOM NA -2 RAZINI

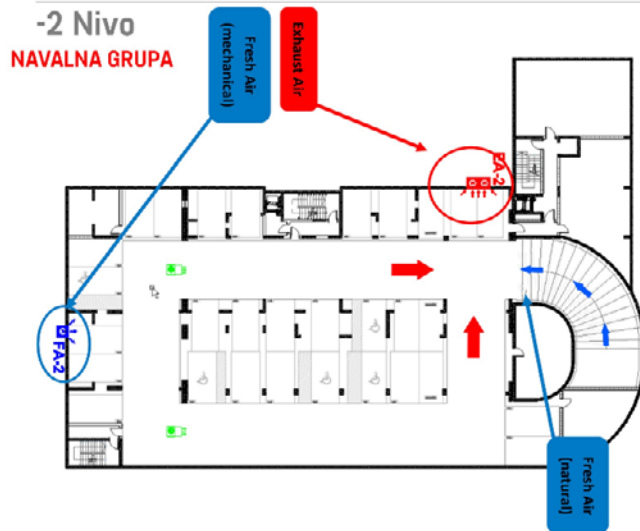
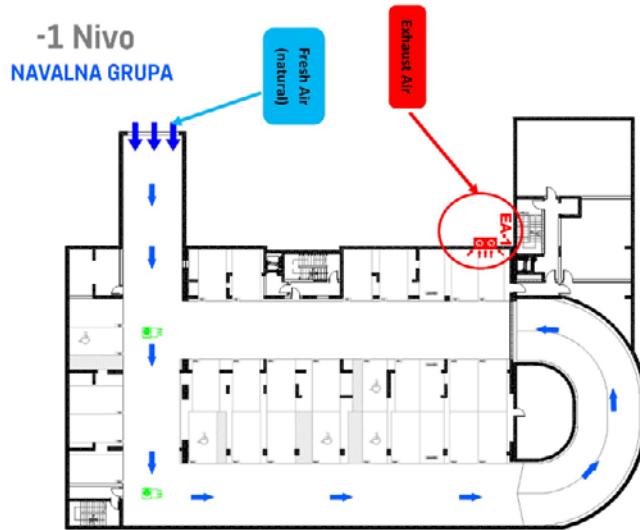
Kontrola upravljanja dimom u podzemnim garažama ključna je operativna strategija i dio je taktičke ventilacije. Njezina glavna svrha je osigurati održive uvjete za intervenciju i evakuaciju, kao i ograničiti širenje požara i produkata izgaranja na susjedna područja.

### 5.1. Izolacija od požara kao primarna metoda

U ovom konkretnom slučaju, prva operativna metoda temelji se na izolaciji požara unutar jedne etaže garaže, odnosno zadržavanju te etaže u okviru jednog požarnog sektora. Cilj je spriječiti širenje dima i vrelih plinova na višu etažu, osobito putem ulazno-izlaznih rampi, koje predstavljaju ključne komunikacijske točke. U složenim uvjetima, navalna skupina suočava se s neadekvatno izvedenim sustavom odimljavanja, jer je izravno izložena vrelim i zapaljivim plinovima, što je prikazano na skici.

Izolacija ugrožene razine postiže se zatvaranjem ulazno-izlazne rampe tako da produkti izgaranja ostanu u toj zoni, što se postiže stvaranjem zračne barijere (upumpavanjem zraka pod tlakom) ili vodene zavjese. Glavna dilema u takvim uvjetima jest prioritet: odvođenje dima ili gašenje požara. Prema CFD analizi, cjelokupan prostor garaže postaje zadimljen u roku od približno 5 minuta,





Slika 3:  
Shematski prikaz  
razine -1 i -2

što znatno otežava lociranje žarišta požara. Ako požar ne bude detektiran putem videonadzornog sustava, pronalaženje žarišta postaje izuzetno složen zadatak. Uporaba termovizijskih kamera dodatno je ograničena zbog velikog broja pregradnih zidova i specifičnog rasporeda prostora.

## 5.2. Funkcionalnost ventilacijskog sustava u uvjetima visokih temperatura

Ključno je pitanje - kako osigurati da ventilacijski sustav ostane operativan u uvjetima kada, prema rezultatima testova iz programa EUREKA 499, temperatura automobila u požaru može doseći 500 °C, dok temperature vrućih zapaljivih plinova iznad žarišta mogu doseći do 700 °C? U takvim uvjetima postoji stvaran rizik od ispadanja svih sustava iz funkcije..

## 5.3. Primjena negativnog i pozitivnog pritiska

U teorijskim razmatranjima ova metoda je primjenjiva u drugoj fazi intervencije, a mi smo eksperimentalno utvrdili da je vrlo korisna u prvoj fazi intervencije s mobilnim uređajima za stvaranje negativnog i pozitivnog tlaka. Metoda negativnog tlaka koristi se za brzo izvlačenje dima iz prostora dok pozitivni tlak usmjerava protok svježeg zraka u zoni potlaka i gura produkte izgaranja prema usisnoj rešetki.

Kombiniranom sinergijom stabilnih sustava za odimljavanje i mobilnih alata u odimljavanju u vrlo kratkom razdoblju uspjeli smo smanjiti koncentraciju zapaljivih plinova iz prostora, poboljšati vidljivost i stvoriti uvjete za brz napredak navalne skupine do žarišta požara kao i onemogućiti širenje požara na okolna vozila. U ovom konkretnom slučaju koristili smo dimovuk na električni pogon, kapaciteta 26.000 m<sup>3</sup>/h kao i ventilator pozitivnog tlaka 6.000 m<sup>3</sup>/h. Parametar koji određuje brzinu odimljavanja je i duljina tlačnih cijevi do izlaza iz garaže. U ovom slučaju najbolje rješenje je da u garaži postoji tehnički otvor za izlaznu cijev dimovuka.

## 5.4. Utjecaj proizvoda izgaranja na vidljivost i evakuaciju

Proizvodi izgaranja predstavljaju znatan rizik, ne samo zbog svoje toksičnosti i povišene temperature, već i zbog smanjene vidljivosti. Eksperimentalna ispitivanja pokazala su da je proizvodnja dima obrnuto proporcionalna optičkoj vidljivosti - povećanje koncentracije dima dovodi do naglog smanjenja vidljivosti.





Također je utvrđeno da različiti materijali ne proizvode jednaku količinu dima. Sintetički i gumeni materijali, koji se široko koriste u suvremenim vozilima, proizvode izuzetno gust i optički neproziran dim, što znatno otežava evakuaciju i intervenciju.

U skladu s navedenim provedena su ispitivanja i mjerenja na tri vrste gorivih paketa: dimnoj bombi, drvenim paletama i automobilskoj gumi. Tijekom ispitivanja utvrđene su razlike u optičkoj gustoći i boji dima. Najveća proizvodnja dima zabilježena je kod sintetičkih, odnosno gumenih materijala, što predstavlja dodatnu opasnost zbog povećanja temperature i intenzivnijeg toplinskog opterećenja prostora.

Tablica 1: Rezultati mjerenja

Gorivi paket	Vidljivost			
	početno stanje	1 min	2 min	3 min
Dimna bomba	170	130	50	13
Drvene palete	100	22	16	2
Automobilska guma	80	20	11	0.12



Slika 4: Prikaz rezultata dobivenih tijekom testiranja u odnosu na gorivi paket

## 5.5. Uočeni problem u napredovanju navalne grupe

Obuka operativnih timova o uvjetima požara u podzemnim garažama ukazuje na niz specifičnih problema koji nadilaze

uobičajene izazove intervencija u zatvorenim prostorima. Osim standardnih poteškoća s kojima se susreće navalna skupina pri djelovanju u zatvorenom prostoru, kod ovakvih požara javljaju se i sljedeći problemi: ograničen domet mlaza vode, otežana komunikacija, povećano toplinsko zračenje, buka uzrokovana radom ventilacijskih sustava te aktivacija sprinkler sustava.



## 6. ZAKLJUČAK

Uočeni nedostaci jasno ukazuju na potrebu revizije projektnih rješenja u dijelu organizacije vatrogasne službe, komunikacije između etaža, sustava za odvođenje dima te pozicioniranja tehničkih prostorija i ventilacijskih otvora. Samo integriranim pristupom i dosljednom primjenom važećih propisa i normi moguće je osigurati odgovarajuću razinu protupožarne zaštite u višekatnim podzemnim garažama.

Posebno se naglašava potreba za učinkovitijom suradnjom projekatanta i vatrogasnih timova već u fazi izrade projekta, sa zajedničkim ciljem – povećanjem sigurnosti objekta i njegovih korisnika.

## LITERATURA:

1. N. P. Kleut, *Planiranje i projektovanje hotela i poslovnih zgrada bezbjednih od požara i drugih akcidenata*. Zaštita sistem, Beograd, 2007.
2. H. Ingasson, A. Lonnermark, Y. Zhen Li, *Testovi požara u tunelu Runehamar, SP izvještaj*. 2011.
3. S. Svensson, *Protupožarna ventilacija*. MSB, Stockholm, 2020.
4. Z. Barbić, *Požari u garažama – prilagodba taktičkog nastupa vatrogasaca izazovima koje donose nove tehnologije*, 17. stručni skup vatrogasaca, Opatija, 2023.
5. SOP LB SERS
6. FTS Travnik, Zoran Barbić, *Utjecaj dima na smanjenje vidljivosti – testiranja i mjerenja*, 2026.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

**XX. KONFERENCIJA**



Ante Bilandžić, mag. ing. sec  
INA Vatrogasni Servisi, Vatrogasna postrojba INA Solin

# JEDNA INTERVENCIJA — VIŠE ZAPOVJEDNIKA? IZAZOVI ZAPOVIJEDANJA I KOORDINACIJE IZMEĐU HITNIH SLUŽBI NA SLOŽENIM IZVANREDNIM DOGAĐAJIMA



## SAŽETAK

Složeni izvanredni događaji, poput velikih prometnih nesreća, industrijskih havarija, požara s opasnim tvarima ili prirodnih katastrofa, gotovo uvijek zahtijevaju zajednički angažman svih hitnih službi. Takve intervencije u pravilu su tehnički vrlo zahtjevne i dugotrajne. Vatrogasci, policija, hitna medicinska pomoć (HMP), Hrvatska gorska služba spašavanja (HGSS) i civilna zaštita moraju djelovati istodobno, u vremenski kritičnim i iznimno rizičnim uvjetima. Izazov često nije samo gašenje požara, regulacija prometa ili trijaža ozlijeđenih osoba, već zapovijedanje i koordinacija. Rad analizira upravo to pitanje: tko zapovijeda složenom intervencijom kada su prisutne sve hitne službe i što se događa kada na jedno pitanje postoji više različitih odgovora različitih službi?

**Ključne riječi:** složena intervencija, zapovijedanje, koordinacija, odgovornost

## SUMMARY

Complex emergencies, such as major traffic accidents, industrial accidents, fires involving hazardous substances or natural disasters, almost always require the joint engagement of all emergency services. Such interventions are usually technically very demanding and time-consuming. Firefighters, police, emergency medical services (HMP), Croatian Mountain Rescue Service (HGSS) and Civil Protection must operate simultaneously in time-critical and extremely risky conditions. The challenge is often not firefighting, traffic regulation or triage of injured persons, but command and coordination. The paper analyzes this issue: who commands a complex intervention when all emergency services are present and what happens when there are multiple different answers to one question from multiple services?

**Key words:** complex intervention, command, coordination, responsibility

## 1. UVOD

Složeni izvanredni događaji karakterizirani su velikim brojem sudionika, dugim trajanjem intervencije, visokim rizikom i potrebom za brzim donošenjem ispravnih odluka. Na takav događaj nijedna hitna služba ne može odgovoriti samostalno, niti bi to naposljetku bilo dobro.

Analizirajući važeći zakonodavni okvir u Republici Hrvatskoj, vidljivo je da svaka od navedenih hitnih službi raspolaže vlastitim zapovjednim lancem. Međutim, na mjestu događaja nužna je usklađenost odluka i zajedničko djelovanje. Problem nastaje kada ne postoji jasan model zapovijedanja i koordinacije koji je dogovoren, odobren i uvježban od strane svih sudionika. Umjesto toga, u slučaju nastanka takvih događaja često se oslanjamo na osobno iskustvo zapovjednika, improvizaciju i neformalne dogovore.

Cilj rada je prikazati kako ne postoji jedan „nadređeni zapovjednik“ svim hitnim službama koje djeluju. Postoji jedinstveno upravljanje, ali ne i jedinstvena zapovjedna linija. U Republici Hrvatskoj koristi se tzv. sektorski model upravljanja koji se koordinira kroz stožer odnosno zapovjedno mjesto.

## 2. ZAKONODAVNI OKVIR U REPUBLICI HRVATSKOJ

### 2.1. Vatrogasci

Prema Zakonu o vatrogastvu i Zakonu o zaštiti od požara, vatrogasni zapovjednik zapovijeda gašenjem požara, tehničkom intervencijom, spašavanjem ljudi i imovine te otklanjanjem neposrednih opasnosti. Kada složeni događaj obuhvaća navedeno, tada vatrogasni zapovjednik ima ključnu operativnu ulogu. Međutim, vatrogasni zapovjednik nema zakonsku ovlast zapovijedanja policiji, HMP-u, HGSS-u ili civilnoj zaštiti. Vatrogasni zapovjednik može, na temelju zakonskih propisa, zatražiti pomoć navedenih službi te je jedna od ključnih osoba sektorskog modela upravljanja.

Zakonom o vatrogastvu propisana je hijerarhija zapovijedanja, od lokalne razine, preko županijske, do državne razine. Međutim, kada se radi o intervencijama na građevinama pravnih osoba koje imaju vlastitu profesionalnu vatrogasnu postrojbu, tada će zapovjednik te postrojbe ujedno biti i zapovjednik intervencije, bez obzira na propisanu hijerarhiju.





## 2.2. Policija

Djelatnici Ministarstva unutarnjih poslova, odnosno policija, postupaju prema Zakonu o policiji i Zakonu o policijskim poslovima i ovlastima. Upravljačku ulogu policija preuzima kada je mjesto izvanrednog događaja ujedno i mjesto kaznenog djela ili kada postoji sigurnosna prijetnja (teroristički napad, talačka situacija). U navedenim slučajevima policija osigurava prostor i odlučuje o pristupu mjestu događaja, ali ne može zapovijedati vatrogascima i drugim službama. Tu često dolazi do konfliktnih situacija koje će se obraditi kasnije.

## 2.3. Hitna medicinska pomoć (HMP)

Djelatnici HMP-a imaju potpunu autonomiju u medicinskom dijelu izvanrednog događaja. Bilo da se radi o trijaži ozlijeđenih, načinu liječenja ili načinu zbrinjavanja, odgovorna osoba HMP-a, liječnik ili voditelj tima, vodi glavnu riječ. U slučajevima kada je potrebna evakuacija ili određivanje prioriteta spašavanja, HMP ima upravljačku ulogu, ali nema ovlasti zapovijedati drugim službama.

## 2.4. Hrvatska gorska služba spašavanja (HGSS)

Operativno područje rada HGSS-a obuhvaća spašavanje na nepristupačnim terenima, speleospašavanje, spašavanje na vodi i spašavanje u planinama. HGSS je usko specijalizirana služba upravo za navedene događaje pri kojima ima autonomiju i upravljačku ulogu. HGSS operativno nema ingerenciju nad drugim službama niti operativno podliježe nekoj drugoj službi.

## 2.5. Civilna zaštita

Prema Zakonu o sustavu civilne zaštite, u slučajevima potresa, poplava, masovnih nesreća i dugotrajnih intervencija, stožer civilne zaštite preuzima strateško upravljanje nastalim događajem. Stožer može donijeti odluku o evakuaciji, angažiranju dodatnih snaga, logistici ili međunarodnoj pomoći. Stožer civilne zaštite ne zapovijeda taktičkim radnjama na mjestu događaja. Osnovna zadaća jest koordinacija među hitnim službama, a naposljetku stožer civilne zaštite ima konačnu upravljačku odgovornost. Bitno

je naglasiti da upravljačka odgovornost nije isto što i zapovjedna odgovornost.

### 3. TKO IMA KONAČNU ZAPOVJEDNU ODGOVORNOST?

Odgovor na to pitanje jest: pojedinac nema zapovjednu odgovornost nad svim službama. Zapovjedna odgovornost ogleda se kroz operativno zapovijedanje po sektorima i koordinaciju između hitnih službi kroz zapovjedno mjesto ili stožer.

Pojednostavljeno rečeno, zapovjedna odgovornost je na zapovjednicima pojedinih hitnih službi koje djeluju na mjestu događaja. Vatrogasni zapovjednik odgovoran je za vatrogasni aspekt događaja, policija za sigurnosni i kazneni aspekt, HMP za medicinski dio, HGSS za specijalistička spašavanja, dok civilna zaštita ima konačnu upravljačku odgovornost strateške koordinacije navedenih službi.

### 4. RAZLIKA PRAKSE I PROPISA

Razlikuje li se praksa od propisa? Odgovor je vrlo kratak i jednostavan: da.

U praksi se često događa da vatrogasci prvi stignu na mjesto događaja. Tada najčešće vatrogasni zapovjednik „de facto“ vodi teren, vodi intervenciju i donosi ključne odluke, često bez izričitog zakonskog uporišta. Jedan od glavnih razloga jest to što je osobni autoritet često jači od formalne ovlasti za zapovijedanje. Djelatnici drugih službi oslanjaju se na iskustvo i praksu vatrogasnog zapovjednika.

Iskusni vatrogasni zapovjednici sposobni su „u hodu“ donositi važne odluke koje često znače razliku između života i smrti. Međutim, pritom se često ne razmišlja o mogućim posljedicama takvih odluka. Kao važno pitanje nameće se: ako sustav očekuje od vatrogasaca „herojsku“ odluku, hoće li im dati i odgovarajuću pravnu zaštitu?





## 5. STUDIJA SLUČAJA

Kao studija slučaja obradit će se hipotetski događaj – prometna nesreća u cestovnom tunelu u kojoj su sudjelovali autobus s većim brojem putnika, teretno vozilo koje prevozi opasne tvari i nekoliko osobnih automobila.

Već po zaprimanju dojave shvaća se ozbiljnost nastalog izvanrednog događaja te se aktivira sustav zaštite i spašavanja. Prilikom prometne nesreće dolazi do požara na autobusu i teretnom vozilu. Dojavitelji javljaju da je velik broj ozlijeđenih i nekoliko smrtno stradalih osoba te da vlada velika zadimljenost u tunelu.

Prvi na mjesto događaja dolaze vatrogasci. Pristupa se gašenju požara i spašavanju unesrećenih. Tijekom spašavanja vatrogasci riskiraju vlastite živote kako bi spasili živote drugih.

Dolaskom policije dolazi do prvog „konflikta“. Prikupljenim informacijama dolazi se do spoznaje da bi se moglo raditi o sabotazi ili tehničkom kvaru. Cijelo mjesto događaja potencijalno je mjesto kaznenog djela te policija traži ograničavanje kretanja radi očuvanja tragova i sprječavanja daljnjih opasnosti.

Dolaskom HMP-a kao prioritet postavlja se trijaža i evakuacija zbog velikog broja pacijenata. S obzirom na intenzitet događaja uključuje se i civilna zaštita radi logističke potpore, obavještanja javnosti i koordinacije.

Sve su službe na terenu i djeluju. Iako imaju različite poglede i stavove, cilj je svima isti – spašavanje ljudskih života. Ljudski život nema cijenu.

## 6. ZAKLJUČAK

Važeći zakonodavni sustav u Republici Hrvatskoj osigurava usklađeno upravljanje bez centraliziranog vođe, no praksa pokazuje da se tijekom složenih intervencija zapovijedanje često temelji na improvizaciji, osobnom autoritetu i iskustvu, čime se povećava mogućnost nesporazuma i operativnih zastoja.

Potrebno je unaprijediti sustav. Jasno definirati standardne operativne postupke (SOP) između službi, standardizirati protokole međuresorne suradnje, provoditi zajedničke obuke i vježbe te u slučaju izvanrednog događaja ustrojiti zapovjedno mjesto ili stožer u kojem će se donositi zajedničke odluke.

Uspjeh intervencije najviše ovisi o međusobnom povjerenju, komunikaciji i jasno definiranim ulogama.

Za kraj, jedna činjenica i jedno pitanje za daljnju raspravu:

1. Jedna intervencija može imati više zapovjednika, ali ne smije imati više ciljeva.
2. Treba li vatrogasni zapovjednik na složenim izvanrednim događajima imati zakonsku ovlast da bude privremeno nadređen svim hitnim službama dok traje neposredno spašavanje ljudskih života?

## LITERATURA:

1. Zakon o vatrogastvu
2. Zakon o policiji
3. Zakon o policijskim poslovima i ovlastima
4. Zakon o zdravstvenoj zaštiti
5. Zakon o Hrvatskoj gorskoj službi spašavanja
6. Zakon o sustavu civilne zaštite
7. National Incident Management System (NIMS), FEMA / U.S. Department of Homeland Security
8. Alexander, D. – Principles of Emergency Planning and Management
9. Waugh, W. L., Streib, G. – Collaboration and Leadership for Effective Emergency Management
10. Čombaj, M. (2025.) – Enhancing Crisis Readiness: Civil Protection Exercises and Public Awareness in the City of Zagreb



HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

XX. KONFERENCIJA



Ante Bilandžić, mag. ing. sec.  
INA Vatrogasni servisi, Vatrogasna postrojba INA Solin

# HLAĐENJE, PJENA ILI POVLAČENJE? DONOŠENJE TAKTIČKIH ODLUKA KOD POŽARA SPREMNIKA ZAPALJIVIH TEKUĆINA



## SAŽETAK

Požari spremnika zapaljivih tekućina predstavljaju veliku opasnost u industrijskim i urbanim okruženjima. Međutim, mogućnost pojave takvog požara često se ne shvaća ozbiljno. U radu se problematizira „lažni“ osjećaj sigurnosti te se otkrivaju skrivene opasnosti poput termodinamičkog opterećenja, lančanih reakcija i problema zastarjelih zakonskih propisa u Republici Hrvatskoj. Kroz stvarni primjer iz prakse analiziraju se strateški izazovi takvih požara i daju jasne upute za sigurnije i učinkovitije postupanje te donošenje ključnih taktičkih odluka.

**Ključne riječi:** požar spremnika, zapaljiva tekućina, pjena, taktika

## SUMMARY

Flammable liquid tank fires pose a major hazard in industrial and urban environments. However, the possibility of such a fire is often not taken seriously. The paper addresses the false sense of security and reveals hidden dangers such as thermodynamic loading, chain reactions and the problem of outdated legislation in the Republic of Croatia. Through a real-life example, the strategic challenges of such fires are analyzed and clear instructions are provided for safer and more efficient action and making key tactical decisions.

**Keywords:** tank fire, flammable liquid, foam, tactics

## 1. UVOD

Požari spremnika zapaljivih tekućina predstavljaju jedan od najopasnijih i najstroženijih izazova u svijetu vatrogastva. Požari spremnika nafte i derivata u rafinerijama i skladištima u Republici Hrvatskoj iznimno su rijetki. Požar spremnika kao takvog, na svu sreću, u novijoj povijesti nije se dogodio. Međutim, u nekoliko situacija bilo je vrlo blizu toga.

Slijedom navedenog stječe se dojam da su spremnici zaštićeni od požara jer nedostaci nisu uočeni. Velike količine zapaljive tekućine, nafte ili derivata, mogućnost širenja požara, opasnost od eksplozije i mogućnost domino-efekta zahtijevaju promišljeno donošenje taktički ispravnih odluka. Zapovjednik intervencije mora biti obučan i sposoban da u kratkom vremenu, analizirajući niz čimbenika, procijeni nastalu situaciju i donese odluku.

Cilj rada je potaknuti kritičko razmišljanje o ustaljenim praksama, ukazati na često podcijenjene rizike i pružiti praktične smjernice za unapređenje sigurnosti vatrogasaca i učinkovitosti intervencija u požarima spremnika zapaljivih tekućina u složenijim urbanim i industrijskim okruženjima.



## 2. ZAKONSKI OKVIR U REPUBLICI HRVATSKOJ

Vatrozaštita spremnika zapaljivih tekućina u RH propisana je Pravilnikom o zapaljivim tekućinama (PZT), koji je donesen 1999. godine. Odjeljkom III., 6.8. navedenog Pravilnika propisano je „Gašenje požara i hlađenje nadzemnih spremnika“. Spomenuti odjeljak ima samo 13 članaka koji su djelomice nejasni ili netočni.

S obzirom na to da je navedeni pravilnik i dalje na snazi, projektanti i pravne osobe koje grade takve spremnike uvjereni su da je takav način zaštite dovoljan. Manjkavost navedenog pravilnika nije tema ovog rada, ali će se spomenuti nekoliko ključnih nedostataka koji mogu utjecati na donošenje taktičke odluke i na samo gašenje spremnika koji gori.

Za usporedbu, američki NFPA 11, standard koji se odnosi na sustave s pjenom, ima 104 stranice, a zadnje ažuriranje bilo je u prosincu 2024. U Hrvatskoj su, osim Pravilnika o zapaljivim tekućinama, na snazi i norme:

- HRN EN 13565-2:2009 Stabilni protupožarni sustavi – Sustavi s pjenom – 2. dio: Projektiranje, izvedba i održavanje
- HRS CEN/TS 14816:2018 Stabilni protupožarni sustavi – Sustavi raspršene vode – Projektiranje, ugradnja i održavanje

## 3. SPREMNICI NAFTE I DERIVATA U RH

U RH postoji nekoliko vrsta spremnika nafte i derivata. Osnovna podjela je:

- spremnik s čvrstim konusnim krovom
- spremnik s plutajućim krovom
- spremnik s plutajućim i čvrstim krovom (tzv. pokriveni spremnik)



Oko navedenih spremnika izgrađen je sabirni prostor, tzv. tankvana. U slučaju razlijevanja zapaljive tekućine tankvana služi za zadržavanje tekućine.

U posljednje vrijeme u svijetu se izrađuju spremnici koji oko sebe imaju dodatni čelični omotač, odnosno sustav „tank u tanku“.

Najveći spremnici u RH nalaze se na Terminalu JANAF na otoku Krku i u Rafineriji nafte INA Sisak. Kapacitet najvećih spremnika iznosi 80 000 m<sup>3</sup>, promjer takvih spremnika je 60 – 80 metara, a visina 15 – 20 metara.

## 4. FIZIKALNO-KEMIJSKA SVOJSTVA NAFTE I DERIVATA I UTJECAJ NA TAKTIKU GAŠENJA

Nafta i naftni derivati složene su smjese ugljikovodika različitih fizikalnih i kemijskih svojstava, kao što su molekularna masa, reaktivnost i hlapljivost. Navedena svojstva izravno utječu na razvoj požara i taktiku gašenja.

U RH se najčešće skladište sirova nafta, benzinska i dizelska goriva, loživa ulja i avionsko gorivo (JET-A1). Naftni derivati imaju manju gustoću od vode. Iz tog razloga plutaju na vodenoj površini. U taktici to omogućuje primjenu vode samo za hlađenje spremnika koji gori, dok se gašenje treba vršiti isključivo pjenom. Gašenje vodom dovodi do razlijevanja goriva i širenja požara.

Benzinska goriva imaju vrlo visok tlak para i nisku temperaturu vrelišta. Takva svojstva stvaraju zapaljive pare i eksplozivnu smjesu sa zrakom. Naftni derivati imaju vrlo veliku toplinsku energiju izgaranja, 40 – 46 MJ/kg. Navedeno svojstvo znači da će u slučaju nastanka požara toplinsko zračenje biti vrlo intenzivno.

Kod požara spremnika vrlo je važno spomenuti i mogućnost pojave BLEVE efekta, ako je spremnik pod tlakom, te boilovera (prekipljenja), odnosno naglog izbacivanja iz spremnika tekućine koja gori.

## 5. KOMPARATIVNA ANALIZA METODA GAŠENJA: PJENA, HLAĐENJE ILI KONTROLIRANO IZGARANJE

Prva i najbitnija stvar koju treba naglasiti jest ne započeti gašenje ako na raspolaganju nemamo dovoljno resursa. U resurse ubrajamo: dovoljnu količinu pjena, dovoljnu količinu vode, dostatan broj osposobljenih vatrogasaca i dovoljnu količinu vatrogasne opreme.

Ako započnemo gašenje, a nemamo navedene resurse, akcija gašenja požara neće biti uspješna.

Sljedeća bitna stvar su stabilni sustavi za gašenje i hlađenje. Ako je stabilni sustav dobro projektiran, dobro izgrađen i ispravan, u velikoj većini situacija ugasit će požar spremnika. Ako stabilni sustav iz nekog razloga zakaže, tada nastupaju vatrogasne snage s vatrogasnim vozilima i mobilnim sustavima.

Vatrogasna vozila moraju imati centrifugalnu crpku velikog kapaciteta i monitore velikog protoka.

Gašenje takvih požara zahtijeva vrlo velike količine pjena. Pjena djeluje ugušujućim efektom, stvaranjem stabilnog pokrivača na površini zapaljive tekućine, i ohlađujućim efektom zbog vode koja se nalazi u pjenu. Navedenim efektima postiže se gašenje požara te sprječava ponovno zapaljenje i emisija zapaljivih para. Nedostatak pri gašenju pjenom je vanjski utjecaj vjetra ili topline.

Hlađenje spremnika koji gori ili susjednih spremnika temelji se na sprječavanju zagrijavanja stijenke spremnika i gubitka mehaničke čvrstoće, a posljedično i urušavanja spremnika. Također, hlađenje sprječava širenje požara na ostale spremnike.

U PZT-u hlađenje spremnika nije precizno definirano. Spominje se „hlađenje spremnika koji se nalaze na udaljenosti od dva dijametra plašta spremnika koji gori“. Takav pristup zahtijeva velike količine vode, a neodgovarajućom primjenom može doći do prelijevanja ili širenja zagađene vode.





Kontrolirano izgaranje, odnosno defenzivna taktika, primjenjuje se kada aktivno gašenje više nije moguće zbog nedostatka sredstava, kada bi se daljnjim gašenjem pojavili neprihvatljivi rizici ili je spremnik teško oštećen. Takva taktika podrazumijeva sprječavanje širenja požara i zaštitu osoba i objekata. Defenzivna metoda je dugotrajna i ekološki neprihvatljiva.

Brzina izgaranja benzina je 27 centimetara dubine u jednom satu (0,27 m/h).

Za gašenje i hlađenje gore spomenutih spremnika vatrogasnim vozilima i mobilnim sustavima (ako stabilni sustav zakaže), prema proračunu potrebno je 40 – 60 m<sup>3</sup> pjenu, 2 500 m<sup>3</sup> vode/sat, minimalno 8 mobilnih monitora velikog protoka te 10 velikih vatrogasnih vozila s pumpama velikog kapaciteta.

## 6. INA TERMINAL SOLIN

Terminal INA Solin podijeljen je na dvije lokacije: Vranjičko blato i Sveti Kajo. Na prostoru terminala djeluje Profesionalna vatrogasna postrojba u gospodarstvu INA Solin koja je kategorizirana u I. kategoriju i broji 67 profesionalnih vatrogasaca. Hijerarhija u postrojbi je: zapovjednik VP, zamjenik zapovjednika VP, zapovjednik vatrogasne smjene, voditelj vatrogasnog odjeljenja, vatrogasac-vozač i vatrogasac. Sukladno Zakonu o vatrogastvu, zapovjednik vatrogasne postrojbe je zapovjednik vatrogasne intervencije na prostoru građevina u vlasništvu pravne osobe.

Vranjičko blato sastoji se od autopretakališta i pet spremnika. Dva spremnika sadrže dizelsko gorivo, dva spremnika sadrže benzinsko gorivo i jedan spremnik sadrži avionsko gorivo. Sveti Kajo sastoji se od autopretakališta, vagon-pretakališta, tankerskog pristaništa i spremnika. Pet spremnika sadrži dizelsko gorivo, dok jedan spremnik sadrži avionsko gorivo.

Na obje lokacije nalaze se vatrogasni dom, skladište vatrogasne opreme, vatrogasna vozila i tlačni dozator pjenu (TDP). Zadatak TDP-a je dobava dovoljne količine pjenu u sustav cjevovoda.

Dalje je taj sustav povezan na stabilne sustave za gašenje koji se nalaze na svakom od navedenih spremnika. Na krajevima sustava za gašenje nalaze se komore za pjenu. Tu se otopina vode i pjenila miješa sa zrakom i nastaje pjena čiji je zadatak gašenje požara.

Redovno funkcionalno ispitivanje sustava za gašenje i hlađenje provodi se periodično, jednom godišnje. Vatrogasne vježbe gašenja i spašavanja prema raznim scenarijima provode se planski, jednom mjesečno. Vježbe se organiziraju u suradnji s lokalnim dobrovoljnim vatrogasnim društvima (DVD). U zadnjih dvadesetak godina na prostoru Terminala Solin nije bilo požara spremnika niti drugih intervencija koje bi zahtijevale veći angažman vatrogasnih snaga. S obzirom na blizinu željezničke pruge, u ljetnom periodu je nekoliko puta došlo do požara trave uz cjevovod. Vatrogasna postrojba je u suradnji s lokalnim DVD-ovima ugasila navedene požare te štete nije bilo.

## 7. ZAKLJUČAK

Požari spremnika zapaljivih tekućina izuzetno su opasni i zahtjevni. Fizikalna i kemijska svojstva nafte i derivata izravno utječu na ponašanje požara i izbor ispravne taktike. Analiza pokazuje da je pjena najučinkovitiji način gašenja takvih požara, a da je voda vrlo korisna za hlađenje i sprječavanje širenja požara. Zapovjednik intervencije mora donijeti ispravnu taktičku odluku te, ako postoji opasnost po zdravlje i život ljudi uključenih u gašenje, prijeći na defenzivnu taktiku, odnosno povlačenje. Uspješna intervencija zahtijeva precizno planiranje resursa. Međutim, ključ uspjeha je upravo u osposobljenosti vatrogasaca, međusobnom povjerenju zapovjednika i vatrogasaca te međuresornoj suradnji. Za sigurnu i učinkovitu protupožarnu zaštitu spremnika nužna je primjena preventivnih mjera, obuka osoblja i primjena suvremenih tehnologija.





## LITERATURA:

1. Pravilnik o zapaljivim tekućinama, Narodne novine 54/1999. Dostupno na: <https://www.zakon.hr/z/111/Pravilnik-o-zapaljivim-tekućinama>
2. HRN EN 13565-2:2009 Stabilni protupožarni sustavi – Sustavi s pjenom – 2. dio: Projektiranje, izvedba i održavanje
3. HRS CEN/TS 14816:2018 Stabilni protupožarni sustavi – Sustavi raspršene vode – Projektiranje, ugradnja i održavanje
4. NFPA 11 – Standard for Low-, Medium-, and High-Expansion Foam, National Fire Protection Association, 2021.
5. JANAF – Tehničke specifikacije terminala nafte i derivata, Jadranski naftovod d.d., 2020.
6. INA – Priručnik za protupožarnu zaštitu terminala Solin, INA d.d., Vatrogasni servisi, 2022.
7. Sigurnost: časopis za sigurnost u radnoj i životnoj okolini, vol. 61, br. 4, 2019., str. 309–321.
8. European Industrial Fire & Safety Guidelines – Tank Fires and Foam Application, 2018.



Dario Bognolo

Tehnički fakultet, Sveučilište Juraj Dobrila

Marko Kršulja

Tehnički fakultet, Sveučilište Juraj Dobrila

Matej Seidl

Ekos d.o.o.

Josip Knežević

HŽ infrastruktura d.o.o.

# ULOGA MONTAŽNO- -DEMONTAŽNIH BARIJERA U SMANJENJU POPLAVNOG RIZIKA I TEHNIČKA POTPORA NA KONKRETNOM PRIMJERU GRADA HRVATSKE KOSTAJNICE



## SAŽETAK

Poplave su među najrazornijim prirodnim nepogodama u Republici Hrvatskoj, a Hrvatska Kostajnica, smještena uz rijeku Unu, zbog svojega geografskog položaja predstavlja izrazito rizično područje. Cilj rada jest prikazati primjenu sustava tehničke potpore u slučaju poplava s osvrtom na iskustva iz 2014. i 2018. godine te istaknuti značaj izgradnje montažno-demontažnih barijera 2023. godine kao ključnog iskoraka u zaštiti stanovništva i imovine. Naglašava se važnost koordiniranog djelovanja nadležnih službi, primjene suvremenih rješenja i preventivnog planiranja kao temelja učinkovitog sustava obrane.

**Ključne riječi:** poplava, Hrvatska Kostajnica, vatrogastvo, tehnička potpora, mjere obrane, montažno-demontažne barijere

## SUMMARY

Floods are among the most destructive natural hazards in the Republic of Croatia, and the town of Hrvatska Kostajnica, located along the Una River, represents a particularly high-risk area due to its geographical position. The aim of this paper is to present the implementation of the technical support system in flood response, with reference to the experiences from 2014 and 2018, and to highlight the significance of the construction of modular demountable flood barriers in 2023 as a key advancement in the protection of the population and property. The paper emphasizes the importance of coordinated action among competent authorities, the application of modern solutions, and preventive planning as the foundation of an effective flood defence system.

**Keywords:** flood, Hrvatska Kostajnica, firefighting services, technical support, flood defence measures, modular demountable barriers

## UVOD

Vatrogastvo je područje u kojemu se najviše obrađuju požari međutim poplave su prirodna pojava koja predstavlja ozbiljnu prijetnju sigurnosti ljudi i materijalnih dobara i dio je vatrogasnog posla [1]. Hrvatska Kostajnica, izgrađena neposredno uz obalu Une, desetljećima je izložena riziku naglog porasta vodostaja, osobito u razdobljima intenzivnih oborina i topljenja snijega.

Sustav obrane mora biti pravodobno organiziran, tehnički opremljen i operativno spreman. Iskustva pokazuju da se

učinkovitost temelji na kombinaciji infrastrukture, stručne koordinacije i angažmana službi civilne zaštite.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

## ISKUSTVA IZ POPLAVA 2014. I 2018. GODINE.

Poplave 2014. i 2018. godine razotkrile su slabosti tadašnjeg sustava obrane. Vatrogasci, djelatnici Hrvatskog Crvenog križa, komunalne službe i pripadnici Hrvatske vojske pravodobno su reagirali, no obrana se velikim dijelom temeljila na postavljanju vreća s pijeskom.

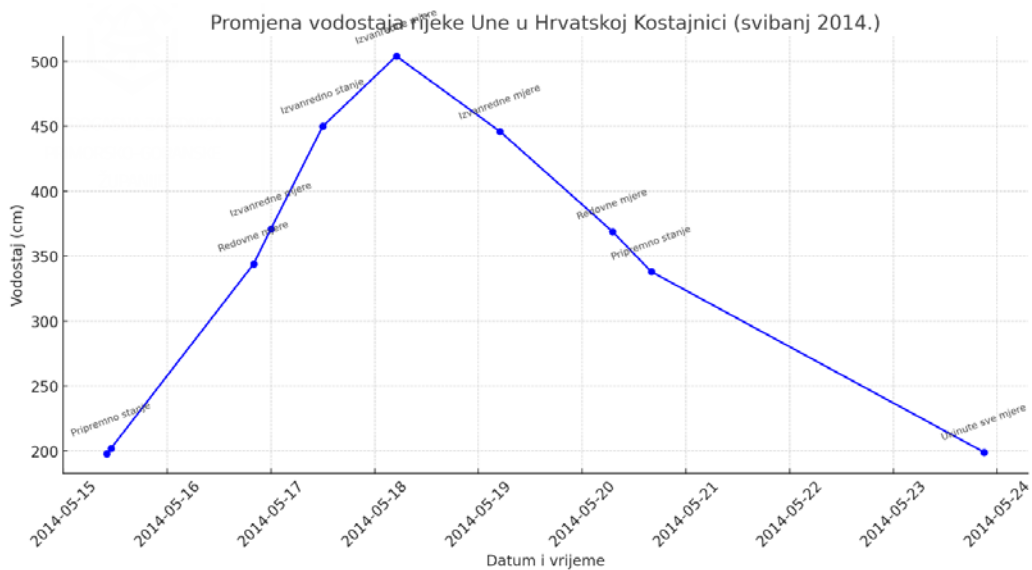
Utjecaj poplava na život stanovnika Hrvatske Kostajnice

*Tablica 1. Iskustva iz poplava 2014. i 2018. Godine  
(Izvor: Obrada autora [3-5])*

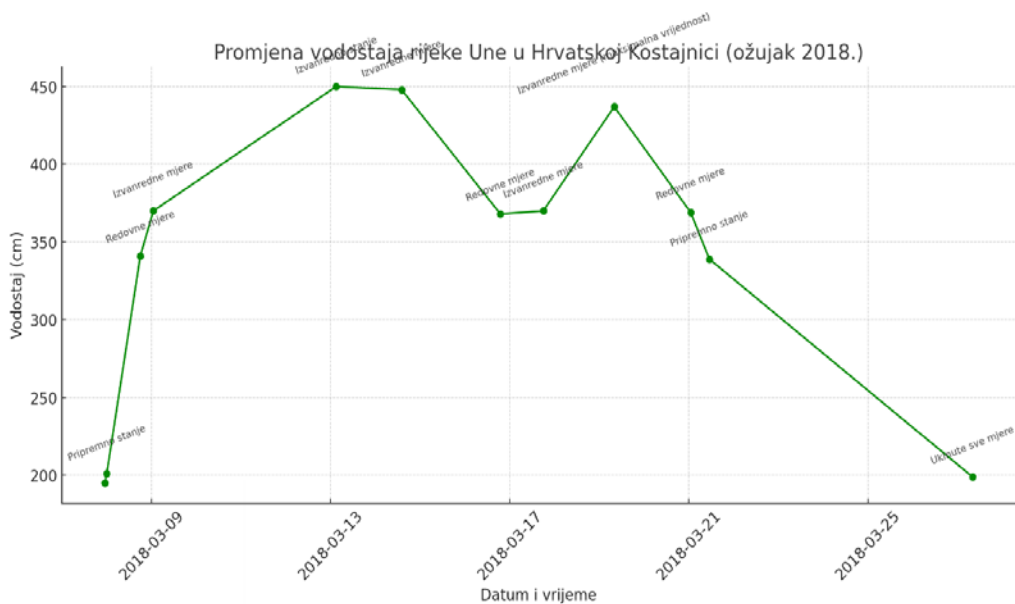
R.B.	DATUM	LOKACIJA - OPIS
1.	10.10.1955.	velika poplava + 537
2.	24.12.1982.	velika poplava + 483
3.	10.4.2004.	poplava - Kavrlja i N. Marakovića
4.	17.8.2005.	poplava cesta u Panjanima DC-30
5.	7.12.2005.	jaka kiša i bujična poplava ulice Varoški bunar
6.	11.1.2010.	velika poplava – Kavrlja – N. Marakovića – Stari grad i igralište
7.	16.6.2010.	jaka kiša i oluja + poplave ulica - štete u F.K.F. i M.K.
8.	10.9.2010.	jaka kiša i velika oluja - štete
9.	4.12.2010.	poplava
10.	16.-.20.5.2014	velika poplava + 504
11.	14.3.2018.	velika poplava + 457
12.	19.3.2018.	velika poplava + 437

Poplave 2014. i 2018. godine razotkrile su slabosti tadašnjeg sustava obrane. Vatrogasci, djelatnici Hrvatskog Crvenog križa, komunalne službe i pripadnici Hrvatske vojske pravodobno su reagirali, no obrana se velikim dijelom temeljila na postavljanju vreća s pijeskom.

Tablica 2. Promjena vodostaja rijeke Une u Hrvatskoj Kostajnici-  
svibanj 2014 (Izvor: Obrada autora [3 - 5])



Tablica 3. Promjena vodostaja rijeke Une u Hrvatskoj Kostajnici –  
ožujak 2018 (Izvor: Obrada autora [3 - 5])



Tadašnji način zahtijevao je velik broj ljudi i dugotrajnu pripremu. Angažirani su deseci, pa i stotine osoba kako bi se spriječilo prodiranje vode u objekte. Unatoč naporima, nastala su oštećenja kuća, infrastrukture i poljoprivrednih površina te poremećaj svakodnevnog života posebno se javlja trulež i mogućnost razvoja bolesti te je takve opasnosti važno prepoznati [2].

Analiza događaja ukazala je na nedostatke u opremi, organizaciji i raspoloživim resursima. Sustav je bio funkcionalan, ali preopterećen, a ljudski resursi izloženi znatnom naporu. Ta su iskustva potaknula potrebu za dugoročnim rješenjima.

Uloga tehničke potpore i koordinacije

Tehnička potpora obuhvaća mjere, opremu i postupke kojima se osigurava učinkovita obrana od nadolazeće vode. Hrvatske vode imaju ključnu ulogu kao nositelj sustava, uz potporu lokalne samouprave i operativnih snaga civilne zaštite.

Djelovanje uključuje praćenje vodostaja, analizu prognoza, donošenje odluka o aktiviranju mjera te raspodjelu resursa. Važna je i komunikacija s građanima radi pravodobnog informiranja o rizicima i zaštitnim mjerama.

## **MONTAŽNO-DEMONTAŽNE BARIJERE KAO PREKRETNICA (2023.)**

Uvođenje montažno-demontažnih barijera 2023. godine predstavlja značajan iskorak u zaštiti Hrvatske Kostajnice. Riječ je o rješenju koje omogućuje brzu i učinkovitu zaštitu uz manji angažman ljudstva.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE



*Slika 1. Novi montažno-demontažni sustav u Hrvatskoj Kostajnici  
(Izvor: Obrada autora [3 - 5])*



*Slika 2. Montažno-demontažna barijera  
(Izvor: Obrada autora [3 - 5])*

Barijere se postavljaju na prethodno ugrađene stupce. U postupku sudjeluje oko 15 djelatnika Hrvatskih voda, a priprema započinje dva dana prije očekivanog porasta vodostaja. Koriste se dva vozila, a barijere se mogu složiti u jednom danu, što je znatno brže od tradicionalnih metoda.

Vrijednost sustava iznosi približno 600.000 eura. Iako je riječ o značajnom ulaganju, potencijalne štete od jedne veće poplave

višestruko su veće. Najgori scenarij uključivao bi pucanje barijere, evakuaciju stotinjak kućanstava, oštećenja imovine i prekid prometa državnom cestom D47. Stoga je nužno redovito održavanje i jasno definirani protokoli postupanja.

Dosadašnja primjena pokazuje visoku učinkovitost, smanjenje opterećenja operativnih snaga i povećanje sigurnosti građana.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

## DUGOROČNE KORISTI I ODRŽIVI PRISTUP

Suvremene tehnologije moraju biti dio šire strategije upravljanja rizicima. Dugoročna otpornost postiže se kombinacijom infrastrukturnih zahvata, preventivnih mjera i ulaganja u zelenu infrastrukturu.

Prirodna rješenja, poput očuvanja retencijskih područja i revitalizacije riječnih rukavaca, smanjuju rizik od poplava te doprinose očuvanju okoliša. Sustavno planiranje uključuje procjene rizika, vježbe operativnih snaga, edukaciju građana i modernizaciju opreme.

## ZAKLJUČAK

Poplave u Hrvatskoj Kostajnici trajni su izazov uvjetovan položajem grada i karakteristikama rijeke Une. Iskustva iz 2014. i 2018. godine pokazala su potrebu modernizacije sustava obrane.

Montažno-demontažne barijere predstavljaju učinkovitije i sigurnije rješenje koje smanjuje potrebu za velikim brojem djelatnika i skraćuje vrijeme postavljanja zaštite. Dugoročne koristi nadmašuju troškove, osobito u odnosu na moguće materijalne štete i rizike za stanovništvo.

Učinkovit sustav zaštite moguć je jedino uz spoj suvremene tehnologije, odgovarajuće infrastrukture i koordinirane suradnje svih nadležnih službi. Primjer Hrvatske Kostajnice potvrđuje da je ulaganje u prevenciju i tehničku potporu ključno za sigurnost i održivi razvoj lokalne zajednice.



## LITERATURA:

1. Liverić, Lovro; Janković, Dubravko; Jurjević, Dinko; Bognolo, Dario Fire Protection – Smoke and Heat Extraction Systems // PulaTechConf2024: 1'st Central and Mediterranean European Conference on New Technologies, Innovations, Society and Development: book of proceedings / Maričić, Sven; Kršulja, Marko; Karabaić, Damir et al. (ur.). Pula: Juraj Dobrila University of Pula; Faculty of Engineering, 2024. str. 27-44
2. Kršulja, Marko; Jurjević, Dinko; Karabaić, Damir Assessment of Unpleasant Odors in the Working Environment // 9th International Professional and Scientific Conference "Occupational Safety and Health" : book of proceedings / Kirin, Snježana; Štedul, Ivan; Lulić, Slaven (ur.). Karlovac: Karlovac university of applied sciences, 2024. str. 242-247
3. Matej Seidl, Tehnička potpora u slučaju poplave (na području grada Hrvatska Kostajnica) urn:nbn:hr:115:790846, 2025.
4. Hrvatske vode. (2024, 12. ožujka). Protupoplavni montažno demontažni sustav. Preuzeto s <https://www.voda.hr/hr/novost/protupoplavni-montazno-demontazni-sustav> (preuzeto 12. srpnja 2025.)
5. Index.hr. Sustav o kojem Hrvatska može samo sanjati: Ovako se Europa brani od poplava. Preuzeto s <https://www.index.hr/vijesti/clanak/Sustav-o-kojem-Hrvatska-moze-samo-sanjati-Ovako-se-Europa-brani-od-poplava!/748479.aspx> (preuzeto 7. srpnja 2025.)



Marin Buble, mag. iur., univ. mag. forens., bacc. ing. sec.  
Javna vatrogasna postrojba Grada Trogira

# URBANI POŽARI U POVIJESNIM GRADSKIM SREDINAMA: IZAZOVI PROCJENE RIZIKA I VATROGASNIH INTERVENCIJA NA PRIMJERU GRADA TROGIRA



## SAŽETAK

Urbani požari u povijesnim gradskim sredinama predstavljaju značajan rizik za sigurnost stanovništva, kulturno-povijesnu baštinu i održivi razvoj gradova. Specifična urbanistička i građevinska obilježja takvih prostora znatno povećavaju vjerojatnost nastanka i brzog širenja požara. Osim izravne ugroze života i imovine, urbani požari uzrokuju i nenadoknadive gubitke identiteta mjesta te autentičnosti urbanog prostora. Cilj rada je smanjenje rizika od izbijanja urbanih požara kroz analizu postojećeg stanja, s posebnim naglaskom na povijesnu jezgru Trogira. Metodologija kombinira kvantitativnu obradu statističkih podataka i kvalitativnu analizu intervencija, a rezultati upućuju na potrebu razvoja prilagođene metodologije procjene rizika, modernizacije sustava zaštite i jačanja interdisciplinarnе suradnje.

**Ključne riječi:** urbani požari, povijesne gradske sredine, procjena rizika, Trogir, vatrogasne intervencije

## SUMMARY

Urban fires in historic urban areas pose a significant risk to the safety of the population, cultural and historical heritage and sustainable development of cities. The specific urban and construction characteristics of such areas significantly increase the likelihood of fire occurrence and rapid spread. In addition to the direct threat to life and property, urban fires also cause irreparable losses of the identity of the place and the authenticity of the urban space. The aim of the paper is to reduce the risk of urban fires through the analysis of the existing situation, with a special emphasis on the historical center of Trogir. The methodology combines quantitative processing of statistical data and qualitative analysis of interventions, and the results indicate the need to develop an adapted methodology for risk assessment, modernize the protection system and strengthen interdisciplinary cooperation.

**Keywords:** urban fires, historic urban areas, risk assessment, Trogir, firefighting interventions

## 1. UVOD

Požari u povijesnim urbanim cjelinama posljednjih su desetljeća prepoznati kao jedan od ključnih izazova upravljanja kulturnom baštinom i sigurnošću stanovništva. Povijesne građevine izrazito su ranjive zbog kombinacije zapaljivih materijala, konstrukcijskih šupljina i ograničenja pri ugradnji suvremenih sustava zaštite.

(Garcia-Castillo i sur., 2021) lako se većina dostupne literature fokusira na pojedinačne objekte, problem se dodatno produbljuje u kontekstu povijesnih gradskih jezgri, gdje prostorna gustoća i međusobna ovisnost objekata stvaraju kumulativni rizik.

Povijesna jezgra Trogira, kao iznimno vrijedna urbanistička i arhitektonska cjelina, odlikuje se kompaktnom matricom ulica i blokova, višestoljetnim slojevima gradnje te kombinacijom stambenih, javnih i turističko-ugostiteljskih sadržaja. Takva struktura povećava potencijal za brzo širenje požara i otežava taktičko djelovanje vatrogasnih postrojbi.



## 2. TEORIJSKO ISTRAŽIVANJE I PREGLED LITERATURE

Teorijsko istraživanje provedeno je na temu suvremenih istraživanja procjene požarnog rizika u povijesnim i zaštićenim građevinama. Neke od značajnijih metoda su sljedeće:

1. *Historic Fire Risk Index*, alat za sustavnu procjenu razine požarnog rizika u muzejima i drugim povijesnim objektima (Watts & Kaplan, 2001);
2. indeksiranje i kategorizacija požarnog rizika u povijesnim zgradama s prilagodbom standardnih metoda specifičnostima baštine (Copping, 2002);
3. preventivni indeksni model za procjenu požarnog rizika na talijanskoj arhitektonskoj baštini, s ciljem rangiranja prioriteta zaštitnih mjera bez narušavanja povijesne vrijednosti objekata (Arborea i sur., 2014);
4. razina požarnog rizika u povijesnim građevinama kroz analizu različitih faktora opasnosti, uključujući upravljanje objektom, tehničko stanje instalacija i organizacijske nedostatke (Ibrahim i sur., 2011);
5. više studija slučaja iz Malezije i Kine koje analiziraju konkretne primjere tradicionalnih (drvenih) i povijesnih građevina te identificiraju tipične uzroke i razine rizika u takvim kontekstima, posebno u gusto izgrađenim povijesnim jezgrama (An & Liu, 2013; Biao i sur., 2012; He & Park, 2017; Liu i sur., 2019);



Othuman Mydin i sur., 2014a, 2014b; Akashah i sur., 2016; Xu i sur., 2015);

6. zaštita od požara za odabrane povijesne objekte u Slovačkoj koristeći pristupe krize i menadžmenta rizika (Jađuđová i sur., 2025);
7. radovi usmjereni na razvoj karata požarnog rizika (fire risk maps) koje primjenjuju GIS i prostorne analize za vizualizaciju i kvantifikaciju rizika u povijesnim urbanim sredinama, čime omogućuju strateško planiranje zaštite na razini povijesnih jezgri (Brimblecombe i sur., 2020; Tozo Neto & Ferreira, 2020; Granda & Ferreira, 2021; Li & Deliberty, 2021).

Od posljednjih kao značajnu ističemo *FRI* (*Fire Risk Index*), višekriterijsku metoda razvijena u Portugalu za procjenu požarnog rizika u povijesnim zgradama i urbanim jezgrama (Ferreira i sur., 2018). Metoda kvantificira rizik kombiniranjem čimbenika poput vjerojatnosti nastanka požara, širenja, evakuacije i učinkovitosti intervencije/gašenja. Rezultati mogu prikazati u GIS kartama rizika, što omogućuje planiranje preventivnih mjera i prioritetizaciju zaštite. *FRI* pruža sustavan pristup procjeni rizika, ali zahtijeva ažurirane podatke i stručnu procjenu čimbenika. Međutim, većina navedenih istraživanja usmjerena je na pojedinačne objekte ili komplekse, dok je metodološki okvir za cjelovite povijesne gradske jezgre i dalje nedovoljno standardiziran.

Autori navedenih istraživanja ukazuju na brojne česte čimbenike rizika u povijesnim građevinama, među ostalim:

- neadekvatna opskrba vodom,
- otežan pristup hitnim službama,
- nedovoljan razmak između objekata,
- nezadovoljavajući izlazi za evakuaciju,
- zastarjeli električni sustavi,
- velika količina gorivog materijala,
- niska vatrootpornost materijala,
- loše upravljanje i nedostatak održavanja,
- nedostatak znanja i svijesti o protupožarnoj zaštiti,
- nedovoljna financijska podrška odgovornih.

Navedeni uvjeti pogoduju horizontalnom i vertikalnom širenju požara. U slučaju Trogira dodatni izazov predstavlja otočni položaj jezgre, ograničene mogućnosti rasporeda vatrogasne tehnike i ljudstva, višestruko sezonsko opterećenje te česte prenamjene prostora (turizam, ugostiteljstvo) bez sustavne prilagodbe instalacija.



### 3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Metodološki pristup rada temelji se na kombinaciji kvantitativne i kvalitativne analize. Kvantitativni dio obuhvaća analizu statističkih podataka o broju i poznatim uzrocima požara u jezgri, dok kvalitativni dio uključuje analizu izdvojenih značajnijih intervencija uz evaluaciju prostorno - taktičkih ograničenja te procjenu organizacijskih i logističkih izazova.

### 4. REZULTATI I RASPRAVA

Kvalitativna analiza pokazala je da su u razdoblju od 2007. do 2025. godine, vatrogasne postrojbe DVD-a Trogir i JVP Grada Trogira (djeluje od 2019. godine) zabilježile ukupno 54 požarne intervencije na objektima unutar povijesne jezgre (u prosjeku tri godišnje), uz četiri smrtna ishoda. (Dobrovoljno vatrogasno društvo „Trogir“ [DVD], n. d.; Javna vatrogasna postrojba Grada Trogira [JVP], n. d.) U obzir nisu uračunati požari komunalnih objekata i požari na vanjskim elektroinstalacijama na promatranom području. Što se tiče uzroka požara, utvrđivanje istog nije u nadležnosti vatrogasnih postrojbi pa se može dati samo iskustvena procjena te je utvrđeno kako su vodeći uzroci elektroinstalacije, ljudski čimbenik i požari dimnjaka.

Za kvantitativnu analizu korištene su tri složenije intervencije, intervencija 1. ožujka 2017. godine (Lucićeva 3), 19. travnja 2021. godine (Matice hrvatske 29) i 20. prosinca 2025. godine (Matije Gupca 14). (DVD, n. d.; JVP, n. d.)

Zajedničke karakteristike intervencija bile su otežan pristup do žarišta požara, nemogućnost korištenja vozila za gašenje s visina,



otežano ili nemoguće adekvatno izviđanje. Također, zabilježen je brzi prijelaz požara iz početne u razbuktalu fazu, velika količina gorive materije, nemogućnost pretrage, nedostatak informacija o unutarnjem rasporedu prostorija objekata zahvaćenih požarom, otežan pregled i saznanja o okolnim objektima, početni pokušaj korištenja unutarnje navale, povlačenje radi opasnosti od urušavanja te korištenje obuhvatne vanjske navale kao glavni taktički nastup, velika opasnost od ozljeda vatrogasaca, podizanje dovoljnog broja vatrogasaca, odnosno snažniji prvotni udar dovodi do bržeg stavljanja pod nadzor požarišta.

Na temelju provedenog istraživanja i analize identificirane su sljedeće ključne praznine:

1. nedostatak integriranog indeksa rizika ili kvalitetne procjene rizika prilagođene gusto izgrađenim povijesnim sredinama;
2. nedovoljna integracija podataka o stvarnom stanju instalacija i konstrukcija;
3. ograničena primjena naprednih analitičkih alata (npr. simulacija širenja požara);
4. nedovoljna koordinacija između dionika (vatrogasci, konzervatorski odjeli, lokalna samouprava, stanovništvo).

Slika 1:  
Opožareni objekt  
20. 12. 2025.  
(JVP, 2025)





HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

Slika 2:  
Intervencija  
20. 12. 2025.  
(JVP, 2025)

Rezultati potvrđuju potrebu razvoja specifične metodologije koja bi kombinirala prostorne analize, indekse ranjivosti, scenarijske simulacije i operativne podatke za potrebe vatrogasnih intervencija koji bi pomogli u prioritetizaciji i koordinaciji na intervencijama. I same vatrogasne taktike moraju biti fleksibilne i prilagođene nepredvidivim uvjetima na terenu.

Klasični modeli procjene rizika koji se koriste u procjenama ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija u Republici Hrvatskoj nisu razvijeni za specifične urbane strukture te ne uzimaju u dovoljnoj mjeri u obzir morfološku specifičnost povijesnih jezgri.



Stoga bi se mogle predložiti sljedeće mjere:

- korištenje specijaliziranog modela procjene rizika za povijesne jezgre;
- provođenje mjera potpore renovacije objekata;
- ugradnja sustava rane detekcije i dojave;
- izrada prilagođenih operativnih planova intervencija;
- edukacija stanovništva i poslovnih subjekata;
- jačanje interdisciplinarne suradnje;
- integriranje zaštite od požara u strategije upravljanja kulturnom baštinom.

## 5. ZAKLJUČAK

Urbani požari u povijesnim gradskim sredinama predstavljaju suvremeni, sigurnosni i društveni problem. Primjer povijesne jezgre Trogira potvrđuje da standardni modeli procjene rizika nisu u potpunosti primjenjivi na specifične prostorne uvjete takvih sredina. Razvoj prilagođene metodologije, modernizacija sustava zaštite te sustavna suradnja svih relevantnih aktera ključni su preduvjeti za učinkovito upravljanje i smanjenje rizika.

Očuvanje povijesnih urbanih cjelina ne podrazumijeva samo konzervatorsku zaštitu materijalne strukture, već i aktivno upravljanje sigurnosnim prijetnjama. Integrirani, interdisciplinarni i analitički utemeljen pristup predstavlja temelj održive zaštite kulturno-povijesne baštine u 21. stoljeću.

## LITERATURA:

5. Akashah, M. S., Othuman Mydin, M. A., & Sani, N. M. (2016). Fire risk assessment of heritage buildings in Malaysia. *Procedia Engineering*, 164, 161–168.
6. An, X., & Liu, Y. (2013). Fire risk assessment for historic buildings in China. *Advanced Materials Research*, 838–841, 2963–2966.

7. Arborea, P., Bagnolo, V., & Pedefferri, M. (2014). Preventive fire risk assessment of Italian architectural heritage. *Fire Technology*, 50(6), 1479–1497.
8. Biao, Z., Chen, L., & Li, X. (2012). Fire risk analysis for traditional Chinese historic buildings. *Procedia Engineering*, 45, 868–873.
9. Brimblecombe, P., Grossi, C. M., & Harris, I. (2020). Fire risk mapping in historic urban areas. *Journal of Cultural Heritage*, 41, 235–243.
10. Copping, A. (2002). Fire risk analysis for heritage buildings. *Structural Survey*, 20(4), 167–173.
11. Dobrovoljno vatrogasno društvo „Trogir“. (n. d.). *Izveštaj o intervencijama*. Neobjavljeni arhivski dokument. Arhiv Dobrovoljnog vatrogasnog društva „Trogir“, Trogir, Hrvatska.
12. Granda, S., & Ferreira, T. M. (2021). Urban-scale fire risk assessment for historic centres. *Sustainability*, 13(9), 4872.
13. Garcia-Castillo, E., Paya-Zaforteza, I., & Hospitaler, A. (2021). *Fire in heritage and historic buildings: A major challenge for the 21st century*. *Journal of Cultural Heritage*, 47, 123–132.
14. He, L., & Park, C. (2017). Fire safety evaluation of historic wooden structures. *Fire Safety Journal*, 91, 384–392.
15. Ibrahim, N., Abidin, N. Z., & Ahmad, A. G. (2011). Fire safety management in heritage buildings: A Malaysian case study. *Journal of Design and Built Environment*, 9, 53–64.
16. Jađudóv, J., Makovick Osvaldov, L., Gašpercov, S., & Řehk, D. (2025). *The analysis of fire protection for selected historical buildings as a part of crisis management: Slovak case study*. *Sustainability*, 17(15), 6743.
17. Javna vatrogasna postrojba Grada Trogira. (n. d.). *Izveštaj o intervencijama*. Neobjavljeni arhivski dokument. Arhiv Javne vatrogasne postrojbe Grada Trogira, Trogir, Hrvatska.
18. Li, Y., & Deliberty, T. (2021). GIS-based fire risk assessment for historic districts. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10(4), 234.
19. Liu, Y., Xu, H., & Zhang, Q. (2019). Fire risk assessment methodology for traditional settlements in China. *Sustainability*, 11(18), 4983.





20. Mydin, M. A. O., Sani, N. M., & Ahmad, A. G. (2014). Fire hazards and safety planning for heritage buildings in George Town, Penang. *Applied Mechanics and Materials*, 567, 405–410.
21. Tozo Neto, E., & Ferreira, T. M. (2020). Fire risk index for historic urban centres. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 51, 101778.
22. Watts, G., & Kaplan, J. (2001). Historic fire risk index for cultural heritage properties. *Fire Technology*, 37(2), 167–180.
23. Xu, W., Li, Z., & Chen, Y. (2015). Assessment of fire vulnerability in Chinese traditional villages. *Natural Hazards*, 76(2), 879–897.



Ivan Čačković, bacc.ing.sec.  
Vatrogasna zajednica Karlovačke županije

Ivana Marić, mag.nov.  
Vatrogasna zajednica Karlovačke županije

# PRIJEDLOG USTROJA ŽUPANIJSKOG VATROGASNOG OPERATIVNOG CENTRA



## SAŽETAK

Županijski vatrogasni operativni centar (ŽVOC) zakonom je propisana sastavnica sustava vatrogastva Republike Hrvatske, no u praksi njegovo ustrojavanje i funkcionalnost još uvijek nisu ujednačeno provedeni na razini svih županija. Cilj ovog rada je analizirati normativni i operativni okvir ustrojavanja ŽVOC-a te predložiti moguće organizacijske modele koji mogu doprinijeti učinkovitijem zapovijedanju i koordinaciji vatrogasnih snaga. U radu se primjenjuje analiza važećeg zakonodavnog okvira, pregled postojećeg stanja u praksi te prijedloge organizacijskih rješenja. Posebna pozornost posvećena je ulozi ŽVOC-a u sustavu zapovijedanja, koordinaciji s drugim operativnim službama te povezanosti sa sustavom kriznog upravljanja. Razrađena su tri modela ustrojavanja: županijski model financiran i organiziran na razini pojedine županije, regionalni međužupanijski model temeljen na zajedničkim resursima te model u kojem je ŽVOC hijerarhijski i funkcionalno integriran u Državni vatrogasni operativni centar. Rad ističe kako svaki od predloženih modela ima određene prednosti i ograničenja, no potrebno je ŽVOC ustrojiti prema onom modelu koji pokazuje najveći potencijal za standardizaciju rada, ravnomjernu raspodjelu financijskog opterećenja te učinkovitije upravljanje velikim i složenim vatrogasnim događajima. Rad daje smjernice koje mogu poslužiti kao stručna podloga za daljnji razvoj i standardizaciju operativnog zapovijedanja u vatrogasnom sustavu.

**Ključne riječi:** ŽVOC, RVOC, KVOC, DVOC, prijedlog ustroja

## SUMMARY

The County Fire Operations Center (ŽVOC) is a legally prescribed component of the firefighting system of the Republic of Croatia, but in practice its organization and functionality have not yet been implemented uniformly at the level of all counties. The aim of this paper is to analyze the normative and operational framework for the organization of the ŽVOC and to propose possible organizational models that can contribute to more efficient command and coordination of firefighting forces. The paper applies an analysis of the current legislative framework, a review of the current situation in practice, and proposals for organizational solutions. Special attention is paid to the role of the ŽVOC in the command system, coordination with other operational services, and connections with the crisis management system. Three organizational models have been developed: a county model financed and organized at the level of an individual county, a regional inter-county model based on shared resources, and a model in which the ŽVOC is hierarchically and functionally integrated into the State Fire Operations Center. The paper emphasizes that each of the proposed models has certain advantages and limitations, but it is

necessary to organize the ŽVOC according to the model that shows the greatest potential for standardization of work, even distribution of the financial burden, and more efficient management of large and complex fire incidents. The paper provides guidelines that can serve as an expert basis for further development and standardization of operational command in the fire system.

**Keywords:** ŽVOC, RVOC, KVOC, DVOC, proposal of the organization

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

## 1. UVOD

Sustav vatrogastva Republike Hrvatske temelji se na zakonski definiranoj hijerarhiji zapovijedanja i koordinacije operativnih snaga s ciljem učinkovitog odgovora na izvanredne događaje. Unutar tog sustava značajnu ulogu ima operativno zapovijedanje, koje se u složenijim i dugotrajnijim intervencijama mora odvijati izvan lokalne razine.

Županijski vatrogasni operativni centar (ŽVOC) Zakonom o vatrogastvu (NN 125/19, 114/22, 155/23) predviđen je kao ključna karika između lokalnih vatrogasnih postrojbi i nacionalne razine zapovijedanja. Unatoč jasnom normativnom određenju, praksa pokazuje kako ŽVOC-evi nisu ujednačeno ustrojeni niti funkcionalno razvijeni u svim županijama. Razlike su vidljive u organizacijskom modelu, tehničkoj opremljenosti, kadrovskoj strukturi te stvarnoj operativnoj ulozi u sustavu zapovijedanja.

## 2. NORMATIVNI OKVIR USTROJAVANJA ŽVOC-a

Ustrojavanje i djelovanje Županijskog vatrogasnog operativnog centra propisano je člankom 21. Zakona o vatrogastvu te podzakonskim aktima koji reguliraju organizaciju, zapovijedanje i operativno djelovanje vatrogasnih snaga. Prema važećem zakonodavnom okviru, ŽVOC je obveza na razini županije, a njegova temeljna zadaća je zaprimanje dojava, koordinacija vatrogasnih snaga, operativno praćenje intervencija te osiguravanje komunikacije s Državnim vatrogasnim operativnim centrom.



Normativni okvir propisuje osnovne funkcije ŽVOC-a, no ne definira detaljno organizacijski model, tehničke standarde niti minimalne kadrovske kapacitete. Takav pristup ostavlja prostor županijama za samostalno oblikovanje centra, ali istovremeno dovodi do neujednačenosti u razini funkcionalnosti, operativne spremnosti, ali i međusobne operabilnosti centara.

Poseban izazov predstavlja činjenica da financiranje ŽVOC-a nije jasno standardizirano, već ovisi o proračunskim mogućnostima pojedine županije, što dodatno produbljuje razlike u razvoju sustava.

### 3. ULOGA ŽVOC-a U SUSTAVU ZAPOVIJEDANJA

ŽVOC ima ključnu ulogu u operativnom zapovijedanju kada intervencije prelaze lokalne okvire ili zahtijevaju angažman većeg broja postrojbi i resursa. U takvim situacijama centar postaje središnje mjesto za prikupljanje informacija, analizu situacije i donošenje odluka u skladu s načelima jedinstvenog zapovijedanja.

Osim koordinacije vatrogasnih snaga, ŽVOC mora osigurati stalnu povezanost s drugim operativnim službama. Njegova uloga posebno dolazi do izražaja u velikim i složenim događajima, kao što su šumski požari, poplave, industrijske nesreće i masovne tehničke intervencije. U kriznim situacijama nužna je brza razmjena informacija između operativnih centara, stožera civilne zaštite i tijela lokalne i regionalne samouprave. Stoga ŽVOC može značajno doprinijeti kvalitetnijem donošenju odluka u stožerima, jer osigurava točne i pravovremene operativne podatke s terena. Time se smanjuje rizik od paralelnog zapovijedanja, preklapanja nadležnosti i neučinkovitog korištenja resursa kao posljedice nepoštivanja subordinacije u vatrogastvu.

## 4. MODELI USTROJAVANJA ŽUPANIJSKOG VATROGASNOG OPERATIVNOG CENTRA

Različiti pristupi ustrojavanju Županijskog vatrogasnog operativnog centra rezultat su potrebe prilagodbe sustava vatrogastva prostornim, organizacijskim i financijskim specifičnostima Republike Hrvatske. U nastavku su razrađeni postojeći zakonski model te tri moguća organizacijska rješenja koja mogu pridonijeti učinkovitijem operativnom zapovijedanju i boljoj koordinaciji vatrogasnih snaga.

### 4.1. Županijski model propisan Zakonom o vatrogastvu i trenutačno stanje u Republici Hrvatskoj

Županijski model ustrojavanja ŽVOC-a temelji se na važećem Zakonu o vatrogastvu, prema kojem svaka županija ustrojava vlastiti vatrogasni operativni centar. U tom modelu ŽVOC djeluje kao sastavnica županijske vatrogasne zajednice, a njegove zadaće obuhvaćaju zaprimanje dojava, operativno praćenje intervencija, koordinaciju vatrogasnih snaga na području županije te komunikaciju s Državnim vatrogasnim operativnim centrom. Da bi ŽVOC bio smatran ŽVOC-em u punom smislu te u skladu sa zakonskim propisima, mora imati tri osnovne sposobnosti odnosno sastavnice: zaprimanje dojava na 193 na jednom mjestu za područje županije, tehnički i infrastrukturno opremljen odgovarajućim informacijsko-komunikacijskim sustavima te mora imati zaposlene vatrogasce u županijskoj vatrogasnoj zajednici na poslovima operativnog dežurnog i voditelja ŽVOC-a.

Prednost ovog modela očituje se u dobroj povezanosti s lokalnim vatrogasnim postrojbama, poznavanju područja djelovanja te mogućnosti brze prilagodbe specifičnim rizicima pojedine županije. Međutim, praksa pokazuje da razina ustrojenosti i funkcionalnosti ŽVOC-a znatno varira među županijama. Trenutno stanje u Hrvatskoj je da od 21 županije samo dvije županije imaju organiziran ŽVOC u potpunosti.

Postojeći model ima dva ključna nedostatka. Prvi se očituje u neujednačenom funkcioniranju, koje proizlazi iz nepostojanja





standardiziranih tehničkih i kadrovskih kriterija. Drugi je nedostatak ograničena mogućnost kontinuiranog operativnog rada, do čega posebice dolazi u županijama s manjim proračunskim kapacitetima. Županijski vatrogasni zapovjednik ima odgovornost ustrojavanja i opremanja ŽVOC-a, a nema mogućnosti za realizaciju te ovisi o dobroj volji i mogućnosti županije.

#### **4.2. Prijedlog Koordinacijskog vatrogasnog operativnog centra**

Model Koordinacijskog vatrogasnog operativnog centra podrazumijeva objedinjavanje operativnih centara više županija na razini Koordinacije koje su propisane Zakonom o vatrogastvu - Koordinacija Središnje Hrvatske, Koordinacija Istočne Hrvatske, Koordinacija Sjeverozapadne Hrvatske, Koordinacija Dalmacije i Koordinacija Istra, Lika i Primorje.

Prednost ovog modela je racionalizacija resursa, mogućnost ustrojavanja stalnog operativnog centra s profesionalnim osobljem te viša razina tehničke opremljenosti. Zajednički centar omogućio bi bolju razmjenu informacija, učinkovitiju koordinaciju međužupanijskih intervencija te ravnomjerniju raspodjelu financijskog opterećenja. Također kod većih događaja, postoji puno veći i spremniji odgovor na izvanredni događaj većih razmjera koji zahtjeva veću koordinaciju snaga na terenu i pružanje podrške stožernom zapovijedanju.

Izazovi Koordinacijskog modela odnose se na potrebu jasnog definiranja nadležnosti, međužupanijskih sporazuma i zapovjednih odnosa, kao i na osiguravanje neposredne povezanosti s lokalnim vatrogasnim strukturama. Ovakav oblik organizacije zahtjeva ujednačenu opremljenost određenih tipskih objekata koji bi bili u slučaju velikih nesreća i složenih vatrogasnih intervencija aktivirani i ekipirani kao Zapovjedna mjesta županijske razine uz određeni broj Izdvojenih zapovjednih stacionarnih ili mobilnih mjesta na lokalnoj razini.

### 4.3. Prijedlog regionalnog vatrogasnog operativnog centra

Model Regionalnog vatrogasnog operativnog centra odnosi se na ustrojavanje dvaju centara za područje Kontinentalne Hrvatske i Priobalja. Takav model donosi značajne organizacijske i operativne prednosti.

Centralizirano zaprimanje i obrada dojava omogućuju ujednačeno postupanje, smanjenje pogrešnih procjena te bržu i kvalitetniju početnu analizu događaja. Regionalna razina osigurava bolji pregled raspoloživih vatrogasnih snaga i sredstava, čime se postiže optimalno raspoređivanje resursa i učinkovitije upravljanje složenim intervencijama koje nadilaze administrativne granice pojedinih županija. Model pridonosi standardizaciji operativnih postupaka, jačanju razmjeni podataka i iskustva postrojbi te razvoju stručnosti i specijalizacije operatera. Dodatna prednost očituje se u većoj otpornosti sustava kroz mogućnost međusobne potpore centara i osiguran kontinuitet rada u kriznim situacijama, kao i u dugoročnoj organizacijskoj i financijskoj održivosti sustava vatrogastva.

Nedostatak modela očituje se u većoj složenosti organizacije, potrebi snažne informacijske povezanosti i mogućem povećanju udaljenosti između operativnog centra i lokalnih postrojbi. Ujedno, u ovom modelu nedostatak može biti nadležnost županijskog vatrogasnog zapovjednika, odnosno koliko regionalni vatrogasni operativni centar pruža podršku i smislu analitike i ostalih propisanih poslova. I ovaj oblik organizacije zahtjeva ujednačenu opremljenost određenih tipskih objekata koji bi bili spremni za aktivaciju Zapovjednih mjesta županijske razine uz određeni broj Izdvojenih zapovjednih stacionarnih ili mobilnih mjesta na lokalnoj razini.

### 4.4. Integrirani model – hijerarhijska integracija ŽVOC-a u Državni vatrogasni operativni centar

Integrirani model podrazumijeva hijerarhijsku i funkcionalnu integraciju ŽVOC-a u jedinstveni sustav Državnog vatrogasnog operativnog centra. U tom sustavu županijski centri djeluju kao operativne ispostave državne razine zapovijedanja, uz jedinstvene





procedure, informacijski sustav i zapovjednu strukturu, a u svakom ŽVOC-u rade operativni dežurni i voditelji ŽVOC-a koji su zaposlenici HVZ-a ili županijske vatrogasne zajednice te operativno podređeni županijskim vatrogasnim zapovjednicima kao pomoćnicima glavnog vatrogasnog zapovjednika.

Prednost ovog modela je visoka razina subordinacije i standardizacije rada te učinkovitije upravljanje odnosno vođenje velikih i složenih vatrogasnih događaja koji prelaze granice jedne županije. Takav sustav omogućio bi tipsko opremanje i postupanje, stabilnost financiranja daljnjeg opremanja i modernizacije kao i plaća zaposlenih vatrogasaca. Ujedno, na ovaj način tijekom protupožarne sezone ŽVOC postaje dopuna DVOC-a. Ova prednost nije samo u glavnom naporu sezone, već je primjenjiva za vrijeme većih katastrofa kao što su potresi, poplave, vremenske nepogode, zahtjevne tehničke intervencije, akcidenti i slično.

Vezano uz nedostatke, ovaj model predstavlja rizik moguće centralizacije i smanjene fleksibilnosti u odgovoru na lokalne specifičnosti, što zahtijeva pažljivo definiranje ovlasti i odgovornosti na svim razinama i međusobnih obveza.

Ključna značajka ovog modela je da u redovnom razdoblju ŽVOC-evi funkcioniraju samostalno, dok u slučaju većeg događaja, ili u slučaju preopterećenosti ŽVOC-a ili bilo koje slične situacije, njegovu ulogu preuzima DVOC, odnosno neki drugi ŽVOC. Na ovaj način rješava se problem nedostatka redundantnog centra.

## 5. ZAKLJUČAK

Analiza normativnog i operativnog okvira pokazuje da je Županijski vatrogasni operativni centar neizostavan element učinkovitog sustava vođenja i zapovijedanja u vatrogastvu. Međutim, postojeće stanje obilježeno je neujednačenom praksom, nedostatkom standardizacije i ograničenim operativnim, ljudskim i financijskim kapacitetima.

Predloženi modeli ustrojavanja nude različite pristupe rješavanju tih izazova, pri čemu niti jedan model nije univerzalno primjenjiv. Odabir optimalnog rješenja treba temeljiti na kriterijima standardizacije rada, objedinjavanja informacijsko-komunikacijske infrastrukture, financijske održivosti i sposobnosti upravljanja velikim i složenim vatrogasnim događajima.

Rad daje smjernice koje mogu poslužiti kao stručna podloga za daljnju raspravu, normativne izmjene i strateško planiranje razvoja operativnog zapovijedanja u vatrogasnom sustavu Republike Hrvatske.

## LITERATURA:

1. Zakon o vatrogastvu (NN 125/19, 114/22, 155/23),  
Dostupan na: <https://www.zakon.hr/z/305/Zakon-o-vatrogastvu>

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

XX. KONFERENCIJA



Demir Ferhatović  
JVP Grada Rijeke

Mensur Ferhatović  
JVP Grada Rijeke

Zlatko Perić  
Veleučilište u Rijeci

# ANALIZA DOSADAŠNJE UPOTREBE DRONOVA I PRIMJERI IZ PRAKSE



## SAŽETAK

U radu je prezentirano potrebno teorijsko znanje za polaganje ispita unutar Otvorene kategorije sukladno EU 947 regulativi. Prikazani su primjeri korištenja dronova i predložena su rješenja za efikasno vođenje dnevnika leta. Prikazana je implementacija umjetne inteligencije kao mogućeg alata za analizu prikupljenih podataka snimljenih dronom.

Ključne riječi: Ispit unutar otvorene kategorije, dnevnik leta

## SUMMARY

This paper presents the mandatory theoretical knowledge required for online and onsite exams in Open category following EU Directive 947. Examples of drone usage in fire service and personal remote pilot flight logbook. Implementation of AI as a tool for data analysis using preplanned unmanned flight operations.

**Keywords:** Exam in Open category, Remote pilot flight logbook

## 1. UVOD

Potvrda o osposobljenosti udaljenog pilota izdaje se s datumom polaganja online ispita za A1-A3 podkategoriju u Otvorenoj kategoriju sukladno EU 2019/947 regulativi i važeća je 5 godina od dana polaganja ispita. Kao preduvjet za pristupanje online načinu polaganja ispita na mrežnim stranicama Hrvatske agencije za civilno zrakoplovstvo (u daljnjem tekstu – “Agencija”) potrebno je prethodno izvršiti registraciju Dron operatora kako je propisano od strane Agencije. Registraciju verificiranog dron operatora moguće je izvršiti kao fizička ili pravna osoba, a polaganje ispita i izdavanje potvrde o osposobljenosti udaljenog pilota odnosi se na svaku fizičku osobu zasebno. Dron operator može imati jednog ili više registriranih dronova, kao i jednog ili više navedenih udaljenih pilota koji njima upravljaju. Udaljeni pilot dužan je redovito voditi brigu o sigurnosti izvođenja letačkih operacija, kvalitetno se i temeljito pripremati prije izvođenja svake letačke operacije kao što ima i obavezu voditi osobni dnevnik leta koji mora biti u pisanom ili digitalnom obliku sa ciljem evidentiranja svojih aktivnosti za eventualne potrebe analiziranja svojih performansi ili povjere nadležnih institucija.

S obzirom na rok valjanosti od 5 godina, koliko je propisima omogućeno legalno upravljati bespilotnim letjelicama nakon polaganja ispita, nakon isteka valjanosti potrebno je obnoviti potvrdu o osposobljavanju tako što udaljeni pilot ponovno pristupa online načinu polaganja ispita za A1-A3 podkategoriju te onsite za ispit A2.

Ukoliko udaljeni pilot ne posjeduje važeću potvrdu o osposobljenosti zabranjeno je izvođenje letačkih operacija i nije moguće izvršiti rezervaciju planiranog zračnog područja niti aktivaciju istog putem aplikacije AMC Portal. Drugim riječima, ukoliko se takve letačke operacije izvode (čak i za vatrogasne potrebe) one nisu zakonite. Neovisno o razini praktične sposobnosti udaljenog pilota.

## 2. TEORIJSKO ZNANJE KAO PRIPREMA ZA POLAGANJE ISPITA U OTVORENOJ KATEGORIJI

Jedan od načina pripreme za polaganje ispita, a kojega svaki udaljeni pilot može samostalno savladati zove se samoobuka. Samoobuka je osobni pristup proučavanju, usavršavanju i ponavljanju teorijskih znanja koje je udaljeni pilot u svojoj karijeri imao prilike negdje pročitati ili materijalima koji su dostupni na internetu. Neki od materijala za pripremu za polaganje ispita dostupni su i na stranicama HVZ-a u vidu prezentacija koje su odrađene u suradnji sa Agencijom ili Hrvatskom kontrolom zračne plovidbe ( u daljnjem tekstu – HKZP ). Osim toga postoje i materijali za pripremu za polaganje ispita koji su dostupni na mrežnim stranicama Agencije kao i sadržaj uredbe EU 2019/947 i 2019/945 gdje je propisano sve što je potrebno znati ukoliko udaljeni pilot ima namjeru izvoditi letačke operacije na siguran način.

Neke od tema koje je potrebno teorijski savladati ( osim EU propisa ) podrazumijevaju i općenito znanje o zračnom prometu, korištenju aplikacije AMC Portal za prijavu leta HKZP-u, osnove meteorologije i postupke pripreme i sigurnog načina izvođenja





letačkih operacija. Svi udaljeni piloti koji imaju želju usavršavati se, a ukoliko imaju poteškoća oko samostalnog savladavanja teorijskih znanja potiču se na komunikaciju sa iskusnijim kolegama udaljenim pilotima u svrhu razmjene iskustva ili zajedničkog izvođenja trening letova. U avijaciji se generalno smatra kako su razmjena iskustva i znanja kroz komunikaciju najbolji primjer sprečavanja ili ponavljanja već iskušenih neželjenih situacija ili nesreća i kako ne postoji realna potreba za ponavljanjem ukoliko se one mogu spriječiti. Prevencija se ovakvim pristupom iskazuje i motivira bez potrebe za sramom ili negativnim mišljenjem. Cilj svih korisnika zračnog prostora bi trebao biti jednak – sigurnost kao jedini preduvjet za maksimalno iskorištavanje potencijala dron tehnologije. Pogotovo se to odnosi na udaljene pilote u vatrogastvu koji sami po sebi koriste tehnologiju u možda i najnezahvalnijim vremenskim uvjetima i ponekad na jako izazovnim lokacijama.

### 3. OSOBNI DNEVNIK LETA UDALJENOG PILOTA

Osim što propisi nalažu obavezu vođenja osobnog dnevnika leta koji predstavlja jedini način autentične provjere situacije svake letačke operacije, njegovo vođenje može poslužiti i kao alat za usavršavanje svojih performansi prilikom izvođenja budućih letačkih operacija na sličnim lokacijama ili slične vrste letačkih operacija. To se odnosi na dokumentiranje svih relevantnih podataka koji su od interesa za udaljene pilote, a koji podrazumijevaju razinu ozbiljnosti kod pripreme same letačke operacije u pogledu izviđanja ( *“scouting”* ) same lokacije prije izvođenja leta sa ciljem prepoznavanja potencijalnih rizika bitnih za razumijeti kako bi se što kvalitetnije pripremio sami let, provjere stanja same letjelice, daljinskog upravljača, razine napunjenosti baterija i ostalih pripremnih radnji ( *“pre-flight check list”* ), samo izvođenje letačke operacije kako je planirano i na siguran način, sigurno slijetanje i pospremanje opreme i ostale možebitne informacije koje se bilježe od strane udaljenog pilota u dnevniku leta.

Na slici 1. u prezentaciji prikazan je primjer osobnog dnevnika leta udaljenog pilota gdje je vidljivo sve gore navedeno. Osim toga, interesantna je stavka AMC ID broja rezervacije koji je digitalni dokument sam za sebe, ali čija se vremena ne moraju uvijek podudarati sa realnim vremenom koje udaljeni pilot upisuje u osobni dnevnik leta iz razloga što se možda za vrijeme rezervacije nije moglo sa sigurnošću točno procijeniti vrijeme trajanja letačke operacije. U ovom slučaju uvijek se preporuča kod rezerviranja zračnog područja navesti više vremena od planiranog zbog činjenice da se u svakom slučaju prilikom završetka izvođenja letačke operacije otkazuje i rezervacija unutar same aplikacije. Ukoliko bi udaljeni pilot rezervirao 10 minuta zračno područje, a prilikom izvođenja leta se dogodi neki neplanirani događaj ili se promijene vremenski uvjeti zbog čega udaljeni pilot mora produžiti svoju letačku operaciju kako bi na siguran način završio planiranu aktivnost i na siguran način se vratio na mjesto odakle je poletio i njegova letačka operacija potraje 13 minuta – na ranije spomenuti način rezerviranja korištenja zračnog područja pilot osigurava samom sebi poštivanje propisa i sprječava potencijalno izvođenje letačke operacije koje više nije vidljivo u AMC portalu.



## 4. ZAKLJUČAK

U uvjetima kada udaljeni pilot poštuju propise, leti na siguran način, redovito obnavlja svoje praktično znanje izvođenjem trening letova i teorijsko znanje tako što prati aktualnosti i pravila letenja stečeni su uvjeti za standardizacijom procesa upotrebe dronova. Svaka letačka operacija je dokumentirana, provjerljiva i moguće je analizirati njenu upotrebu.

Kroz analize upotrebe dronova moguće je razgovarati o profesionalcima koji su prepoznali situacije u kojima točno planiraju koristiti dronove, na temelju toga vrstu trening letova na lokacijama gdje će možda ubuduće letjeti u svrhu upoznavanja terena ili planiraju načine izvođenja letačkih operacija u uvjetima i za potrebe snimanja kakvi će se možda dogoditi za vrijeme vatrogasne intervencije. Primjena umjetne inteligencije kao alata



za analizu slika ili video materijala koji su snimljeni sa unaprijed definiranim ciljevima za prepoznavanje prohodnosti protupožarnih puteva za pristup šumskom području određenog požarnog područja. Na slici 2. u prezentaciji prikazana je slika iz zraka koja je korištena za učenje modela AI hrvatskog startupa – ARKENSIGHT. U ovom slučaju udaljeni pilot je pomoću svojih podataka koje je snimio “učio” AI što je to pruga, što je nisko raslinje, što je šuma, što je izgoreno i što su ceste i kuće. Danas postoje ovakvi alati koji mogu služiti za preventivne radnje kao pripreme za protupožarnu ljetnu sezonu ili u svrhu analiziranja nakon odrađenih intervencija ili za potrebe nadzora i praćenja tijekom radova prometnica na području djelovanja vatrogasnih postrojbi. Sve informacije koje su interesantne za planiranje, rukovođenje, te moderno i kvalitetnije djelovanje vatrogasaca na terenu na ovakav način i koristeći nove tehnologije puno se brže, efikasnije i kvalitetnije mogu provoditi ukoliko se leti sigurno i profesionalno poštujući pozitivne propise.

## LITERATURA:

1. EU direktiva 947 i 945 - <https://www.easa.europa.eu/en/domains/civil-drones>
2. HVZ-ov SOP za dronove - <https://hvz.gov.hr/userdocsimages/dokumenti/Program%20aktivnosti/Vatrogasna%20struka/SOP%20-dronovi%2025.pdf>



Mensur Ferhatović

JVP Grada Rijeke

Zlatko Perić

Veleučilište u Rijeci

Demir Ferhatović

JVP Grada Rijeke

# OZLJEDE NA RADU VATROGASACA I PROBLEMATIKA NJIHOVOG PRIZNAVANJA — „UVJETNO STEČENA PREDISPOZICIJA“



## SAŽETAK

Vatrogasna djelatnost je jedna od najrizičnijih zanimanja, čija je glavna karakteristika kontinuirana izloženost ekstremnim fizičkim opterećenjima, toplinskom stresu, toksičnim produktima izgaranja, psihološkom stresu te kroničnom opterećenju lokomotornog sustava uslijed nošenja teške zaštitne opreme i rada u nefiziološkim uvjetima.

U praksi se vatrogasci sve češće suočavaju s nepriznavanjem ozljeda na radu od strane Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje (HZZO), pri čemu se profesionalno uvjetovane ozljede i bolesti kategoriziraju kao „uvjetno stečene predispozicije“. Takvim postupcima HZZO zanemaruje razinu rizika i utjecaj dugotrajne izloženosti rizicima na poslovima vatrogasaca pa se čini da je cilj uzrok ozljede prebaciti s radnih uvjeta na individualne biološke karakteristike vatrogasaca.

Poseban problem predstavlja neusklađenost između stvarnih uvjeta rada vatrogasaca i administrativnih kriterija vještačenja, pri čemu se zanemaruje kumulativni učinak dugogodišnjeg operativnog djelovanja kao i zdravstvena sposobnost vatrogasaca utvrđena periodičkim liječničkim pregledima od strane medicine rada. Takav pristup dovodi do pravne nesigurnosti i narušavanja prava vatrogasaca na zdravstvenu i socijalnu zaštitu.

Rad analizira institucionalne mehanizme nepriznavanja ozljeda na radu te potrebu za točnim definiranjem kriterija priznavanja ozljeda na radu. U zaključku se naglašava potreba za multidisciplinarnim pristupom koji uključuje struku zaštite na radu unutar vatrogasne zajednice, medicinu rada, pravni sustav i vatrogasnu operativu, s ciljem stvarne, a ne formalne zaštite vatrogasaca.

**Gljučne riječi:** vatrogasci, ozljede na radu, HZZO, predispozicija, profesionalni rizik

## SUMMARY

Firefighting is one of the riskiest professions, the main characteristic of which is continuous exposure to extreme physical loads, heat stress, toxic combustion products, psychological stress and chronic load on the locomotor system due to wearing heavy protective equipment and working in non-physiological conditions.

In practice, firefighters are increasingly faced with the non-recognition of work-related injuries by the Croatian Institute for Health Insurance, whereby occupational injuries and illnesses are categorized as “conditionally acquired predispositions”. By such procedures, the Institute ignores the level of risk and the impact of long-term exposure to risks in firefighters’ jobs, so it seems that the goal is to shift the cause of injury from working conditions to the individual biological characteristics of firefighters.

A special problem is the mismatch between the actual working conditions of firefighters and the administrative criteria for expert assessment, whereby the cumulative effect of many years of operational work as well as the health capacity of firefighters determined by periodic medical examinations by occupational medicine is being ignored. Such an approach leads to legal uncertainty and the violation of firefighters' rights to health and social protection.

The paper analyzes the institutional mechanisms of non-recognition of occupational injuries and the need for a precise definition of the criteria for recognizing occupational injuries. The conclusion emphasizes the need for a multidisciplinary approach that includes the occupational safety profession within the firefighting community, occupational medicine, the legal system and firefighting operations, with the aim of real, rather than formal, protection of firefighters.

**Keywords:** firefighters, occupational injuries, Croatian Health Insurance Institute, predisposition, professional risk



## 1. UVOD

Vatrogastvo kao djelatnost od posebnog interesa za Republiku Hrvatsku uključuje rad u izvanrednim, nepredvidivim i često po život opasnim uvjetima. Operativni vatrogasci tijekom radnog vijeka izloženi su kroničnom fizičkom naporu, toplinskom stresu, radu u nefiziološkom položaju, korištenju teške radne i osobne zaštitne opreme te izrazitom psihičkom stresu. Takvi uvjeti rada imaju direktan utjecaj na zdravlje vatrogasaca što rezultira povećanom vjerojatnošću nastanka ozljeda na radu i profesionalnih bolesti.

Za razliku od većine drugih zanimanja, profesionalni rizik u vatrogastvu sustavan je i dugotrajan. Upravo ta kronična izloženost čini temelj razvoja kumulativnih oštećenja zdravlja. Problem nastaje kada dođe do ozljeđivanja, što je medicinski i stručno predvidiva posljedica rada, u postupcima priznavanja ozljede na radu se tumači kao individualna predispozicija, čime se profesionalni uzrok potiskuje u drugi plan.



## 2. NAJČEŠĆE OZLJEDE I ZDRAVSTVENI RIZICI VATROGASACA

Najčešći zdravstveni problemi vatrogasaca odnose se na protruzije i hernijacije intervertebralnih diskova, degenerativne promjene koljena i kukova, sindrom prenaprezanja ramena, prijelomi te rupture tetiva i ligamenata. Biomehanička opterećenja u vatrogastvu nadilaze standardne ergonomske granice. Rad s opremom pod opterećenjem, nošenje unesrećenih osoba, rad na visini i u skućenim prostorima generiraju mikrotraume koje se akumuliraju tijekom godina. Intervencije su često povezane s naglim prelaskom iz stanja mirovanja u stanje maksimalnog napora. U kombinaciji s toplinskim stresom i adrenalinom, dolazi do značajnog kardiovaskularnog opterećenja. Znanstvena literatura pokazuje da je iznenadna srčana smrt jedan od vodećih uzroka smrtnosti vatrogasaca tijekom i neposredno nakon intervencija. Unatoč zaštitnoj opremi, vatrogasci su izloženi policikličkim aromatskim ugljikovodicima, dioksinima, teškim metalima te mikročesticama čađe. Dugotrajna izloženost tim tvarima povezuje se s povećanim rizikom od respiratornih bolesti i malignih oboljenja. Kronična izloženost traumatskim događajima povećava rizik od posttraumatskog stresnog poremećaja, anksiozno-depresivnih poremećaja, poremećaja spavanja i sl. Psihičke posljedice često ostaju podcijenjene, iako su sastavni dio profesionalnog rizika.

## 3. PRAVNI OKVIR PRIZNAVANJA OZLJEDA NA RADU

### 3.1. Zakon o obveznom zdravstvenom osiguranju

Prema članku 66. Zakona o obveznom zdravstvenom osiguranju, ozljedom na radu smatra se ozljeda ili bolest koja nastane kao neposredna posljedica obavljanja poslova na kojima je osiguranik zaposlen ili u vezi s obavljanjem tih poslova. Članak 68. odnosi se na bolesti koje nastaju kao posljedica dugotrajnog djelovanja štetnosti na radnom mjestu. Navedene odredbe jasno upućuju na to da zakon ne zahtijeva isključivo iznenadnost događaja, već

postojanje uzročno-posljedične veze između rada i nastanka ozljede ili bolesti.

### 3.2. Zakon o zaštiti na radu i Zakon o vatrogastvu

Zakon o zaštiti na radu naglašava obvezu poslodavca da procijeni rizike uzimajući u obzir trajanje i intenzitet izloženosti opasnostima, dok Zakon o vatrogastvu prepoznaje specifičnost i povećanu opasnost vatrogasne djelatnosti. Ovi propisi čine pravnu osnovu za prepoznavanje povećanog profesionalnog rizika vatrogasaca.

## 4. ANALIZA UZROČNOSTI OZLJEDE NA RADU I PROFESIONALNE BOLESTI I PROBLEMATIKA “UVJETNO-STEČENE PREDISPOZICIJE”

U praksi se vrlo često odbijaju priznati ozljede na radu od strane Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje s obrazloženjem da je medicinska komisija Zavoda kao uzrok predmetne ozljede navela uvjetno stečenu predispoziciju. Međutim, predispozicija označava povećanu vjerojatnost razvoja određene bolesti, ali sama po sebi nije uzrok. U medicini rada vrijedi načelo da profesionalni faktor može aktivirati latentnu predispoziciju i dovesti do kliničke manifestacije.

Ako rad aktivira predispoziciju, tada rad postaje uzročni čimbenik. Suprotno tumačenje dovodi do apsurdne situacije u kojoj bi gotovo svaka ozljeda ili profesionalna bolest mogla biti negirana pozivanjem na individualne biološke razlike. Prema Zakonu o obveznom zdravstvenom osiguranju, presudno je postojanje uzročne veze između rada i nastanka ozljede ili bolesti. Zakon ne zahtijeva isključivost uzroka, iznenadnost događaja ili odsutnost predispozicije. Dovoljno je da je rad bio bitan ili odlučujući čimbenik u nastanku ili pogoršanju zdravstvenog stanja.

Korištenje uvjetno-stečene predispozicije protiv vatrogasaca je problematično jer zanemaruje kumulativni učinak dugotrajnog profesionalnog opterećenja, ne razlikuje predispoziciju od uzroka





nastanka bolesti, odstupa od načela medicine rada i dovodi do pravne nesigurnosti i neujednačene prakse.

## 5. NESKLAD IZMEĐU STRUKE I ADMINISTRATIVNE PRAKSE

U praksi je uočljiv nesklad između stvarnih uvjeta rada vatrogasaca i administrativne interpretacije medicinske dokumentacije. Vještačenja se često temelje na izoliranim medicinskim nalazima, bez cjelovitog uvida u radni proces, trajanja izloženosti i specifičnosti vatrogasne operativne djelatnosti. Posebno je problematično što medicina rada ne sudjeluje u postupku priznavanja ozljeda na radu i profesionalnih bolesti kao i činjenica da se liječničko uvjerenje o zdravstvenoj sposobnosti vatrogasaca od strane medicine rada ne uzima u obzir kao temeljni dokument u postupku. Vatrogasci obavljaju redovite periodičke liječničke preglede kojim se dokazuje njihova radna sposobnost. Ukoliko je specijalist medicine rada procijenio da je vatrogasac sposoban obavljati poslove vatrogasca, vještačenjem od strane HZZO se ne bi smjelo moći naknadno utvrditi postojanja predispozicije. Redovitim periodičkim pregledima se provjerava zdravstvena sposobnost te ukoliko se pregledom utvrdi da je vatrogasac sposoban obavljati poslove vatrogasca, samim time se isključuje mogućnost postojanja predispozicije za ozljede ili profesionalne bolesti.

Trenutni pristup Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje koji ne uvažava nalaze medicine rada kao niti specifičnosti vatrogasne djelatnosti, dovodi do sustavnog umanjivanja profesionalnih rizika i narušavanja prava vatrogasaca, pravne nesigurnosti i neujednačene prakse.

## 6. ZAKLJUČAK

Problematika priznavanja ozljeda na radu vatrogasaca zahtijeva jasnije kriterije, multidisciplinarni pristup i bolje razumijevanje specifičnosti vatrogasne djelatnosti.

Uočeni problemi uključuju: fragmentirano tumačenje medicinske dokumentacije, zanemarivanje procjene rizika radnog mjesta, neuključivanje stručnjaka zaštite na radu i medicine rada u vještačenja i nedovoljno razumijevanje specifičnosti vatrogasne operativne djelatnosti. Nužno je u postupke vještačenja sustavno uključiti stručnjake zaštite na radu i medicine rada te prepoznati kumulativni učinak dugotrajnog profesionalnog opterećenja.

Sukladno navedenom, potrebno je utvrditi smjernice za priznavanje kumulativnih ozljeda i educirati vještace o specifičnostima vatrogasne djelatnosti. Bez takvog pristupa, sustav ostaje nesiguran, neučinkovit i nekorektan po vatrogasce.



## LITERATURA:

1. Zakon o obveznom zdravstvenom osiguranju, NN 80/13, 137/13, 98/19, 33/23, 105/25.
2. Zakon o zaštiti na radu, NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18.
3. Zakon o vatrogastvu. Narodne novine, 125/19, 114/22, 155/23.
4. Pravilnik o pravima, uvjetima i načinu ostvarivanja prava iz obveznog zdravstvenog osiguranja u slučaju ozljede na radu i profesionalne bolesti. NN 75/2014
5. Šarić, M. (ur.). Medicina rada i okoliša. Medicinska naklada, Zagreb.
6. European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA). Work-related musculoskeletal disorders.
7. ISO 45001:2018. Occupational health and safety management systems.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

XX. KONFERENCIJA



Goran Franković, dipl.ing.sig.  
Vatrogasna zajednica Karlovačke županije

Ivana Marić, mag.nov.  
Vatrogasna zajednica Karlovačke županije

# PRIMJENA I PROVEDBA OSTVARIVANJA PRAVA NA DODATNO OSIGURANJE DOBROVOLJNIH VATROGASACA



## SAŽETAK

Dobrovoljni vatrogasci predstavljaju temelj vatrogasnog sustava u Republici Hrvatskoj te imaju iznimno važnu ulogu u zaštiti života, imovine i okoliša. Njihov rad, bez obzira na to što je na dobrovoljnoj osnovi, često uključuje povećani rizik od ozljeda i drugih štetnih posljedica po zdravlje. Iako su dobrovoljni vatrogasci obuhvaćeni obveznim zdravstvenim osiguranjem, ono u mnogim situacijama ne pruža potpunu razinu sigurnosti. Zbog navedenog, dodatno osiguranje dobrovoljnih vatrogasaca postaje važan instrument kojim se proširuje opseg zaštite i osigurava veća socijalna sigurnost. Cilj ovoga rada je analizirati primjenu i provedbu uplate naknade za dodatno osiguranje dobrovoljnih vatrogasaca, s naglaskom na pravni okvir, financiranje i praktičnu provedbu. Pravni okvir dodatnog osiguranja dobrovoljnih vatrogasaca u Republici Hrvatskoj temelji se na Zakonu o vatrogastvu, a posebno značajnu ulogu ima Pravilnik o kriterijima za priznavanje prava na dodatno osiguranje dobrovoljnih vatrogasaca. Navedenim Pravilnikom propisuju se uvjeti, kriteriji i postupak za priznavanje prava na dodatno osiguranje dobrovoljnim vatrogascima, kao i opseg prava koji iz tog osiguranja proizlaze. Iako provedba dodatnog osiguranja u praksi ovisi o financijskim mogućnostima i organizacijskim kapacitetima lokalnih zajednica, njegova važnost neupitna je jer ulaganje u dodatno osiguranje dobrovoljnih vatrogasaca doprinosi njihovoj sigurnosti, motivaciji i dugoročnoj održivosti sustava dobrovoljnog vatrogastva.

**Ključne riječi:** Dobrovoljni vatrogasci, dodatno osiguranje, sigurnost vatrogasaca, prava u slučaju ozljede

## SUMMARY

Volunteer firefighters are the foundation of the firefighting system in the Republic of Croatia and play an extremely important role in protecting life, property and the environment. Their work, despite being voluntary, often involves an increased risk of injury and other adverse health effects. Although volunteer firefighters are covered by mandatory health insurance, in many situations, it does not provide a complete level of security. For this reason, additional insurance for volunteer firefighters is becoming an important instrument that expands the scope of protection and ensures greater social security. This paper aims to analyse the application and implementation of the payment of the fee for additional insurance for volunteer firefighters, with an emphasis on the legal framework, financing and practical implementation. The legal framework for additional insurance for volunteer firefighters in the Republic of Croatia is based on the Law on Firefighting, and the Ordinance on the criteria for recognising the right to additional insurance for volunteer firefighters plays a particularly important role. The Ordinance prescribes the conditions, criteria and procedure for recognising the

right to additional insurance for volunteer firefighters, as well as the scope of rights arising from such insurance. Although the implementation of additional insurance in practice depends on the financial capabilities and organizational capacities of local communities, its importance is unquestionable because investing in additional insurance for volunteer firefighters contributes to their safety, motivation and long-term sustainability of the volunteer firefighting system.

**Keywords:** Volunteer firefighters, additional insurance, firefighter safety, injury rights



## 1. UVOD

Dobrovoljni vatrogasci predstavljaju temelj vatrogasnog sustava u Republici Hrvatskoj te imaju iznimno važnu ulogu u zaštiti života, imovine i okoliša. Njihov rad često uključuje povećani rizik od ozljeda, profesionalnih bolesti i drugih štetnih posljedica po zdravlje. Iako su dobrovoljni vatrogasci obuhvaćeni obveznim zdravstvenim osiguranjem, ono u mnogim situacijama ne pruža potpunu razinu sigurnosti. Zakon o vatrogastvu (NN 125/19, 114/22, 155/23) izjednačio je pojam dobrovoljnog i profesionalnog vatrogasca pod zajednički pojam vatrogasac. Iako dobrovoljni i profesionalni vatrogasci obavljaju isti posao, na intervenciji jedan do drugog stoje i zajedno djeluju, u slučaju bilo kakve ozljede, dobrovoljni vatrogasci nisu imali istu razinu zaštite sve do pojave Pravilnika o kriterijima za priznavanje prava na dodatno osiguranje dobrovoljnih vatrogasaca (NN 7/23).

Zbog navedenog, dodatno osiguranje dobrovoljnih vatrogasaca postaje važan instrument kojim se proširuje opseg zaštite i osigurava veću sigurnost.

## 2. DOBROVOLJNO VATROGASTVO I RIZICI DJELOVANJA

Dobrovoljni vatrogasci sudjeluju u različitim vrstama intervencija. Rad dobrovoljnih vatrogasaca obuhvaća i ostale operativne aktivnosti poput vježbi, osposobljavanja te druge preventivne aktivnosti.



Sve ove aktivnosti nose određenu razinu rizika. Tijekom požarnih intervencija vatrogasci su izloženi opasnostima poput visokih temperatura, dima i otrovnih plinova, urušavanja objekata, eksplozija i brojnih drugih. Kod tehničkih intervencija dodatni rizik predstavljaju oštri predmeti, nestabilna vozila i mogućnost sekundarnih sudara. Posljedice takvih situacija mogu biti lakše i teže tjelesne ozljede, trajni invaliditet, profesionalne bolesti pa čak i smrtni slučajevi.

Rizici nisu ograničeni samo na intervencije. Tijekom osposobljavanja i vježbi također postoji mogućnost ozljeda.

S obzirom na to da većina dobrovoljnih vatrogasaca vatrogasnu djelatnost obavlja uz redovno zaposlenje ili druge osobne i profesionalne obveze, posljedice ozljede mogu imati šire financijske i socijalne implikacije. Privremena ili trajna nesposobnost za rad može dovesti do smanjenja prihoda, dodatnih troškova liječenja i rehabilitacije te opterećenja za obitelj.

Upravo iz navedenih razloga dodatno osiguranje ima važnu ulogu u nadoknadi štete i osiguravanju financijske zaštite u slučaju nesreće. Predstavlja mehanizam kojim se rizici barem djelomično ublažavaju te se dobrovoljnim vatrogascima pruža dodatna sigurnost i zaštita u obavljanju aktivnosti koju obuhvaća pojam dobrovoljnog vatrogasca.

### **3. PRAVNI OKVIR DODATNOG OSIGURANJA DOBROVOLJNIH VATROGASACA**

Pravni okvir dodatnog osiguranja dobrovoljnih vatrogasaca u Republici Hrvatskoj temelji se na Zakonu o vatrogastvu, a posebno značajnu ulogu ima Pravilnik o kriterijima za priznavanje prava na dodatno osiguranje dobrovoljnih vatrogasaca. Navedenim Pravilnikom propisuju se kriteriji i uvjeti za priznavanje prava na dodatno osiguranje dobrovoljnim vatrogascima, kao i opseg prava koji iz tog osiguranja proizlaze.

Pravilnik jasno definira tko se smatra aktivnim dobrovoljnim vatrogascem te u kojim se okolnostima priznaje pravo na dodatno osiguranje odnosno koje aktivnosti ulaze u obuhvat osiguranja, a to su gašenje požara, osposobljavanje i usavršavanje, sudjelovanje u vježbama, izvršavanje zaštite i spašavanja u slučaju drugih nepogoda, osiguravanje mjesta gdje postoji požarna opasnost, educiranje građana o protupožarnoj zaštiti, osiguravanje na javnim događanjima u sklopu javnih nastupa i sudjelovanje u demonstracijama s prikazom vježbi.

Obveznici prijave su dobrovoljna vatrogasna društva i vatrogasne zajednice svih razina, što znači da na početku kalendarske godine, navedene vatrogasne organizacije dužne su napraviti prijavu dobrovoljnih vatrogasaca Područnom uredu Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje.

Što se tiče iznosa uplate, ovisi o osnovici za obračun doprinosa, a iznos osnovice za svaku kalendarsku godinu propisuje ministar financija. Obično je to od 1,20 do 1,35 eura po danu angažmana dobrovoljnog vatrogasca. Obračunsko razdoblje je tri mjeseca, odnosno doprinosi se obračunavaju i uplaćuju do 15. u mjesecu za prethodna tri mjeseca.

## 4. PROVEDBA UPLATE NAKNADE U PRAKSI

U Vatrogasnoj zajednici Karlovačke županije, provedba Pravilnika započela je tek 2025. godine. Provedenim nazorima krajem 2023. i tijekom 2024. godine, inspektor za vatrogastvo ukazivao je DVD-ima i vatrogasnim zajednicama na obveze iz Pravilnika, međutim u početku je bilo puno nepoznanica, od toga kako napraviti prijavu, kako uplatiti naknadu, tko će snositi dodatne troškove i brojna druga nedoumice. Na inicijativu županijskog vatrogasnog zapovjednika Gorana Frankovića, u Područnom uredu Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje održan je sastanak, zajedno s inspektorom za vatrogastvo, kako bi se riješile nedoumice koje su vatrogasne organizacije imale i postignut je dogovor oko načina prijave i uplate naknade.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE



Kako bi se olakšala vatrogasnim organizacijama sama prijava, VZ Karlovačke županije zatražila je Hrvatsku vatrogasnu zajednicu da omogući preuzimanje podataka iz središnje baze podataka VATROnet, potrebnih za prijavu te u formatu koji odgovara HZZO-u. Isto je omogućeno početkom 2025. godine i tada je na području Karlovačke županije započela primjena Pravilnika te su odrađene prijave za 2025. godinu.

Provedba uplate u praksi obuhvaća niz administrativnih i organizacijskih postupaka koji zahtijevaju dobru koordinaciju između DVD-a i vatrogasnih zajednica, a ulogu ima i jedinica lokalne odnosno područne (regionalne) samouprave. U praksi su se pojavili problemi poput nedostatnih financijskih sredstava u proračunima vatrogasnih zajednica, odnosno jedinica lokalne samouprave. Konkretno, Vatrogasna zajednica Karlovačke županije uplatila je u 2025. godini 1.600,00 eura za dodatno osiguranje, a odnosilo se samo na angažman dobrovoljnih vatrogasaca na osposobljavanjima i vježbama, bez intervencija. Nisu značajna i velika sredstva, ali je ako nema povećanja proračuna, taj iznos je potrebno osigurati smanjenjem na nekoj drugoj proračunskoj poziciji.

Problema je bilo i prilikom same prijave jer se ispostavilo da određen broj dobrovoljni vatrogasaca nema osnovno zdravstveno osiguranje stoga nisu mogli biti prijavljeni na dodatno, a samim time onemogućena je uplata i konzumacija prava u slučaju ozljede. Ujedno, problem je bio i sa osobama koje su zaposlene u Sloveniji gdje se prijava mogla napraviti jedino koordinacijom na nacionalnoj razini i izravnim kontaktom HVZ-a, odnosno HZZO-a sa slovenskom nadležnom institucijom.

Poteškoća je bilo i u neujednačenoj primjeni propisa ili nejasno definiranih nadležnosti. Primjerice, HVZ nije preuzela obvezu uplate dodatnog osiguranja za dobrovoljne vatrogasce angažirane na redovnim dislokacijama u protupožarnoj sezoni, već su to na sebe preuzela VZZ Karlovačke i potraživala sredstva.

Na području VZZ Karlovačke obvezu obračuna i uplate su na sebe većinom preuzele vatrogasne zajednice gradova i općina, budući da se dobrovoljni vatrogasci najviše angažiraju na

intervencijama, a iste se provode sukladno planovima gradskim i općinskih zapovjednika. Ujedno, gradski i općinski zapovjednici vode svaki mjesec evidenciju sata angažmana dobrovoljnih vatrogasaca na intervencijama i ostalim operativnim aktivnostima zbog isplate naknade za angažman na istima, stoga na temelju tih podataka naprave izračun dnevnog angažmana za potrebe obračuna i uplate dodatnog osiguranja. Za osposobljavanja i aktivnosti u nadležnosti Vatrogasne zajednice Karlovačke županije, obračun i uplatu radi upravo VZŽ.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

## 5. ZAKLJUČAK

Dodatno osiguranje dobrovoljnih vatrogasaca važan je element koji nadopunjuje obvezno zdravstveno osiguranje i pruža veću razinu sigurnosti osobama koje se dobrovoljno izlažu rizicima radi zaštite zajednice.

Analiza zakonskog okvira i prakse pokazuje da, iako postoje jasno propisane obveze, u provedbi i dalje dolazi do određenih poteškoća, ponajprije financijske i organizacijske prirode, a zatim i administrativne kao što je nemogućnost prijave osoba bez osnovnog osiguranja i osoba koje nisu osiguranici u Republici Hrvatskoj.

Primjer Karlovačke županije pokazuje da dobra suradnja između vatrogasnih društava, vatrogasnih zajednica i jedinica lokalne samouprave može osigurati stabilnu i pravodobnu uplatu naknade.

Daljnijim unaprjeđenjem normativnog okvira, jačanjem financijske potpore te kontinuiranom edukacijom svih uključenih dionika moguće je dodatno poboljšati sustav osiguranja dobrovoljnih vatrogasaca i osigurati im odgovarajuću razinu zaštite koju njihov doprinos društvu zaslužuje. Ulaganje u dodatno osiguranje dobrovoljnih vatrogasaca doprinosi njihovoj sigurnosti, motivaciji i dugoročnoj održivosti sustava dobrovoljnog vatrogastva.



## LITERATURA:

1. Zakon o vatrogastvu (NN 125/19, 114/22, 155/23), Dostupan na: <https://www.zakon.hr/z/305/Zakon-o-vatrogastvu>
2. Pravilnik o kriterijima za priznavanje prava na dodatno osiguranje dobrovoljnih vatrogasaca (NN 7/23), Dostupan na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2023\\_01\\_7\\_110.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2023_01_7_110.html)

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

Dario Gauš  
Vatrogasna zajednica PGŽ

# UPRAVLJATI DOGAĐAJEM — ILUZIJA KONTROLE



## SAŽETAK

Što znači imati situaciju pod kontrolom pri upravljanju izvanrednim događajem? Može li se takvim događajem uistinu upravljati ili se zapravo upravlja ljudima i operacijama angažiranim na njegovu svladavanje? Kod požara, ne samo većih razmjera, zapravo je priroda razvoja požara čimbenik koji „vuče konce“. Pritom je upravo požar taj koji se može opisati kaosom kojim vatrogasni zapovjednik nastoji ovladati koristeći široko definirane ciljeve na osnovu kojih će se nametnuti taktički zadaci kao alati za ostvarivanje strateških zadaća. U osnovi, ove će zadaće za cilj imati ovladavanje kaosom i stavljanje događaja pod kontrolu.

**Ključne riječi:** upravljanje, kontrola, kaos;

## SUMMARY

What does it mean to have the situation under control while managing an incident? And can an incident actually be managed or are the people and operations involved in bringing the incident under control the factors being managed? When talking about fires, both-small and a larger scale, the nature of the fire's development is actually the factor that "pulls the strings". With that being said, it is precisely the fire that can be described as the chaos that the fire commander seeks to control. To gain the control, he or she will use broadly defined objectives on the basis of which tactical tasks will be imposed as tools for achieving strategic tasks. Basically, these tasks will aim to control the chaos and bring the event under control.

**Keywords:** management, control, chaos;

## 1. UVOD

Ovladavanje situacijom pojam je koji je primjenjiv na sve sfere života. Pri rukovođenju vatrogasnom intervencijom, ovladavanje situacijom izravno utječe na sigurnost kako interventnog osoblja tako i civila. Vatrogasni zapovjednik mora steći i održavati situacijsku svjesnost te pritom adekvatno reagirati na promijenjene okolnosti temeljem odmjerenih odluka koje će donositi samostalno ili, u slučaju kompleksnijeg događaja, timski na principu demokratskog odnosno odlučivanja na principu slobodnih ruku. U slučaju kompleksnijeg događaja vatrogasni zapovjednik mora biti spreman „olabaviti“ kontrolu nad odgovorom na izvanredni događaj te delegirati odgovornosti na niže rangirani zapovjedni kadar.

## 2. FOKUSIRAMO SE NA KUĆE!?

U hrvatskim medijima se pri požarima otvorenog prostora često može čuti izjava „Fokusiramo se na kuće“. Što ta izjava zapravo znači i da li je vatrogasni zapovjednik koji je u situaciji da pruži javnosti takvu informaciju svjestan da situaciju moguće nema pod kontrolom? Po definiciji, vatrogasna taktika podrazumijeva optimiziranje vatrogasnog nastupa pri određenom događaju, uzimajući pritom u obzir potrebno ljudstvo, opremu, tehniku i sredstva. Ova je definicija univerzalna i primjenjuje se na sve postrojbe i na sve faze vatrogasnog odgovora na neki događaj. Upravo zbog toga je u tu, svojevrsnu jednadžbu, ponekad termin „potrebno“ nužno zamijeniti terminom „raspoloživo“. To znači da će vatrogasni zapovjednik često biti uskraćen za resurse potrebne ne samo za intervenciju uspješno privesti kraju, već i da događaj stavi pod kontrolu. Stoga, kada se javnosti pruži informacija „fokusiramo se na kuće“, „osobi iz sustava“ vrlo vjerojatno će se „upaliti crvena lampica“ te će vjerojatni zaključak biti da raspoloživi resursi nisu dostatni da bi se događaj stavilo pod kontrolu. Ove resurse se nužno sagledava kroz dvije faze. Pritom je prva faza ona kroz koju odgovor na događaj narasta kroz lokalne resurse dok je druga faza ona kada su svi raspoloživi resursi određene sredine iscrpljeni. I ta druga faza je ujedno i zahtjevnija jer zapovjednik intervencije mora percipirati činjenicu da resursi iz nekih drugih sredina trebaju duže vrijeme za uključanje kao ispomoć. U tom smislu, najzahtjevnija zadaća zapovjednika na terenu je procjena dostatnosti resursa za ovladavanje nekim događajem. Dobra procjena će percipirati raspoloživost resursa u dolasku te potencijalno reagirati sa zahtjevom prema nekoj drugoj sredini i prije nego što će svi raspoloživi lokalni resursi biti raspoređeni. Ova procjena u obzir mora uzeti i očekivano vrijeme trajanja odgovora na događaj što će u obzir uzeti i događivanje te eventualno potrebno kasnije dežurstvo uz opožarenu površinu, kada je riječ o požaru.





### 3. ODLUKA KAO ALAT ZA OVLADAVANJE SITUACIJOM

Najgora odluka u bilo kojoj situaciji je nedonesena odluka. Naročito se ova tvrdnja vezuje uz dinamičnu situaciju kod koje će odgađanje poduzimanja određenih radnji rezultirati drugačijim stanjem u prolongiranom vremenu  $t-2$ . Stoga je primarna zadaća vatrogasnog zapovjednika kontinuirano praćenje razvoja situacije te donošenje odluka sukladno promjenama, a da bi temeljem odluke mogao izdavati zapovijedi koje će uputiti njegov tim u realizaciju strateških zadaća. Posao je vatrogasnog zapovjednika da kod nekog izvanrednog događaja sagledava primarne čimbenike. To su oni čimbenici koji iziskuju da budu prepoznati te evaluirani kako po dolasku na mjesto intervencije, tako i za cijelo vrijeme trajanja odgovora na događaj. Iz njih će proizaći određeni ciljevi i aktivnosti temeljeni na evaluaciji. Primarni čimbenici, zajedno sa ciljevima, taktikama i strategijama poimaju se varijablama sa ciljem kreiranja vremenskog okvira, a ne nužno stupnja važnosti svakog od ovih čimbenika. Uz kontinuirani pregled nad situacijom te prepoznate primarne čimbenike od kojih je svaki inicirao određenu reakciju, vremenski će se okvir zapravo nametnuti sam po sebi. Nadalje, svaka inicirana reakcija u pravcu ostvarivanja određenog cilja na određenoj upravljačkoj razini siguran je korak prema ovladavanju situacijom te stavljanju događaja pod kontrolu. Valja pritom napomenuti da će svaki od primarnih čimbenika, odnosno reakcija na njih, imati svoja ograničenja. Ova ograničenja mogu biti ljudske ili tehničke prirode, no u svakom će slučaju utjecati na odabir rješenja za određeni problem koji se nametnuo. Primarno će se kroz ograničenja ljudske prirode sagledavati sigurnost, kako civila tako i vatrogasaca, na nekoj intervenciji. Ako bi se u kontekst sigurnosti stavilo odgovor na gašenje požara otvorenog prostora u rubnom dijelu naseljenog mjesta koje graniči sa divljinom (Wildland Urban Interface-WUI), može se nadalje sagledati i ograničenja ljudsko-tehničke prirode. Prvenstveno je riječ o sigurnosti civila koji su ugroženi širenjem požara prema naseljenom mjestu i stambenim i drugim objektima. Vatrogasna će ekipa morati postaviti prioritete u slučaju da je malobrojna. Tako će se možda posvetiti organizaciji evakuacije, dok će se

požar nesmetano širiti. Nadalje, ako je požar raslinja zahvatio građevinski objekt, izgledno je da vatrogasna ekipa koja je prisutna na požarištu nema resurse za gašenje strukturnog požara. Ovdje je riječ o ograničenju ljudsko-tehničke prirode koje utječe na sigurnost civila, ali i vatrogasaca koji moguće nemaju osobnu zaštitnu opremu za gašenje strukturnih požara, ali nemaju niti adekvatnu opremu i tehniku da bi pristupili gašenju ove vrste požara. Odluka vatrogasnog zapovjednika u ovakvoj situaciji će zasigurno biti defenzivne prirode, bar dok ne osigura adekvatan odgovor na strukturni dio događaja.



### 3.1. Osnova za donošenje odluke

#### *Donošenje odluka zasnovano na obuci*

Svrha obuke je pripremiti vatrogasnog zapovjednika za određeni događaj te mu pružiti znanja i vještine za donositi odluke temeljem kojih će se, na siguran način te uz minimalnu kolateralnu štetu, obavljati određene radnje i zadaci. Vatrogasni zapovjednik ograničenog iskustva tako će svoje odluke donositi temeljem spoznaja stečenih kroz obuku/e, stoga će se u nepoznatoj situaciji, koja nije „obrađena“ obukom, potencijalno naći „pred zidom“.

#### *Donošenje odluka zasnovano na prepoznavanju*

Uobičajeno će proces donošenja odluke sadržavati evaluaciju mogućih rješenja u obliku ideja koje vatrogasni zapovjednik ima u svojoj „torbi za alat“. Ovaj se proces potencijalno može i ubrzati. Iako će se svaki vatrogasac složiti s tvrdnjom da ne postoje dvije iste intervencije, moguće je da će dijelom nekog izvanrednog događaja biti određena situacija s kojom se zapovjednik već ranije susreo te ima probano rješenje za nju. U tom smislu riječ je o svojevrsnom obrascu pohranjenom u memoriji koji vatrogasni zapovjednik primjenjuje na neku novu istovrsnu situaciju. Treba naglasiti da je ova metoda podložna neuspjehu te da će uspješnost njezine primjene ovisiti isključivo o iskustvu. Iskustvo ne isključuje obuku te obuka treba prethoditi stjecanju iskustva kroz donošenje odluka na terenu. Što je bogatije iskustvo u kombinaciji sa osposobljenošću i vjerojatnoća za uspješnost određene radnje je veća.



## 4. KONTROLA NAD IZVANREDNIM DOGAĐAJEM U ZAVISNOSTI O NJEGOVOJ SLOŽENOSTI

Kompleksnost izvanrednog događaja neposredno utječe na organizacijsku strukturu odgovora na njega. Što je događaj složeniji, to postaje zahtjevniji za kontrolu nad njime od strane jedne osobe – zapovjednika vatrogasne intervencije. Požar raslinja koji se brzo širi „nošen“ vjetrom nije moguće kontrolirati. Primjer je ovo situacije u kojoj je vatrogasni zapovjednik koji će tvrditi da ju ima pod kontrolom moguće u krivu. Izgledno je da će ovakav događaj zapravo predstavljati kaos koji je potrebno organizirati. U tom smislu podrazumijeva se upravljanje resursima koje neka vatrogasna organizacija „upreže“ u ovladavanje situacijom sa ciljem stavljanja požara pod kontrolu prije nego što prouzroči velike štete. S obzirom da je opisanu situaciju nemoguće pratiti od strane jedne osobe ovdje dolaze do izražaja široko postavljeni ciljevi sa labavom kontrolom od strane zapovjednika intervencije. Bolje će rezultate polučiti delegiranje odgovornosti na principu rukovođenja slobodnih ruku. Pritom treba imati na umu da će kompleksnost događaja zahtijevati više „slojeva“ unutar rukovodeće strukture. Što je takvih slojeva (razina) više, to će i vertikalni protok informacija biti tromiji pa je od izuzetne važnosti i povjerenje u delegirane osobe kao i međusobno među zapovjednim kadrom. Pritom je ključno:

- Odrediti ciljeve sukladno široj slici i sa njima upoznati sve rukovodeće razine;
- Na niže rukovodeće razine delegirati više taktičkog i operativnog planiranja;
- Pojačati koordinaciju na operativnoj razini i osigurati da su strategije i taktike određene interventne grupacije/podsektora/ sektora kompatibilne sa ostalim grupacijama/podsektorima/ sektorima

U suštini, najbolji oblik donošenja odluke je onaj koji rezultira skraćenjem vremena reakcije na promijenjene okolnosti.

## 5. ZAKLJUČAK

Situacijska svjesnost je nužna kod upravljanja svakim izvanrednim događajem. Što je događaj složeniji, to će biti teže stjecanje i održavanje situacijske svjesnosti. Tim više što se kod složenih događaja odgovor dijeli na sektore i podsektore te grupe unutar sektora odnosno podsektora. U takvim situacijama odlika izvrsnog vatrogasnog zapovjednika je sposobnost prepoznavanja trenutka kada treba olabaviti kontrolu nad odgovorom na izvanredni događaj te odgovornosti delegirati na svoje podređene. Jedna osoba imati će limitiran pregled nad čitavom situacijom te se treba pouzdati u svoje najbliže suradnike sa ciljem kreiranja cjelokupne slike razvoja situacije na terenu. Ovakav pristup pridonijeti će stjecanju i održavanju situacijske svjesnosti te će poticati i osigurati pravovremenu reakciju u promijenjenim okolnostima.

## LITERATURA

1. FEMA (2019). *G0300 Intermediate Incident Command System for Expanding Incidents, ICS 300*, US Department of Homeland Security, Arkansas
2. GAUŠ, D. (2014). *Organizacija rukovođenja kod većih vatrogasnih intervencija.: X stručni skup Zbornik radova, str. 15 – 39*, Vatrogasna zajednica primorsko-goranske županije, Rijeka
3. GAUŠ, D., MATIJAKOVIĆ, D., (2024). *Misija zapovijedanje, XVIII stručni skup Zbornik radova, str. 45 – 65*, Vatrogasna zajednica primorsko-goranske županije, Rijeka
4. LUBNAU, T., OKRAY, R. (2004). *Crew Resource Management for the Fire Service*, PennWell Corporation, TULSA
5. TEIE, W., C. W., WEATHERFORD, F., B., MURPHY, M., T., (2010). *Leadership for the Wildland Fire Officer – Leading in a Dangerous Profession*, Dear Valley Press, Dear Valley California
6. ZIMMERMAN, D, (2015). *Firefighter Safety and Survival*, Jones & Bartlett Learning, Burlington



HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

XX. KONFERENCIJA



dr. sc. Darko Glujić

Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet

dr. sc. Goran Vizentin

Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet

dr. sc. Goran Vukelić

Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet

# TEHNOLOGIJA VIRTUALNE STVARNOSTI U PROTUPOŽARNOJ OBUCI



## SAŽETAK

Požari u brodskim strojarnicama ubrajaju se među najopasnije izvanredne događaje u pomorskom prometu zbog velike količine zapaljivih tekućina, visokih temperatura i složene ventilacije. Iako STCW konvencija propisuje obveznu obuku za gašenja požara, većina VR simulatora koristi generičke efekte dima i vatre bez fizikalne podloge, što ograničava operativnu relevantnost treninga. U radu se predstavlja integrirani CFD–VR pristup u kojem se rezultati numeričke simulacije požara koriste za volumetrijsku vizualizaciju dima u virtualnom okruženju. Scenarij puknuća cjevovoda goriva u strojarnici RO-RO broda simuliran je u SmartFire solveru uz modeliranje uzgona, ventilacije, turbulencije i radijacijskog prijenosa topline. Polja temperature i gustoće dima prenesena su u Unreal Engine 5 putem OpenVDB formata. Evaluacija na 22 profesionalna vatrogasca pokazala je višu percepciju realističnosti i edukativne vrijednosti CFD-temeljenog dima u odnosu na generičke VR efekte.

**Ključne riječi:** virtualna stvarnost; računalna dinamika fluida (CFD); požar u strojarnici; širenje dima; pomorska sigurnost; imerzivna simulacija; obuka gašenja požara

## SUMMARY

Engine-room fires are among the most hazardous maritime emergencies due to the presence of flammable liquids, high surface temperatures, and complex ventilation-driven flows. While STCW requires firefighting training, most VR simulators rely on generic smoke and fire effects with limited physical grounding, reducing operational relevance. This paper presents an integrated CFD–VR approach in which numerical fire simulation outputs drive volumetric smoke visualization in an immersive environment. A fuel-line rupture scenario in a RO-RO ship engine room was simulated with the SmartFire solver, accounting for buoyancy, ventilation effects, turbulence, and radiative heat transfer. Temperature and smoke-density fields were transferred into Unreal Engine 5 using an OpenVDB-based pipeline for time-resolved playback at real scale. A user evaluation with 22 professional firefighters indicated higher perceived realism and training value for CFD-based smoke compared to generic game-engine effects, particularly among experienced participants.

**Keywords:** virtual reality; computational fluid dynamics (CFD); engine-room fire; smoke propagation; maritime safety; immersive simulation; firefighting training

# 1. UVOD

Požari u brodskim strojarnicama predstavljaju jedan od najozbiljnijih rizika u pomorskom prometu jer ugrožavaju ljudske živote, sigurnost plovila i okoliš. Prema Allianz Global Shipping Review [1], požari i eksplozije čine oko 18 % velikih pomorskih šteta, dok Cefor analiza potvrđuje visoku učestalost takvih događaja u strojarnicama [2].

STCW konvencija propisuje obveznu obuku gašenja požara [3], no tradicionalne metode oslanjaju se na fizičke makete i kontrolirane poligone [4–9], koji ne mogu u potpunosti reproducirati složene procese širenja topline i dima u zatvorenim brodskim prostorima.

Računalna dinamika fluida (CFD) omogućuje detaljnu analizu razvoja požara i ventilacijskih utjecaja [10–12], dok virtualna stvarnost (VR) pruža sigurno i ponovljivo okruženje za obuku. Međutim, većina postojećih VR simulatora koristi generičke grafičke modele bez fizikalne podloge [13–16], što može smanjiti realističnost i edukativnu vrijednost simulacije.

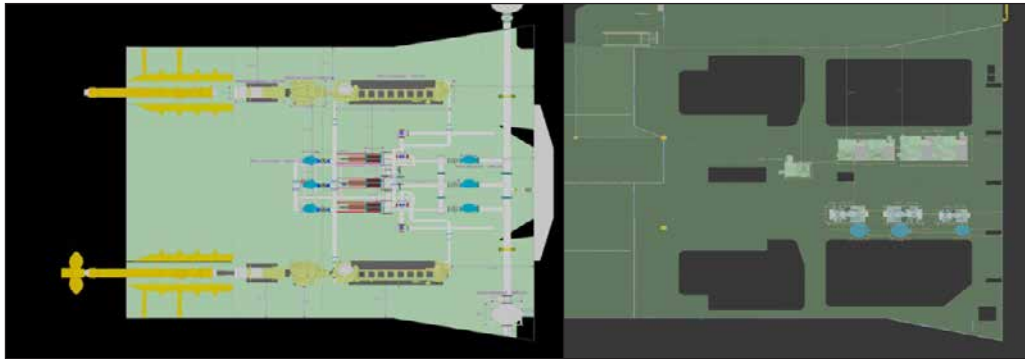
Stoga se u ovom radu predlaže integrirani CFD–VR pristup u kojem se rezultati numeričke simulacije izravno koriste za vizualizaciju u virtualnom okruženju, s ciljem povećanja vjerodostojnosti i pedagoške učinkovitosti [17].

## 2. MATERIJALI I METODE

### 2.1. Geometrija brodske strojarnice

Modelirani prostor predstavlja stvarnu strojarnicu RO-RO broda dimenzija 19,6 m × 16,1 m × 9,0 m, raspoređenu na dvije palube. Donja paluba sadrži dva četverotaktna glavna motora, sustave hlađenja i uljne pumpe, dok se na gornjoj palubi nalaze separator, kompresori i spremnici. Ventilacijski sustav uključuje ukupno 16 otvora, uz približno 30 izmjena zraka na sat (ACH) [22].





a)

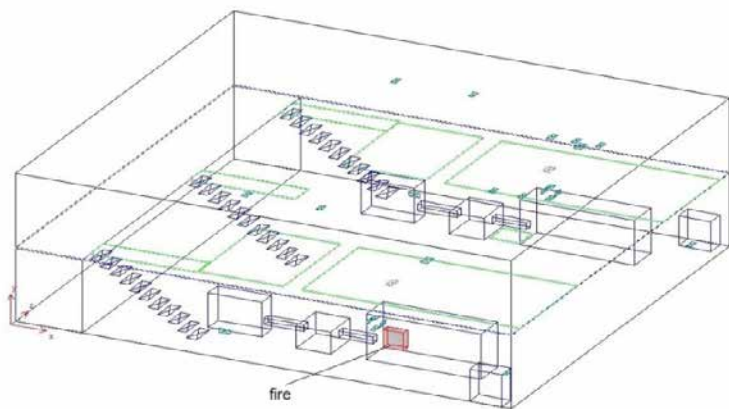
b)

Slika 1: Tlocrt strojarnice RO-RO broda s rasporedom opreme na donjoj (a) i gornjoj (b) palubi.

Radi osiguravanja dosljednosti između CFD i VR okruženja, korištena je identična geometrija u oba sustava.

## 2.2. Razvoj CFD modela

Kako bi se postigla računalna učinkovitost, pomoćni prostori su isključeni, a glavna oprema pojednostavljena u volumene koji zadržavaju ključne prepreke strujanju. Odstupanje od stvarne geometrije bilo je manje od 1 % površine, čime je očuvana reprezentativnost modela.



Slika 2: Pojednostavljeni CFD računalni model s blokovima motora i ventilacijskim otvorima.

Prostor je diskretiziran strukturiranom mrežom od 607.600 ćelija. Analiza osjetljivosti mreže (200.000 – 2.000.000 ćelija) pokazala je da navedena gustoća predstavlja optimalan kompromis između točnosti i vremena izračuna.

Rubni uvjeti definirani su kao adijabatske stijenke, uz početnu temperaturu zraka od 25 °C i ventilaciju definiranu tlakom.

### 2.3. Izvor požara i parametri izgaranja

Požar je definiran kao puknuće glavnog cjevovoda goriva u blizini jednog motora. Izgaranje je modelirano Eddy Dissipation Modelom (EDM) [27], pri čemu je izvor definiran volumnim područjem dimenzija 0,76 × 0,75 × 0,33 m.

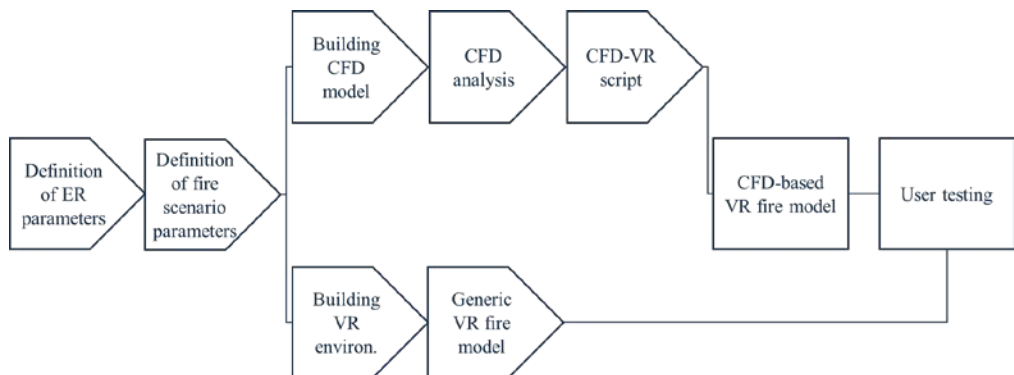
Trenutna brzina oslobađanja goriva definirana je izrazom:

$$P = C t^2$$

gdje je konstanta  $C = 6 \times 10^7$ , čime se postiže maksimalna brzina oslobađanja goriva od 0,215 kg/s nakon 600 s. Ukupno je izgorjelo 43,13 kg goriva, uz oslobođenu toplinu od 1,73 GJ (40 MJ/kg).

Radijacijski prijenos topline riješen je Six-Flux modelom [25].

### 2.4. Postavke rješavača



Slika 3: Dijagram tijeka CFD–VR povezivanja i rada rješavača.





## 2.6. Konfiguracija VR okruženja

Virtualno okruženje razvijeno je u Unreal Engine 5.3 i optimizirano za Meta Quest 2 uređaje. Za prikaz volumetrijskog dima korišteni su Niagara sustav i dinamičko globalno osvjetljenje. Sustav je postizao 90 fps na RTX 4070 grafičkoj kartici (12 GB GDDR6X).

Razvijen je i kontrolni scenarij s generičkim Unreal Engine dimom radi usporedbe s CFD-temeljenom vizualizacijom.



a)



b)

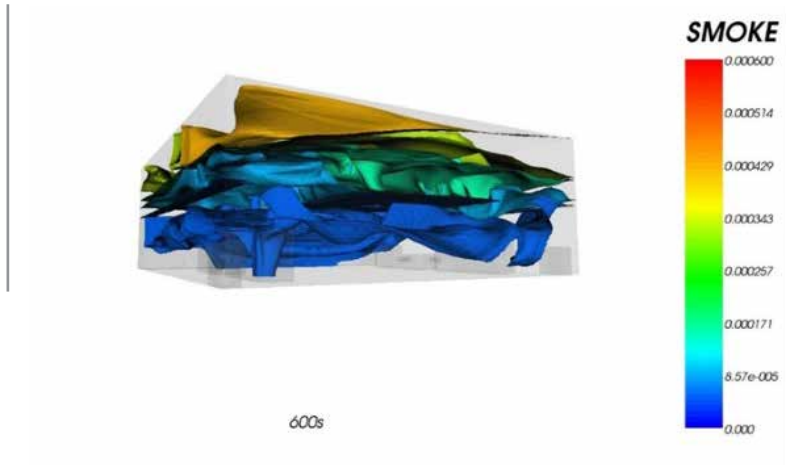
Slika 5: Prikaz virtualne strojarnice (gornja (b) i donja (a) paluba) kroz Meta Quest uređaj.

## 3. REZULTATI

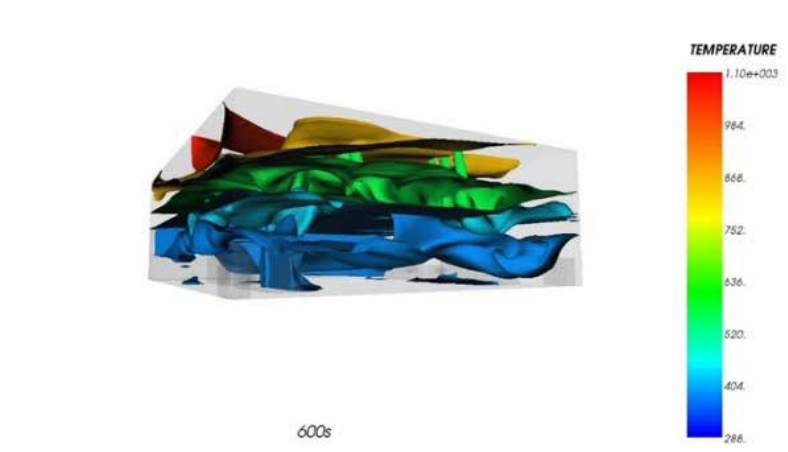
### 3.1. Rezultati CFD simulacije

CFD analiza dala je vremenski ovisne raspodjele temperature i gustoće dima unutar volumena strojarnice. Na završnom vremenskom koraku ( $t = 600$  s) uočena je izražena stratifikacija dima i razvoj toplinskog pokrova iznad izvora požara.

Maksimalna lokalna temperatura u blizini izvora požara dosegla je približno  $850$  °C, dok se prosječna temperatura zraka na gornjoj palubi stabilizirala oko  $210$  °C nakon 10 minuta simulacije. Dim se akumulirao ispod stropa, formirajući jasno definiran gornji sloj s prijelaznom zonom na visini približno 3–5 m iznad palube.



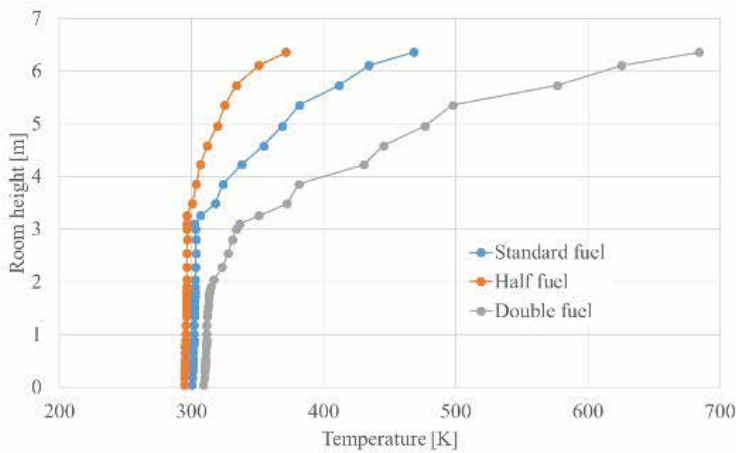
a)



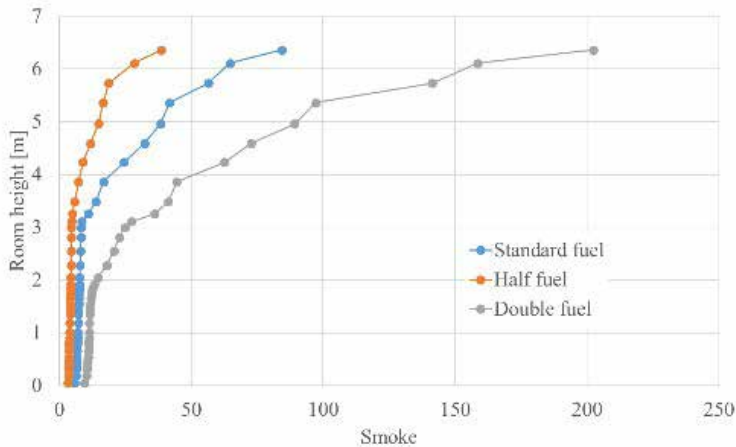
b)

Slika 6: Izopovršine gustoće dima (a) i temperature (b)  
u trenutku  $t = 600$  s.

Eksperimentalna validacija u realnim uvjetima nije izvediva zbog sigurnosnih i logističkih ograničenja. Stoga je provedena parametarska analiza osjetljivosti promjenom količine goriva ( $\pm 50\%$ ), kako bi se procijenio utjecaj na temperaturna i dimna polja.



a)



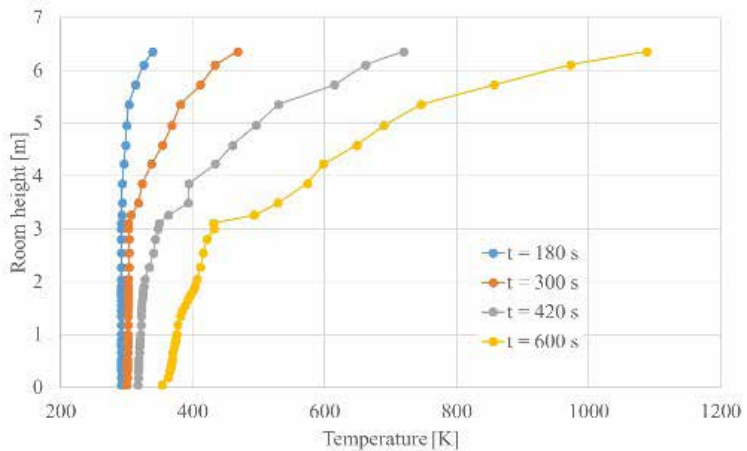
b)

Slika 7: Utjecaj brzine oslobađanja goriva na temperaturu (a) i gustoću dima (b) u srednjoj visini prostora.

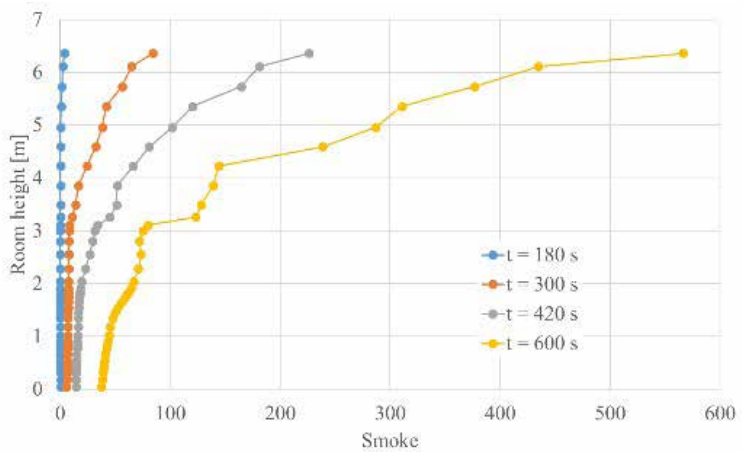
Rezultati pokazuju proporcionalan odziv sustava: povećanje masenog protoka goriva za 100 % rezultiralo je porastom srednje temperature za približno 100 %, dok je smanjenje od 50 % dovelo do pada temperature od oko 50 %. Takav odziv potvrđuje numeričku konzistentnost modela.



Analiza više vremenskih koraka ( $t = 180 \text{ s}$ ,  $300 \text{ s}$ ,  $420 \text{ s}$  i  $600 \text{ s}$ ) pokazuje progresivno zadebljanje dimnog sloja i rast temperature u gornjoj zoni prostora.



a)



b)

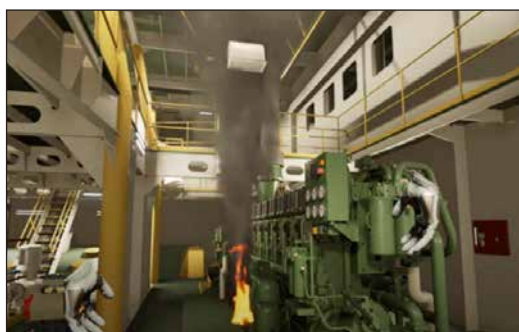
Slika 8: Vremenski razvoj temperature (a) i gustoće dima (b) za standardnu brzinu oslobađanja goriva.

Dobivena trodijelna struktura (vrući gornji sloj, prijelazna zona i hladniji donji sloj) u skladu je s prethodnim istraživanjima požara u zatvorenim prostorima [8,31,32].

### 3.2. Vizualna integracija CFD polja u VR

Nakon konverzije u OpenVDB format, CFD-temeljeni rezultati gustoće dima implementirani su u Unreal Engine. Volumetrijski prikaz omogućio je realističnu reprodukciju utjecaja ventilacije na smjer i intenzitet strujanja.

U usporedbi s generičkim Unreal Engine dimom, uočene su jasne razlike. Generički dim pokazivao je simetrično vertikalno uzdizanje bez izraženog bočnog strujanja, dok je CFD-temeljeni dim pokazivao asimetričnu raspodjelu, deformaciju pod utjecajem ventilacijskih tokova i postupno zadebljanje ispod stropa.



a)



b)

Slika 9: Usporedba vizualizacije požara na donjoj palubi: generički dim (a) i CFD-temeljeni dim (b).



a)



b)

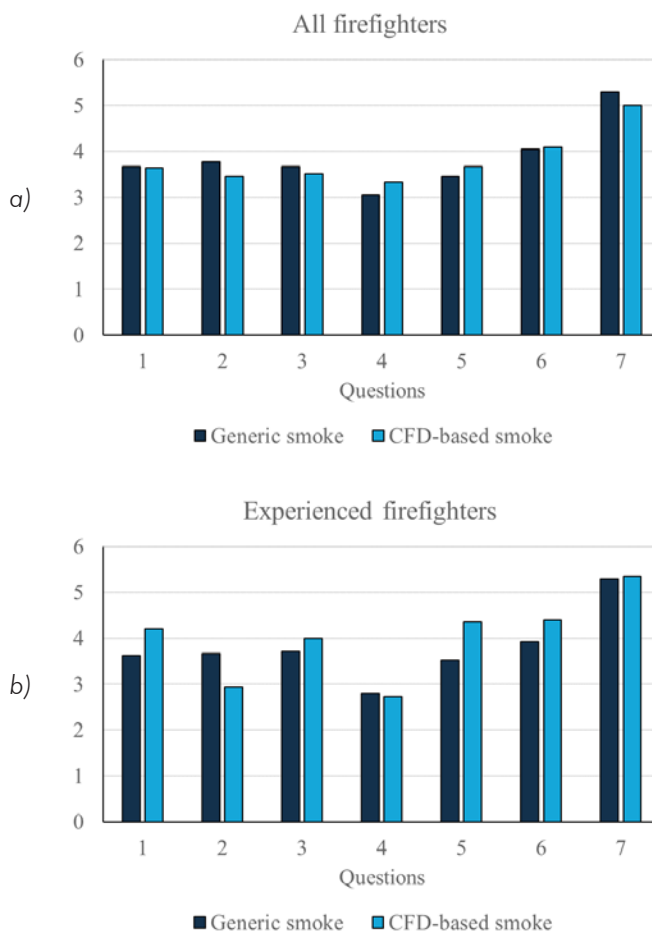
Slika 10: Usporedba širenja dima na gornjoj palubi: lokalizirani generički oblak (a) i CFD-temeljena raspodjela (b).



CFD-prikaz pokazao je jasnu povezanost s ventilacijskim otvorima i međupalubnim otvorima, dok generički sustav nije reagirao na promjene strujanja zraka.

### 3.3. Evaluacija korisničkog iskustva

U istraživanju su sudjelovala 22 profesionalna vatrogasca (prosječna dob  $42,2 \pm 10,8$  godina; iskustvo  $19,2 \pm 11,2$  godina). Svi su imali iskustvo požara u zatvorenim prostorima, ali ne i u brodskim strojarnicama.



Slika 11: Usporedba srednjih ocjena za sve ispitanike (a) i iskusnu podskupinu (b).

Sudionici su gledali dva dvominutna VR scenarija (generički i CFD), uz izmjenu redoslijeda prikazivanja kako bi se smanjio efekt slijeda. Nakon toga ispunili su upitnik s Likertovom skalom (1–6).

Kod ispitanika s više od 10 godina iskustva ( $N = 15$ ), srednja ocjena realističnosti povećala se s 3,63 (generički dim) na 4,20 (CFD dim), dok je percepcija umjetnosti smanjena s 3,67 na 2,93. Najizraženija razlika zabilježena je kod pitanja o sličnosti s realnim iskustvom ( $M = 3,53 \rightarrow 4,36$ ;  $p = 0,027$ ;  $\eta^2p = 0,35$ ).

Otvoreni odgovori ispitanika naglasili su tri aspekta: realističnu dinamiku bočnog strujanja, postupno smanjenje vidljivosti i bolju percepciju prostorne stratifikacije dima u CFD scenariju.

## 4. RASPRAVA

Rezultati potvrđuju da CFD–VR integracija pruža veću fizikalnu vjerodostojnost u odnosu na generičke sustave. Za razliku od grafički generiranog dima, CFD model uvažava uzgon, ventilaciju i toplinski prijenos, što rezultira asimetričnim i dinamički konzistentnim obrascima širenja u skladu s prethodnim istraživanjima [8,31,32].

Korisnička evaluacija pokazala je da su iskusni vatrogasci prepoznali realističnu stratifikaciju i smanjenje vidljivosti, što upućuje na veću operativnu relevantnost sustava. Time se potvrđuje da fizikalno utemeljene simulacije mogu pridonijeti razvoju situacijske svijesti u zatvorenim i složenim prostorima poput strojarne.

Sustav je modularan i skalabilan jer omogućuje prijenos CFD rezultata u VR bez izmjene temeljne simulacijske logike. Ipak, ograničenja uključuju pojednostavljenu geometriju, te izostanak utjecaja gibanja broda i varijabilnih ventilacijskih uvjeta.

Unatoč tim ograničenjima, rezultati ukazuju da integrirani CFD–VR pristup predstavlja metodološki napredak prema znanstveno utemeljenoj obuci gašenja požara u pomorstvu.





## 5. ZAKLJUČAK

U radu je predstavljen integrirani CFD–VR sustav s ciljem povećanja realističnosti i edukativne vrijednosti obuke gašenja požara u pomorstvu. Povezivanjem numeričke simulacije dinamike požara s imerzivnim virtualnim okruženjem ostvarena je fizikalno utemeljena vizualizacija razvoja požara i širenja dima u brodskoj strojarnici.

Rezultati korisničke evaluacije pokazali su da je CFD–temeljeni prikaz dima percipiran kao realističniji i operativno relevantniji u odnosu na generičke VR efekte, osobito među iskusnijim vatrogascima. Time je potvrđena važnost integracije fizikalnih modela u edukacijske simulacije.

Razvijeni konverzijski postupak omogućio je učinkovit prijenos CFD podataka u Unreal Engine te volumetrijski prikaz vremenski ovisnih polja dima. Sustav je modularan i skalabilan, što omogućuje njegovu primjenu i u drugim brodskim ili industrijskim prostorima.

Iako su korištene pojednostavljene geometrijske postavke i analiziran jedan scenarij požara, rezultati upućuju na značajan potencijal CFD–VR pristupa za unapređenje standardizirane obuke u skladu sa STCW zahtjevima.

## LITERATURA:

1. Allianz Global, Safety and Shipping Review 2023.
2. Cefor, Fire Trend Analysis 2021. Nordic Association of Marine Insurers.
3. International Maritime Organization (IMO), STCW Convention, Regulation VI/3 (1978).
4. Barlas, B. et al., Brodogradnja, 68 (2017), 71–87.
5. Puisa, R., Williams, S., Vassalos, D., Appl. Ocean Res., 88 (2019) 223–232.
6. Wang, J. et al., Ocean Eng., 245 (2022) 110521.
7. Zhang, S. et al., Ocean Eng., 276 (2023) 114253.
8. Xie, Y. et al., Ocean Eng., 271 (2023) 113638.

9. Zeinali, D. et al., *Fire Saf. J.*, 140 (2023) 103835.
10. Pawling, R. et al., *Ship Technol. Res.*, 59 (2012) 38–49.
11. Koromila, I.A., Spyrou, K.J., *Fire Technol.*, 59 (2023) 1725–1759.
12. Cambaz, A. et al., *Pomorstvo*, 36 (2022) 51–60.
13. Fu, Y., Li, Q., *Int. J. Hum.-Comput. Interact.*, (2023).
14. Akindele, N. et al., *Results in Engineering*, 23 (2024) 102382.
15. Braun, P. et al., *Virtual Reality & Intelligent Hardware*, 4 (2022) 406–417.
16. Vukelić, G. et al., *Pomorstvo*, 35 (2021) 49–56.
17. Vukelić, G. et al., *J. Mar. Sci. Eng.*, 11 (2023) 1732.
18. Tao, R., Ren, H., *Modeling, Design and Simulation of Systems*, Springer, 2017.
19. Ren, H. et al., *ICMCCE Conf. Proc.*, 2019.
20. Ting, Y. et al., *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, 108 (2018) 052101.
21. Tao, R. et al., *J. Mar. Sci. Eng.*, 10 (2022) 1140.
22. Mihai, V., Rusu, L., *AnnUgalShipBuilding*, 45 (2022) 21–30.
23. Rohil, M.K., Ashok, Y., *Results in Engineering*, 14 (2022) 100447.
24. Hunde, B.R., Woldeyohannes, A.D., *Results in Engineering*, 14 (2022) 100478.
25. Ewer, J. et al., *SmartFire Technical Reference Manual v4.3*, Univ. of Greenwich, 2013.
26. Lou, M. et al., *Results in Engineering*, 17 (2023) 100874.
27. Dujmović, J., Miculinić, R., *Pomorstvo*, 37 (2023) 118–139.
28. Menteş, A. et al., *Pomorstvo*, 38 (2024) 17–29.
29. Hu, K. et al., *ACM Multimedia Conf.*, 2023.
30. Wen, J.X., *Fire Saf. J.*, 144 (2024) 104087.
31. Steckler, K.D. et al., *Symp. (Int.) Combust.*, 19 (1982) 913–920.
32. Zhang, Y. et al., *Fire Mater.*, 44 (2020) 130–138.
33. *Unreal Engine 5 Fluid Simulation Overview*, Epic Games Documentation (2024).
34. Brackbill, J.U., Ruppel, H.M., *J. Comput. Phys.*, 65 (1986) 314–343.
35. Kim, R. et al., *Biosyst. Eng.*, 207 (2021) 12–32.





36. Glasow, P., MITRE Report on Survey Methodology, 2005.
37. Tunçel, A. et al., *J. ETA Mar. Sci.*, 9 (2021) 210–220.
38. Yuhua, D., Datao, Y., *J. Loss Prev. Process Ind.*, 18 (2005) 83–88.
39. Hsu, H.M., Chen, C.T., *Fuzzy Set Syst.*, 79 (1996) 279–285.
40. Yazar Okur, I.G., Tuna, O., *Pomorstvo*, 36 (2022) 389–400.
41. El-Helw, M. et al., *Therm. Sci.*, 22 (2018) 2973–2986.
42. Kim, B., Hwang, K.-I., *Int. J. Hydrog. Energy*, 50 (2024) 1075–1090.
43. Son, H. et al., *IEEE Trans. Vis. Comput. Graph.*, 29 (2023) 2211–2219.
44. Wong, E.Y.C., Lee, P.T.Y., *Comput. Hum. Behav.*, 153 (2024) 108082.
45. Caserman, P. et al., *IEEE Trans. Vis. Comput. Graph.*, 26 (2020) 3089–3108.
46. Hofmann, J., Polikarpus, S., SafAR Project Report, 2022.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

Jembrih Siniša  
Vatrogasna postrojba Zagreb

# OSIGURANJE KONCERTA MARKA PERKOVIĆA THOMPSONA NA HIPODROMU



## SAŽETAK

U radu je prikazano vatrogasno osiguranje koncerta Marka Perkovića Thompsona održanog 5. srpnja u Zagrebu, na prostoru Hipodroma, Bundeka i Zagrebačkog velesajma, s približno 500.000 posjetitelja. Opisan je proces pripreme i provedbe mjera zaštite od požara, uključujući procjenu rizika, sektorsku organizaciju prostora, raspored vatrogasnih snaga i tehničkih sredstava, komunikaciju te suradnju s ostalim službama sustava sigurnosti. Poseban naglasak stavljen je na organizaciju interventnih koridora, raspored vatrogasnih vozila, uporabu negorivih materijala, mjere početnog gašenja požara i operativnu koordinaciju kroz glavni stožer. Analizirane su provedene intervencije, kao i iskustva i naučene lekcije koje mogu poslužiti kao temelj za unaprjeđenje standarda osiguranja masovnih javnih okupljanja u Republici Hrvatskoj.

**Ključne riječi:** vatrogasno osiguranje, masovna javna okupljanja, zaštita od požara, koncerti na otvorenom, procjena rizika, interventni koridori, operativna koordinacija

## SUMMARY

This paper presents the fire protection and firefighting operations conducted during the concert of Marko Perković Thompson held on July 5 in Zagreb, at the Hipodrome, Bundek Park and Zagreb Fair area, attended by approximately 500,000 visitors. The article describes the planning and implementation of fire safety measures, including risk assessment, sector-based site organization, deployment of firefighting units and equipment, communication systems, and coordination with other emergency and security services. Particular emphasis is placed on the organization of emergency access corridors, positioning of firefighting vehicles, use of non-combustible materials, initial fire suppression measures, and operational coordination through the central command post. The interventions carried out during the event are analyzed, along with key lessons learned that may contribute to improving safety standards for large-scale public events.

**Keywords:** firefighting operations, mass public gatherings, fire safety, open-air concerts, risk assessment, emergency access corridors, operational coordination

## UVOD

Koncert Marka Perkovića Thompsona, održan 5. srpnja 2025. u Zagrebu uz približno 500.000 prodanih ulaznica, predstavljao je jedan od najsloženijih sigurnosno-logističkih pothvata ikad

provedenih u Republici Hrvatskoj. Za sve uključene službe – policiju, hitnu medicinsku pomoć, civilnu zaštitu i vatrogastvo – riječ je bila o događaju koji je zahtijevao precizno planiranje, snažnu koordinaciju i visoku razinu operativne spremnosti.

U ovom radu prikazan je vatrogasni aspekt osiguranja koncerta, s naglaskom na procjenu rizika, raspored snaga, suradnju s ostalim službama te iskustva i naučene lekcije koje mogu poslužiti kao vrijedan okvir za buduća masovna okupljanja.

Zona koncerta obuhvaćala je otvoreni prostor Hipodroma Zagreb, dio javnog parka Bundek te istočno parkiralište Zagrebačkog velesajma. Riječ je o privremeno organiziranom prostoru bez stalnih građevina, unutar kojeg su bili postavljeni montažni elementi poput pozornice, tribina, platformi, ugostiteljskih i sanitarnih objekata, razglasa, rasvjete, zaštitnih ograda, prometnih barijera i evakuacijskih putova.

Ukupna površina zahvaćenog područja iznosila je 348.724 m<sup>2</sup> te je bila podijeljena u 19 sektora za posjetitelje, s planiranim kapacitetom od 459.940 osoba. Prostor se protezao od zapadnog dijela Hipodroma do istočne livade parka Bundek, omeđen glavnim gradskim prometnicama i internim pristupnim putovima.

## PRIPREME

### Prve informacije i sastanci

Ovakvi se događaji u pravilu pripremaju i do godinu dana unaprijed. Tako su, primjerice, pripreme za koncert Ed Sheerana, održan na istoj lokaciji u Zagrebu uz oko 70.000 posjetitelja, započele punih godinu dana prije održavanja. Suprotno tome, prvi službeni sastanak s organizatorima ovoga koncerta održan je tek početkom svibnja.

Prijelomni trenutak za sigurnosno osiguranje događaja predstavljalo je preuzimanje cjelokupne koordinacije od strane Ravnateljstva policije Ministarstva unutarnjih poslova 6. lipnja 2025. Time je, sa sigurnosnog aspekta, uspostavljena jasna organizacijska struktura, a operativne informacije počele su se





razmjenjivati na dnevnoj razini. Odmah je naglašena potreba, osim osiguranja na samoj lokaciji, za uspostavljanje Glavnog stožera u kojem su bili raspoređeni ključni predstavnici svih uključenih organizacija, kao i za izradu jedinstvene operativne karte s ucrtanim rasporedom svih službi.

U toj fazi uspostavljen je i kontakt s talijanskim kolegama koji su sudjelovali u organizaciji tada najvećeg koncerta s plaćenim ulaznicama – nastupa Vasco Rossija u Modena 2017. godine, na kojem se okupilo oko 227.000 posjetitelja – a koji su podijelili svoja iskustva i operativna rješenja vezana uz izazove događanja ovakvih razmjera.

Slika 2:  
Dokument Iskustva  
s koncerta Vasca  
Rossija u Modeni



MINISTERO  
DELL'INTERNO



Copyright: Comando Provinciale VVF MODENA, prijevod ZG193

## Razrada opasnosti i priprema

I prije dostave službene Procjene opasnosti od požara, odnosno Prosudbe privremenog povećanog požarnog rizika, vatrogasna postrojba započela je s operativnim pripremama za osiguranje koncerta. Osnovna koncepcija organizacije prostora, koju je osmislio organizator, u tom je trenutku već bila poznata, no radi jasnoće ju je potrebno ponovno istaknuti.



Slika 3: Podjela u sektore (Foto: Prosudba privremenog povećanog požarnog rizika)

Koncertni prostor bio je podijeljen na više sektora, uz središnji glavni koridor širine 10 metara koji je omogućavao dvosmjerni prolaz interventnih vozila. Time je prostor funkcionalno podijeljen na dva osnovna dijela – sjeverni i južni. Svaka strana bila je dodatno razrađena u sedam sektora za posjetitelje, uz izdvojene VIP sektore i tribine.

Nazivi sektora, njihove neto površine te planirani broj posjetitelja po pojedinom sektoru, izračunat primjenom faktora zaposjednutosti od 0,65, prikazani su u tablici 1. Faktor zaposjednutosti predstavlja koeficijent kojim se određuje maksimalan dopušten broj osoba u prostoru, ovisno o njegovoj namjeni, te služi kao temelj za planiranje sigurnosti i evakuacije.

U praksi se faktor zaposjednutosti određuje primjenom različitih koeficijenata, najčešće u rasponu od 0,65 do 1,4 ovisno o vrsti i intenzitetu korištenja prostora. Niža vrijednost od 0,65 m<sup>2</sup> po osobi primjenjuje se kod prostora s većom gustoćom ljudi i koncentriranom uporabom bez fiksnih sjedala, poput koncerata i drugih masovnih javnih manifestacija. Viši koeficijent, primjerice



1,4 m<sup>2</sup> po osobi, koristi se za prostore s manjom gustoćom posjetitelja i manje intenzivnim zadržavanjem.

Broj korisnika prostora dobije se tako da se neto površina prostora podijeli s površinom propisanom po jednoj osobi (faktor opterećenja), odnosno koliko ljudi smije biti u prostoru zavisi od ukupne korisne površine i broja kvadratnih metara predviđenih za jednu osobu, pri čemu manji faktor znači veći dopušteni broj ljudi, a veći faktor manji broj ljudi.

Tablica 1

SEKTOR	NETO POVRŠINA u m <sup>2</sup>	Faktor zaposjednosti od 0,65 (zaokružen)
VIP jug	7.700	11.850
FANPIT jug	16.600	25.500
TRIBINA jug	2.000	3.000
PARTER 1	13.400	20.600
PARTER 3	14.800	22.750
PARTER 5	16.500	25.400
PARTER 7	15.800	24.300
PARTER 9	19.000	29.000
PARTER 11	40.000	61.500
VIP sjever	10.500	16.100
FANPIT sjever	18.000	27.600
TRIBINA sjever	4.560	7.000
PARTER 2	15.300	23.500
PARTER 4	14.400	22.100
PARTER 6	17.200	26.400
PARTER 8	16.000	24.600
PARTER 10	16.400	25.230
PARTER 12	58.000	89.000
UKUPNO:	316.160	485.430

Svaki sektor bio je odvojen dvostrukim ogradama koje su formirale pješački interventni prolaz širine 2 metra. Temeljna organizacijska ideja bila je da svaki sektor funkcionira kao samodostatna cjelina, s jasno definiranim komunikacijskim i interventnim točkama.

Na koncertnom prostoru bilo je postavljeno ukupno 24 tzv. *delay* tornja visine 18 metara, tlocrtnih dimenzija 12 × 12 metara. Tornjevi sa zvučnicima postavljeni su na većoj udaljenosti od pozornice kako bi se osigurala ravnomjerna distribucija zvuka svim posjetiteljima, uključujući i one u najudaljenijim dijelovima gledališta. Budući da se zvuk širi sporije od svjetlosti, posjetitelji udaljeniji od pozornice inače bi zvuk čuli s vremenskim zakašnjenjem u odnosu na vizualni doživljaj izvođača. Sustav *delay* tornjeva taj problem rješava tako da preuzima zvučni signal s pozornice, kontrolirano ga vremenski odgađa te reproducira u točno određenom trenutku, čime se postiže sinkroniziran zvuk bez jeke i kašnjenja.

U podnožju svakog tornja bile su stacionirane službe zadužene za nadzor i intervencije, uključujući supervizore sektora, zaštitarsku službu, djelatnike hitne medicinske pomoći i druge interventne službe, ponajprije policiju. Svaka takva točka funkcionirala je kao zasebna interventna postaja, povezana pješačkim interventnim prolazima s glavnim interventnim koridorom.



*Slika 5 Delay Tower  
(Foto: Jurica Jurjević)*





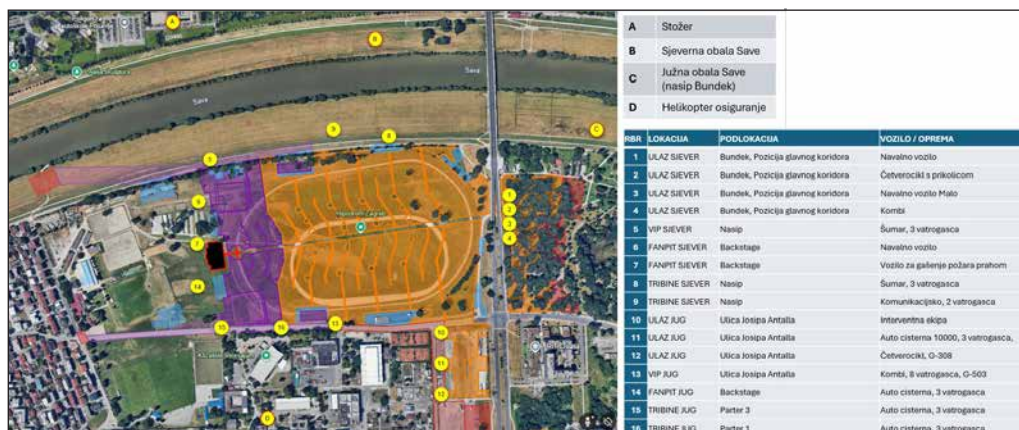
Plan je, stoga, bio rasporediti vatrogasna vozila i snage na vanjskim rubovima koncertnog prostora, ispod tribina, iza pozornice te na prilazima glavnom interventnom koridoru. Takav raspored omogućavao je brzu reakciju u rizičnim zonama, uz zadržavanje pune operativne pokretljivosti snaga. Našom prosudbom rizika s stanovišta zaštite od požara na navedenim područjima nije utvrđena povećana opasnost od požara. Određeni rizik se nalazi na tim tornjevima gdje se nalaze ekrani no oni se mogu ugasiti pristupom vozilima s glavnog koridora. Rizik je svakako bio veći na pozicijama s generatorima struje, na i iza pozornice, prostorima Fan zona i prostorima za podjelu pića i hrane iako kuhanja nije bilo. Iz iskustva prijašnjih okupljanja, poput masovnih dočeka nogometaša htjelo se izbjeći da se vatrogasci nalaze unutar mase ljudi, gdje je njihovo djelovanje potpuno onemogućeno (i nepotrebno na kraju krajeva) i gdje oni na kraju služe isključivo kao ispomoć HMP čime im se onemogućava njihovo osnovno djelovanje.

Izvorni plan, koji je predviđao angažman 16 vatrogasnih vozila i 70 vatrogasaca, u cijelosti je preuzet u Prosudbi privremenog povećanog požarnog rizika koju je izradila ovlaštena privatna tvrtka, a takav je opseg osiguranja potom prihvaćen i od strane Ministarstva unutarnjih poslova.

## Procjena opasnosti od požara

Kao što je prethodno navedeno, operativni plan vatrogasnog osiguranja u potpunosti je bio usklađen s Prosudbom privremenog povećanog požarnog rizika. Sukladno tome, za osiguranje koncerta pripremljene su sljedeće vatrogasne snage i sredstva:

- tri navalna vatrogasna vozila
- pet autocisterni
- jedno kemijsko vatrogasno vozilo s 1500 kilograma praha
- dva šumska vatrogasna vozila
- pet terenskih vatrogasnih vozila (dva četverocikla i tri kombi-vozila za prijevoz ljudstva)



Slika 7 Pozicije vatrogasnih vozila (Foto: JVP Zagreb, baza podataka)

Lokacije pojedinih vozila su dane u tablici 2.

Tablica 2.

LOKACIJA	PODLOKACIJA	VOZILO / OPREMA
ULAZ SJEVER	Bundek, Pozicija glavnog koridora	Navalno vozilo
ULAZ SJEVER	Bundek, Pozicija glavnog koridora	Četverocikl s prikolicom
ULAZ SJEVER	Bundek, Pozicija glavnog koridora	Navalno vozilo Malo
ULAZ SJEVER	Bundek, Pozicija glavnog koridora	Kombi
VIP SJEVER	Nasip	Šumar, 3 vatrogasca
FANPIT SJEVER	Backstage	Navalno vozilo
FANPIT SJEVER	Backstage	Vozilo za gašenje požara prahom
TRIBINE SJEVER	Nasip	Šumar, 3 vatrogasca
TRIBINE SJEVER	Nasip	Komunikacijsko, 2 vatrogasca
ULAZ JUG	Ulica Josipa Antalla	Interventna ekipa
ULAZ JUG	Ulica Josipa Antalla	Auto cisterna 10000, 3 vatrogasca,
ULAZ JUG	Ulica Josipa Antalla	Četverocikl, G-308
VIP JUG	Ulica Josipa Antalla	Kombi, 8 vatrogasca, G-503
FANPIT JUG	Backstage	Auto cisterna, 3 vatrogasca
TRIBINE JUG	Parter 3	Auto cisterna, 3 vatrogasca
TRIBINE JUG	Parter 1	Auto cisterna, 3 vatrogasca



## Raspored snaga i tehničke mjere zaštite od požara

Osnovna koncepcija rasporeda vatrogasnih snaga bila je jasno definirana. Šumska vatrogasna vozila raspoređena su na pozicijama s najvećom vjerojatnošću pojave požara otvorenog prostora, pri čemu su istodobno pokrivala i pojedine sektore koncertnog prostora. Ostala vatrogasna vozila bila su raspoređena na lokacijama s procijenjenim povećanim rizikom od nastanka požara, dok je kemijsko vatrogasno vozilo s prahom bilo pozicionirano iza pozornice zbog velike koncentracije elektroničke i elektroenergetske opreme. Interventna ekipa smještena uz glavni interventni koridor služila je kao mobilna potpora svim sektorima.

Na predmetnoj lokaciji nalazile su se i postojeće instalacije važne za protupožarnu zaštitu, i to:

- podzemne plinske i elektroinstalacije
- privremene transformatorske stanice
- vanjska javna hidrantska mreža, pri čemu je oko lokacije postojala izgrađena nadzemna mreža hidranta

Pozornica, bina i sve privremene građevine morale su biti izvedene od negorivih materijala. Privremene građevine bile su razreda reakcije na požar A1, dok je podna konstrukcija bine bila razreda B-s1, d0, sukladno normi HRN EN 13501-1.

Razred A1 označava potpuno nezapaljive materijale koji ni u jednom trenutku ne doprinose razvoju požara, ne proizvode dim niti zapaljene kapljice, te predstavljaju najviši stupanj protupožarne sigurnosti. Tipični primjeri takvih materijala su beton, cigla, keramika, staklo, kamen i čelik.

Razred B-s1, d0 označava materijale koji vrlo malo doprinose razvoju požara te se mogu zapaliti samo u ekstremnim uvjetima, ali ne šire požar. Oznaka s1 upućuje na vrlo malu količinu dima, što je ključno za sigurnu evakuaciju, dok oznaka d0 znači da ne dolazi do kapanja zapaljenih čestica koje bi mogle dodatno širiti požar.

lako je u početnoj fazi bilo planirano korištenje veće količine izopropanola ( $C_3H_8O$ ) za potrebe scenskih efekata, nalogom inspekcije zaštite od požara ta je količina smanjena na minimalnu zakonski dopuštenu, odnosno 24 spremnika po 10 litara.

Na području održavanja koncerta bilo je predviđeno postavljanje aparata za početno gašenje požara, i to 79 aparata S-6, 14 aparata S-9 te 14 aparata S-50. Aparati S-6 bili su predviđeni za ugostiteljske blokove, dok su aparati S-9 i S-50 bili raspoređeni kod transformatorskih stanica i agregata.

Uz navedene snage, dodatno je osigurano jedno navalno vatrogasno vozilo za pokrivanje prostora za slijetanje helikoptera, kao i dodatno osiguranje sjevernog dijela nasipa rijeke Save terenskim vozilom. Plan evakuacije zaprimljen je 3. srpnja 2025., nakon čega su sve osobe uključene u osiguranje upoznate s njegovim sadržajem.

## **Pripreme za osiguranje na području Grada Zagreba**

Aplikacija koju je izradio organizator imala je dvostruku svrhu: pružiti posjetiteljima sve relevantne informacije o koncertu te sigurnosnim službama omogućiti uvid u podatke o zdravstvenom stanju posjetitelja i planiranim vremenima dolaska i poziciji na karti. Početne analize pokazale su da većina posjetitelja planira dolazak u posljednjem trenutku, zbog čega je pokrenuta medijska kampanja s ciljem poticanja ranijeg dolaska u Zagreb.

S obzirom na očekivani veliki priljev ljudi, organizirana su dodatna dežurstva i povećan broj vatrogasnih snaga. Javna vatrogasna postrojba Zagreb tijekom petka i subote prešla je s uobičajenog režima rada na 24-satno dežurstvo u dvije smjene.

Za stratešku pričuvo osigurano je dodatnih 11 vatrogasnih vozila, uključujući navalna vozila, autocisterne te vozila za prijevoz vatrogasaca, povučena iz resursa Hrvatske vatrogasne zajednice i Vatrogasne zajednice Grada Zagreba. Zbog povećanja broja angažiranog osoblja, pojačan je i rad Vatrogasnog operativnog centra, uz aktiviranje Ekipe za potporu velikim intervencijama.





Održani su i koordinacijski sastanci s vatrogasnim zajednicama susjednih jedinica lokalne samouprave, nakon čega je odlučeno o dodatnim dežurstvima na prilazima Zagrebu, osobito na autocestama. U Zagrebu je već neko vrijeme traje pilot program dežurstava u Dobrovoljnim vatrogasnim društvima (Dragonožec, Hrašće, Kupinečki Kraljevec, Moravče i Sesvete) koji dežuraju radnim danom od 08:00 do 18:00 u vrijeme najvećih prometnih gužvi i u doba kad je najviše dobrovoljnih vatrogasaca na poslu. Ta dežurstva smo zbog koncerta pomaknuli do nedjelje ujutro. Ostala dobrovoljna društva (njih 54) su u petak u popodnevним satima podignuta u pripravnost. S obzirom na planirana opširna zatvaranja prometa u Gradu Zagrebu i najavljene velike gužve ideja je bila da se na svaku intervenciju pošalje veći broj vozila s različitih lokacija.

U sjedištu Vatrogasne postrojbe Zagreb uspostavljen je gradski podstožer, u kojem su bili smješteni politički i operativni rukovoditelji Grada Zagreba i ključnih gradskih poduzeća, uz prijenos video signala s terena. U prostorima vatrogasnih postrojbi bile su dislocirane i dodatne ekipe hitne medicinske pomoći.

### **Dodatne pripreme i komunikacije**

Operativne pripreme obuhvatile su i logističke aspekte osiguranja, uključujući osiguravanje prehrane i pitke vode za angažirano osoblje, kao i dodatne opreme uobičajene za dugotrajne i opsežne intervencije, poput punjača, goriva i ostalih logističkih sredstava.

Posebna pozornost posvećena je uspostavi sigurnih i stabilnih komunikacija, koje predstavljaju temelj učinkovitog operativnog djelovanja. Na lokaciji je bilo raspoređeno komunikacijsko vozilo Javne vatrogasne postrojbe Grada Zagreba, zaduženo za osiguravanje radio-veze, internetske povezanosti i video-prijenosa s terena. Svi voditelji sektora i voditelj osiguranja bili su povezani putem novoformiranog radnog kanala, dok se komunikacija odvijala kombinacijom stabilnih i mobilnih digitalnih repetitorskih

sustava. Zbog izrazite razine buke korištene su govorno-slušne kombinacije s filtrima okolne buke.

Kako bi se osigurala neprekidna komunikacija unatoč velikom broju korisnika, dodatno su pojačani signali telekomunikacijskih operatera. Sustav za pojačavanje signala obuhvaćao je 15 multibeam antena, 8 panel antena te ukupno 323 jedinice radijske opreme. Komunikacijska infrastruktura bila je povezana s 104 optičke niti, ukupne duljine približno 45 kilometara. Ukupna električna snaga potrebna za rad sustava iznosila je 270 kW, a infrastruktura je uključivala devet pozicija na stupovima organizatora te dvije dodatne pozicije telekomunikacijskih operatera, uz ukupno 1.300 radijskih ćelija i oko 400 provedenih optimizacijskih zahvata.

Svi voditelji sektora Vatrogasne postrojbe Zagreb, kao i članovi glavnog stožera i rukovoditelji, raspolagali su dodatnim telefonskim karticama s najvišim stupnjem prioriteta, koje su u slučaju preopterećenja mreže omogućavale neometanu komunikaciju, neovisno o dostupnosti signala za ostale posjetitelje.

## Glavni stožer

Vatrogasnu postrojbu Zagreb u glavnom stožeru predstavljali su voditelj osiguranja i jedan operativni dežurni. Glavni stožer bio je smješten na lokaciji preko rijeke Save, s izravnim pogledom na prostor održavanja koncerta, što je omogućavalo dobar nadzor i brzu razmjenu informacija.

Stožer su činili predstavnici svih službi i organizacija uključenih u pripremu i provedbu sigurnosnog sustava za održavanje koncerta. Među njima su bili predstavnici svih rodova Ministarstva unutarnjih poslova, Grada Zagreba, Ministarstva zdravstva i Ministarstva prometa, telekomunikacijskih operatera, Hrvatskih autocesta (HAC), Hrvatskog autokluba (HAK), Prekršajnog suda, Hrvatskih željeznica (HŽ), Hrvatske kontrole zračne plovidbe, Hrvatskih cesta, Međunarodne zračne luke Zagreb (MZLZ) te brojnih drugih institucija i organizacija. Stožer je vodio djelatnik Ministarstva unutarnjih poslova, zadužen za koordinaciju i usklađivanje postupanja svih uključenih službi. Rad stožera bio je organiziran





kroz tri osnovna sektora, ovisno o vrsti i području djelovanja pojedinih službi:

- Sektor javnog reda i mira i intervencija
- Sektor organizacije i sigurnosti
- Sektor putovanja

Vatrogasno osiguranje u slučaju požara, koje je provodila Javna vatrogasna postrojba Grada Zagreba, bilo je sastavni dio sektora javnog reda i mira i intervencija. JVP Grada Zagreba u glavnom stožeru imala je dva predstavnika, koji su koordinirali rad vatrogasnih snaga na terenu te suradnju s ostalim službama putem članova stožera.

Glavni stožer pokazao se iznimno učinkovitim alatom za integraciju različitih službi u jedinstven operativni sustav, pri čemu je vrijeme reakcije svedeno na minimum, a operativne zadaće izvršavane su u vrlo kratkim rokovima. Stožer je bio neprekidno povezan sa snagama na terenu putem svih dostupnih kanala radio-veze, kao i s Vatrogasnim operativnim centrom te gradskim podstožerom u Savskoj 1.

### Ostale službe

Uz vatrogasne snage, u osiguranje koncerta bio je uključen iznimno velik broj drugih službi i organizacija. Ukupno je bilo angažirano 14.370 osoba, među kojima 6.523 policijska službenika, 4.993 redara te 26 timova hitne medicinske pomoći.

Na terenu je djelovalo i 175 pripadnika Interventnog tima Hrvatskog Crvenog križa, od čega 22 spasioca na području Bundeka i rijeke Save, dok su ostali članovi bili raspoređeni na 27 lokacija unutar prostora Hipodroma. Na Bundeku su dodatno bili angažirani ronjoci i policijska plovila Ministarstva unutarnjih poslova.

Na prostoru Zagrebačkog velesajma uspostavljen je Centar za hitne medicinske intervencije („poljska bolnica“) s kapacitetom od 400 kreveta, dok je dodatnih oko 50 kreveta bilo osigurano na području Bundeka.

Ravnateljstvo civilne zaštite angažiralo je četiri zapovjedno-komunikacijska vozila i kontejnere, kamion s kranom, tri autocisterne s pitkom vodom za posjetitelje, tri robota te tri tima za spašavanje na vodi s čamcima i amfibijama. Ukupno je bilo angažirano oko 200 pripadnika Ravnateljstva civilne zaštite i Državne intervencijske postrojbe civilne zaštite.

Grad Zagreb imao je značajan logistički i operativni teret, pa se u nastavku navode najvažnije angažirane gradske službe:

- Zagrebačke ceste – 165 djelatnika u 24 ekipe s labudicama, kombinirkama, kranovima i ostalom mehanizacijom za postavljanje prometne signalizacije i betonskih prepreka na više od 300 lokacija
- Zrinjevac – na dan koncerta šest timova (četiri grajfera i dvije ljestve), dok je za čišćenje u nedjelju, 6. srpnja, angažirano 150 radnika sa šest grajfera i 20 cestarskih vozila; čišćena je površina od gotovo milijun četvornih metara (Hipodrom i Bundek), a odvezeno je oko 50 tona miješanog komunalnog otpada
- Čistoća – 265 radnika, 10 grajfera, 20 čistilica i 18 vozila za odvoz otpada
- Zagrebparking – 15 specijalnih vozila „pauk“ na sedam lokacija, 32 radnika, vođa i dežurni dispečer; premješteno je šest vozila, uz tridesetak zaprimljenih prijava
- Autobusni kolodvor Zagreb – povećan kapacitet uz osiguravanje 100 autobusnih mjesta (uobičajeno 70)
- ZET – uvedeno više od 30 dodatnih tramvajskih i autobusnih linija, uz višefazno upravljanje prometom prema planu i stvarnim okolnostima
- Vodovod i odvodnja – postavljanje slavina za pitku vodu, sedam cisterni u pokretu u sterilnim i pratećim zonama, tri tima vodoopskrbe (11 radnika), pet timova odvodnje (18 radnika) i deset logističkih timova (20 radnika)
- Komunalno i prometno redarstvo – 130 komunalnih i 117 prometnih redara
- Gradska plinara Zagreb – testiranje 30 kilometara plinske mreže, šest objekata i dvije blok-stanice





- Nastavni zavod za hitnu medicinu Grada Zagreba – angažman 10 dodatnih timova hitne medicinske pomoći (ukupno 38), raspoređenih prema očekivanom vršnom opterećenju
- Nastavni zavod za javno zdravstvo „Andrija Štampar“ – analiza kakvoće vode te provedba deratizacijskih i adulticidnih mjera

## OSIGURANJE KONCERTA

Dolazak vatrogasnih snaga i ostalih službi bio je organiziran znatno prije početka koncerta, s obzirom na najavljene prometne gužve na širem području mjesta održavanja. Ekipe su pravodobno raspoređene na predviđene pozicije te su se upoznale s područjem djelovanja, rasporedom sektora, voditeljima pojedinih sektora i dogovorenim postupanjima unutar i izvan sektora. Tijekom početnog obilaska uočeno je da na pojedinim lokacijama nisu postavljena propisana sredstva za početno gašenje požara, o čemu je obaviještena nadležna inspekcija.

Po dogovoru s inspekcijom zaštite od požara, neposredno prije početka koncerta dio vatrogasnih vozila s osiguranja premješten je bliže jednom spremniku opasne tekućine, koji je istodobno bio osiguran od strane civilne zaštite s dva DOK-ING tenka. Zbog povećanog rizika, u neposrednu blizinu dodatno je dovedeno i specijalizirano vatrogasno vozilo za intervencije s opasnim tvarima iz Vatrogasne postaje Centar, koje je privremeno raspoređeno u Vatrogasnu postaju Novi Zagreb.

S obzirom na to da je dolazak posjetitelja i razina gužvi bila manja od očekivane, do neposredno prije početka koncerta nije bilo potrebe za intervencijama niti za posebnim postupanjima svih službi. Vatrogasna zajednica Zagrebačke županije dežurala je na sljedećim lokacijama: čvorovima Križ, Ivanić-Grad, Rugvica, Kosnica, Sveta Nedelja, Bobovica, Sveta Helena i Jastrebarsko te na lokaciji West Gate, uz provedena preventivna dežurstva u Kerestincu, Klinča Selima i Pisarovini. Ukupno je u aktivnom dežurstvu bilo raspoređeno 24 vatrogasna vozila i 48 vatrogasaca, no zbog smanjenog prometa na autocestama te su se snage povukle u svoje matične postaje već oko podneva.

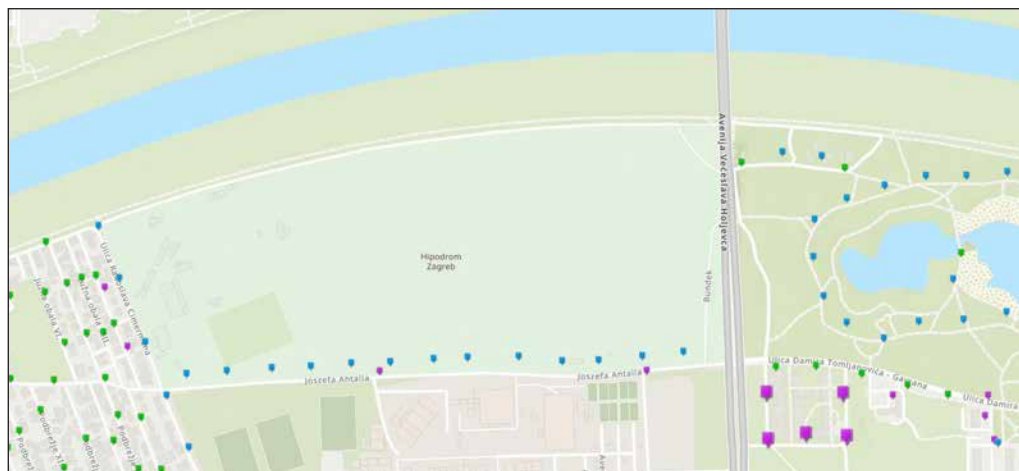
Značajnu operativnu pomoć pružili su podaci dobiveni putem aplikacije organizatora, osobito tzv. *heatmap* prikazi, koji su pokazivali trenutne lokacije posjetitelja s kupljenim ulaznicama i instaliranom aplikacijom. Ti su podaci uvelike pridonijeli cjelokupnoj procjeni dinamike dolaska posjetitelja u Zagreb.

Prije početka koncerta zabilježene su dvije intervencije uzrokovane bacanjem pirotehnikе: manji požar trave uz Most slobode, površine približno 2 m<sup>2</sup>, te požar suhe trave na nasipu površine oko 1.000 m<sup>2</sup>. Na gašenje požara nasipa upućena su vatrogasna vozila s osiguranja koncerta te vozilo Vatrogasne postaje Novi Zagreb (IVP Šibenik), koja su požar uspješno ugasila. Zbog nastavka prakse bacanja pirotehničkih sredstava, jedno vozilo Vatrogasne postaje Novi Zagreb ostavljeno je na području nasipa radi brže reakcije na eventualne nove incidente, čime je ujedno izbjegnuta potreba probijanja vozila s prostora Hipodroma kroz gužvu.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE



Slika 10 Hidrantska mreža u zoni (Foto: JVP Zagreb, baza podataka)

U trenutku kada se koncertni prostor počeo intenzivnije puniti posjetiteljima, pojavili su se i prvi manji problemi vezani uz opskrbu pitkom vodom. Naime, velik broj posjetitelja, uočivši vatrogasna vozila, obraćao se vatrogascima sa zahtjevima za pitkom vodom, iako se u vatrogasnim vozilima nalazi isključivo tehnička voda. Posjetitelji su stoga usmjeravani prema hidrantima



s pitkom vodom, kojih je bilo postavljeno 47 i koji su bili jasno označeni, kao i prema cisternama s pitkom vodom koje su dodatno približene vatrogasnim vozilima radi bolje vidljivosti.

## Intervencije

Tijekom održavanja koncerta vatrogasne snage provele su niz intervencija, koje su se uglavnom odnosile na uklanjanje manjih požarnih i sigurnosnih rizika te pružanje osnovne pomoći posjetiteljima. Zabilježene su sljedeće intervencije:

- gašenje ukupno 50 zapaljenih i odbačenih baklji na i ispod tribina te u prostoru gledališta
- pružanje pomoći za 10 osoba bez potrebe za uključivanjem hitne medicinske službe
- uklanjanje prstena s ruke posjetiteljice kojoj je, uslijed uboda insekta, došlo do oticanja prsta; osoba je potom upućena na daljnju medicinsku obradu
- pružanje pomoći muškoj osobi koja je pala u blizini heliodroma i zadobila prijelom noge, nakon čega je prenešena u poljsku bolnicu
- zbrinjavanje muškarca koji je prilikom preskakanja ograde ozlijedio bedro te je predan medicinskom osoblju
- pronalazak izgubljenog djeteta u VIP južnom sektoru i njegov siguran povrat roditeljima
- pomoć osobi s multiplom sklerozom, koja je zbrinuta u vatrogasnom vozilu i, uz asistenciju djelatnika civilne zaštite, prevezena do privatnog vozila
- organizirana zaštita prostora oko komunikacijskog i termovizijskog vozila Granične policije, u suradnji s djelatnicima Ministarstva unutarnjih poslova

Tijekom održavanja koncerta na području Grada Zagreba zabilježen je minimalan broj redovnih intervencija. Kao jedini zapaženiji događaj istaknula se intervencija na požaru osobnog vozila, koji se proširio na okolnu travu, a koji je ugasila Vatrogasna postaja Novi Zagreb. S obzirom na neposrednu

blizinu mjesta održavanja koncerta, navedena intervencija izazvala je povećani interes medija i ostalih nadležnih službi.

### **Zaključak i naučene lekcije**

Neovisno o eventualnim političkim ili društvenim konotacijama te različitim percepcijama javnosti, s operativne i strateške razine bilo je jasno vidljivo da su organizator, službe sigurnosti i Grad Zagreb bili usmjereni prvenstveno na sigurnost te da su u tom cilju djelovali zajednički i koordinirano.

Koncert je, s vatrogasnog, ali i šireg sigurnosnog aspekta, protekao iznimno uspješno. Pravodobne i jasno komunicirane upute nadležnih službi, osobito one vezane uz dolazak u Zagreb, značajno su pridonijele činjenici da je dolazak posjetitelja protekao bez većih poteškoća te da je Grad Zagreb funkcionirao bez značajnijih ograničenja, izuzev onih nužnih u neposrednoj blizini mjesta održavanja koncerta.

Ukupan broj intervencija svih uključenih službi bio je ispod statističkih prosjeka uobičajenih za događanja sličnog opsega. Usporedno, na koncertu u Modeni, koji je okupio oko 250.000 posjetitelja, liječničku pomoć zatražilo je 1.589 osoba, od kojih su 44 hospitalizirane. Na zagrebačkom koncertu, uz približno dvostruko veći broj posjetitelja, liječničku pomoć zatražilo je 1.179 osoba, dok je hospitalizirano 45 pacijenata.

Timovi hitne medicinske službe zabilježili su 196 intervencija u vozilima, dok je 754 pacijenata zbrinuto na fiksnim medicinskim punktovima. Centar za hitne medicinske intervencije („poljska bolnica“) zbrinuo je ukupno 229 pacijenata, a u zagrebačke bolničke ustanove prevezeno je 45 osoba, od čega 44 vozilima hitne medicinske službe, dok je jedan pacijent zbog potrebe za hitnim bolničkim zbrinjavanjem prevezen helikopterom u Kliničku bolnicu Dubrava.

U praksi, navedeni podaci ukazuju na to da je u Modeni gotovo tri puta veći broj osoba po glavi stanovnika zatražio liječničku pomoć te da je stopa hospitalizacije bila približno dvostruko viša,





dok je Zagreb, unatoč znatno većem broju posjetitelja, zabilježio manji broj intervencija i gotovo jednak broj hospitalizacija.

Na temelju provedene raščlambe, s vatrogasne strane istaknute su sljedeće primjedbe i preporuke za buduća događanja sličnog opsega:

- potrebno je osigurati izradu jedinstvene operativne karte s prikazom svih sektora i ključnih podataka za sve službe, koja u ovom slučaju nije bila izrađena
- pokrenuto je pitanje prekršajnih mjera zbog izostanka propisanih sredstava za početno gašenje požara na pojedinim lokacijama
- evakuacijske putove potrebno je jasnije i uočljivije označiti; iskustva nakon završetka koncerta pokazala su da formalno označavanje nije dostatno te da su za ovakva masovna okupljanja potrebni posebni standardi, primjerice sustavi velikih LED putokaza ili panik-rasvjete
- nužno je jasnije definirati odgovornosti i nadležnosti svih operativnih timova, osobito u segmentu pružanja prve medicinske pomoći posjetiteljima; uočeni su problemi u koordinaciji, posebice kod preuzimanja i transporta osoba kojima je pozlilo u publici
- potrebno je pojačati kontrolu ulaza radi sprječavanja unošenja pirotehničkih sredstava
- nedostajao je izravan prijenos slike s mjesta događaja na zaslone unutar glavnog stožera; stalna vizualna kontrola prostora omogućila bi učinkovitiju koordinaciju i pravodobno premještanje snaga, ovisno o promjenama u broju i kretanju posjetitelja tijekom dolaska, održavanja događaja i razilaska
- u slučajevima kada vatrogasne snage ne pružaju uslugu prijevoza pitke vode, što je praksa u Gradu Zagrebu, cisterne s pitkom vodom potrebno je postaviti u neposrednu blizinu vatrogasnih vozila kako bi bile uočljivije posjetiteljima
- nužno je ujednačiti vatrogasno osiguranje masovnih javnih okupljanja na razini Republike Hrvatske donošenjem odgovarajućeg pravilnika, kojim bi se za isti broj posjetitelja i razinu rizika propisivao ujednačen broj snaga i vozila

Unatoč navedenim preporukama, rad Vatrogasne postrojbe Grada Zagreba, kao i svih ostalih vatrogasaca uključenih u osiguranje koncerta i šireg područja Grada Zagreba, može se ocijeniti iznimno uspješnim. Posebno se ističe visoka razina profesionalnosti, dobra organizacija rada i izrazita sinergija između državnih i gradskih službi te organizatora, što je u konačnici rezultiralo sigurnim i uspješno provedenim događajem.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

## LITERATURA:

1. Zakon o zaštiti od požara, *Narodne novine* br. 92/19, 114/22.
2. Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije, *Narodne novine* br. 35/94, 110/05, 28/10.
3. HRN EN 13501-1:2019 – Razvrstavanje građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema reakciji na požar – Dio 1: Razvrstavanje prema podacima dobivenim ispitivanjima reakcije na požar
4. Prosudba privremenog povećanog požarnog rizika za koncert Marka Perkovića Thompsona na Hipodromu Zagreb
5. Plan evakuacije i spašavanja za koncert Marka Perkovića Thompsona
6. Smjernice za sigurnost masovnih okupljanja, Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske, interna i javno dostupna dokumentacija
7. Mjere sigurnosti na koncertu Marka Paerkovića Thomposona, Stožer za provedbu mjera osiguranja, Ministarstvo unutrašnjih poslova
8. Berlonghi, A. E.: *Understanding and Planning for Crowd Safety*, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, 1995.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

XX. KONFERENCIJA

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

Jembrih Siniša  
Vatrogasna postrojba Zagreb

# POŽAR U VJESNIKOVOM NEBODERU



## SAŽETAK

Požar u Vjesnikovom neboderu u Zagrebu 17. studenoga 2025. predstavlja iznimno složenu intervenciju u visokoj zgradi izgrađenoj prema zastarjelim tehničkim normama. Analiza je izrađena isključivo na temelju javno dostupnih podataka te ne zamjenjuje službene nalaze nadležnih tijela. Poseban naglasak stavljen je na razvoj požara i operativni tijek intervencije, uključujući organizaciju unutarnje navale, operativne izazove te odluke o povlačenju snaga radi sigurnosti vatrogasaca. Ključni problem bilo je neuobičajeno brzo vertikalno širenje požara i dima kroz nebranjene instalacijske i ventilacijske vertikale prema nižim katovima. U radu se izdvajaju naučene lekcije važne za planiranje, zapovijedanje i provedbu budućih intervencija u visokim zgradama.

## SUMMARY

The fire in the Vjesnik high-rise in Zagreb on 17 November 2025 represents an exceptionally complex intervention in a tall building constructed according to the technical standards of its time. This analysis is based solely on publicly available information and does not replace the official findings of the competent authorities. Special emphasis is placed on fire development and the operational course of the intervention, including the organization of the interior attack, operational challenges, and the decision to withdraw crews to ensure firefighter safety. The key issue was the unusually rapid vertical spread of fire and smoke through unprotected service and ventilation shafts to the lower floors. The paper highlights lessons learned that are relevant for planning, incident command, and the execution of future high-rise firefighting operations.

## UVOD

*Ova analiza izrađena je isključivo na temelju javno dostupnih podataka te ne predstavlja službeni dokument niti službeno mišljenje Javne vatrogasne postrojbe Zagreb. S obzirom na prirodu događaja, analiza ne zamjenjuje niti na bilo koji način prejudicira rezultate službene istrage koju provode Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske i/ili druge nadležne državne institucije.*

*Požar koji je 17. studenoga 2025. godine zahvatio Vjesnikov neboder u Zagrebu predstavlja značajan primjer vatrogasne intervencije u visokoj zgradi. Objekt, dovršen 1972. godine*

prema tada važećim tehničkim normama, obilježen je nizom ograničenja važnih za vatrogasno djelovanje. Među njima se ističu prisutnost zapaljivih materijala u interijeru, nedostatna požarna otpornost pojedinih konstruktivnih elemenata, neadekvatni evakuacijski putovi te sustavi nebranjениh vertikalna koji je pogodovao opasnom širenju požara i dima prema nižim katovima.

Rad je usmjeren na analizu razvoja požara i tijekom vatrogasne intervencije, uključujući organizaciju gašenja, donesene taktičke odluke, logističke izazove i dostupnost objekta. Poseban naglasak stavljen je na identificirane operativne i tehničke nedostatke te na naučene lekcije relevantne za planiranje, zapovijedanje i provedbu budućih intervencija kod požara u visokim zgradama.

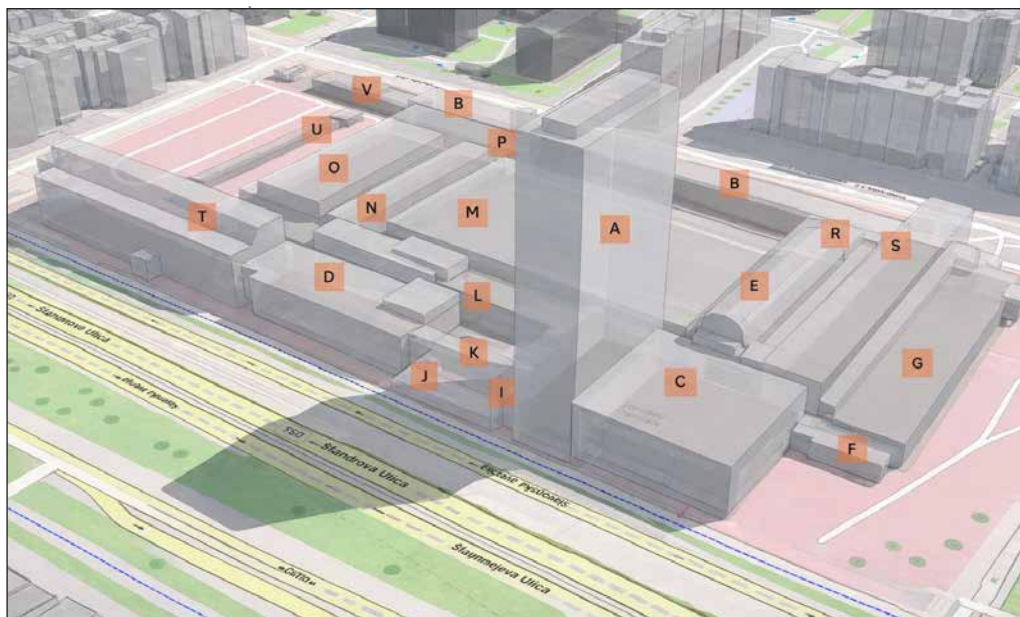
## KOMPLEKS VJESNIK

Kompleks Vjesnika ne čini isključivo neboderska građevina, već i prostrani okolni prostori koji je neposredno okružuju te čine sastavni dio urbane cjeline. Ukupna površina građevinske čestice iznosi približno  $280 \times 120$  metara, odnosno točno  $32.558 \text{ m}^2$ .

Prema tlocrtnoj volumetrijskoj analizi 3D podataka, tlocrtna površina nebodera Vjesnika iznosi  $546 \text{ m}^2$ , što predstavlja svega 1,22 % ukupne površine čestice. Nadalje, volumetrijska analiza provedena na temelju 3D modela Grada Zagreba — koji integrira trodimenzionalne podatke o postojećim zgradama s 2D i 3D slojevima iz područja urbanizma, arhitekture, graditeljstva i topografije — pokazuje da neboder sudjeluje s 7,85 % u ukupnom građevinskom volumenu svih objekata unutar predmetne čestice kao što je vidljivo u tablici 1.

Navedeni pokazatelji potvrđuju dominantnu prostornu i vizualnu ulogu nebodera u strukturi kompleksa, unatoč njegovom relativno malom tlocrtnom zauzeću.





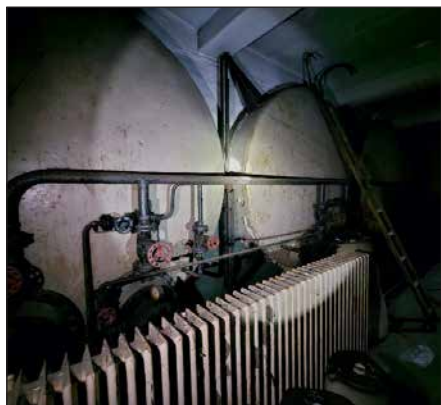
Slika 1. Nacrtr kompleksa (Darko Brlečić)

Tablica 1.

Oznaka na nacrtu	Tlocrtna površina (m <sup>2</sup> )	Visina objekta (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Udio u ukupnoj tlocrtnoj površini	Udio u ukupnom volumenu
A	546	61.9*	33797.4	1,22%	7,85%
B	5425	7.2	39060.0	12,08%	9,07%
C	2798	9.1	25461.8	6,23%	5,91%
D	2975	7.6	22610.0	6,62%	5,25%
E	2560	17.7	45312.0	5,70%	10,53%
F	330	2.7	891.0	0,73%	0,21%
G	4450	6.4	28480.0	9,91%	6,61%
S	4362	11.3	49290.6	9,71%	11,45%
R	816	11.2	9139.2	1,82%	2,12%
O	2350	7.3	17155.0	5,22%	3,98%
M	8330	5.0	41650.0	18,54%	9,67%
N	2240	4.6	10304.0	4,99%	2,39%
T	5638	17.8	100356.4	12,55%	23,31%
U	779	3.0	2337.0	1,73%	0,54%
V	1323	3.5	4630.5	2,95%	1,08%

\*visina objekta je 67 po nacrtima, analiza je rađena po 3D modelu

Unatoč velikom kapacitetu, dio katova je godinama neiskorišten. U pojedinim dijelovima nebodera bile su smještene arhive Ministarstva rada, Ministarstva financija i Porezne uprave. Porezna uprava koristila je sedmi, osmi, deveti i deseti kat za čuvanje arhive o završenim predmetima (čije kopije postoje i u elektroničkom obliku). U prostorima Vjesnika (ne u neboderu) nalazio se i dio namještaja, lusteri i umjetnina iz stare zgrade Hrvatskog sabora na Markovu trgu koja je u obnovi a jedan dio koristilo je i Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine. Na jedinom funkcionalnom katu, onom 16., nalazila se radiostanica koja je normalno emitirala radio program i koja je dijelila prostor s određenim sportskim savezima. Veliki dio arhiva i umjetnina je potpuno sačuvan i nije oštećen požarom. U podrumu se također nalazila i kotlovnica sa oko 20 000 litara lož-ulja (Slika 2) i mnoga druga skladišta (Slika 3).



*Slika 2: Spremnici lož ulja u podrumu  
(Foto: Vatrogasna postrojba Zagreb)*



*Slika 3: Tipično skladište u podrumu  
(Foto: Vatrogasna postrojba Zagreb)*

Iako su pojedini katovi bili prazni, način gradnje i organizacija rada uključivali su pregrade od drvene građe. Formiranje hodnika i soba na taj način rezultiralo je iznimno visokim požarnim opterećenjem.



*Slika 4: Tipični prazni kat  
(Foto: Vatrogasna postrojba Zagreb)*



*Slika 5: Tipičan izgled kata s uredima i pregradama (Foto: Marija Selak Raspudić)*



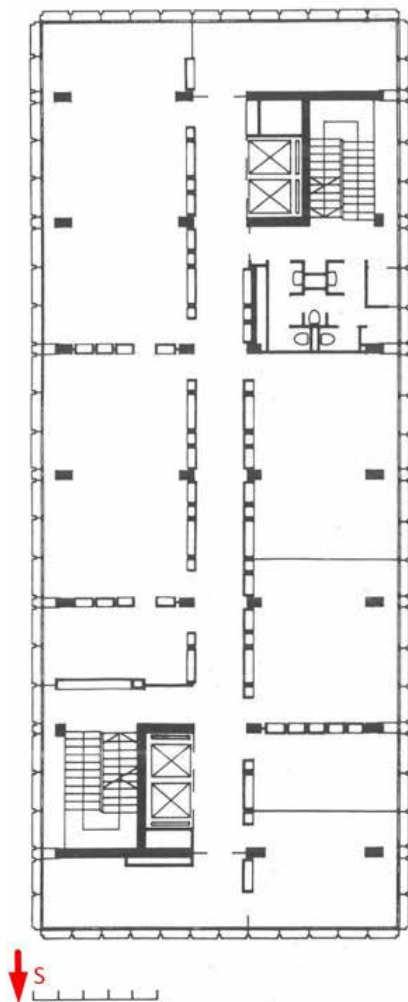
*Slika 6. Tipična „arhiva“ na kat  
(Foto: Vatrogasna postrojba Zagreb)*

Karakteristični kat nebodera pravilnog je tlocrtnog oblika pravokutnika dim. 14m x 39m izduženog u smjeru sjever-jug. Postoje 2 bloka vertikalnih komunikacija, jedan blok u sjeveroistočnom uglu kata, drugi u jugozapadnom. Svaki blok sastoji se od stubišta, 2 funkcionalna dizala i instalacijske vertikale. Komunikacijske vertikale bile su povezne središnjim hodnikom čime su poslovni prostori kata raspodijeljeni na istočni i zapadni blok prostorija. Uz južnu komunikacijsku vertikalu nalazio se i sanitarni blok uz koju se nalazila instalacijska vertikala zgrade za provod kanala vodovoda i odvodnje, te elektroinstalacija.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE



Slika 7:  
Nacrtna karta, neki od instalacijskih  
blokova su označeni strelicama  
(Foto: Vatrogasna postrojba Zagreb)



Slika 8: Prekrivena vertikala za instalacije  
(Foto: Vatrogasna postrojba Zagreb)



Slika 9: Prekrivena vertikala za instalacije  
(Foto: Vatrogasna postrojba Zagreb)

U instalacijskim vertikalama bili su smješteni kanali za razne energente a neki poklopci vertikala bili su prekriveni običnim tapisonom, naljepnicama i/ili drvom kako bi se bolje uklopile u dizajn interijera.

## POVIJEST I TEHNIČKO-KONSTRUKCIJSKI KONTEKST

U vrijeme izgradnje, Neboder Vjesnik predstavljao je jedno od tehnološki i arhitektonski najnaprednijih ostvarenja visoke gradnje u regiji. Pročelje je oblikovano kao lagana ovojnica od reflektirajućeg stakla u narančastim i smeđim mat tonovima, čime je ostvaren snažan modernistički identitet zgrade. Objekt je visok 67 metara te se sastoji od visokog prizemlja i 16 nadzemnih katova, dok se na krovu nalazi radio-jarbol koji dodatno naglašava vertikalnost volumena.

Arhitektonska koncepcija jasno je oslonjena na principe internacionalnog modernizma, pri čemu je kao referentni uzor često istican Lever House u New Yorku, osobito u pogledu proporcija, rastera fasade i odnosa punog i praznog. Takav pristup bio je rijedak u tadašnjoj domaćoj praksi visoke gradnje te je Vjesnik zauzimao posebno mjesto u urbanom i arhitektonskom kontekstu Zagreba.

Neboder je projektiran u skladu s tada važećim jugoslavenskim tehničkim propisima (JUS) iz 1950-ih i 1960-ih godina. Ti propisi nisu uključivali suvremene koncepte potresne otpornosti koji su danas standard, poput projektiranja na temelju duktilnog ponašanja konstrukcije, hijerarhije nosivosti i kontrolirane disipacije seizmičke energije. Armiranobetonski elementi dimenzionirani su pretežito prema kriterijima dopuštenih naprezanja, bez detaljnog razmatranja nelinearnog ponašanja konstrukcije u graničnim stanjima.

Nosivi sustav nebodera čini samonosivi armiranobetonski skelet, sastavljen od sustava stupova i greda, uz jezgru koja preuzima dio horizontalnih opterećenja. U konstrukciji nisu primijenjeni suvremeni detalji armiranja, poput zgusnutih vilica u kritičnim zonama, specifičnih rješenja sidrenja uzdužne armature ili elemenata namijenjenih kontroli mehanizama loma. Takav konstruktivni koncept rezultira povećanom osjetljivošću na seizmička djelovanja u odnosu na današnje projektantske standarde.

Protupožarna zaštita projektirana je prema tadašnjim minimalnim zahtjevima, koji su bili znatno manje rigorozni u odnosu na suvremene europske norme. Nije postojala obveza ugradnje vatrootpornih obloga za čelične elemente, niti su bili definirani kriteriji otpornosti nosive konstrukcije na požar u trajanju od 60 do 120 minuta, kakvi su danas standardni za objekte ove visine. Evakuacijski putevi, dimenzioniranje stubišta te sustavi aktivne i pasivne protupožarne zaštite odgovarali su tadašnjim normama, ali ne zadovoljavaju suvremene sigurnosne zahtjeve bez značajnih intervencija.





Slika 10: Izgradnja Vjesnika 1964. (Foto: Facebook stranica Zagreb - Kakav je bio nekada)

Izgradnja i opremanje nebodera trajali su ukupno devet godina, od 1963. do 1972, što dodatno upućuje na složenost projekta i tehnološke izazove visoke gradnje tog razdoblja. U konstrukcijskom i tehničkom smislu, neboder Vjesnika je predstavljao vrijedan primjer modernističke visoke gradnje, ali i objekt kod kojeg su nužne detaljne analize nosivosti, potresne otpornosti i požarne sigurnosti u slučaju prenamjene ili obnove.

Skeletni konstruktivni sustav omogućava izvedbu zgrada visine od više desetaka katova, pri čemu se nosiva funkcija prenosi na sustav stupova, greda i jezgre, dok pregradni zidovi gube konstruktivnu ulogu. Time se postiže veća sloboda u organizaciji unutarnjeg prostora, fleksibilnost u rasporedu funkcija te mogućnost lakših prilagodbi tijekom životnog vijeka zgrade. Ujedno se omogućuje snažnija prostorna i vizualna povezanost interijera s vanjskim prostorom, osobito kroz primjenu velikih ostakljenih ploha, što je bilo jedno od temeljnih načela modernističke arhitekture.

U trenutku dovršetka, Neboder Vjesnik bio je opremljen tada najsuvremenijom novinarskom i komunikacijskom tehnologijom. Među tehnološki najnaprednijim rješenjima isticala se pneumatska pošta – sustav mehaničkog prijenosa koji je povezivao redakcije,

stenodaktilografski servis, tiskaru i ostale segmente novinske proizvodnje, znatno ubrzavajući protok informacija i radne procese. Na vrhu nebodera nalazio se sustav specijaliziranih antena za razmjenu informacija s domaćim i međunarodnim novinskim agencijama, televizijom i telekomunikacijskim sustavima tadašnjeg PTT-a, čime je zgrada funkcionirala i kao komunikacijsko središte.

Većinski vlasnik zgrade danas je Republika Hrvatska, s približno 63 % suvlasničkog udjela, dok je preostalih 37 % raspodijeljeno među pet manjinskih privatnih suvlasnika. Kompleks Vjesnika bio je predviđen za cjelovitu obnovu, te je tijekom 2025. godine pokrenut procjembeni elaborat, nakon što je Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine projekt obnove zgrade Vjesnika uvrstilo na popis strateških projekata Vlade Republike Hrvatske.

Procjembeni elaborat dostavljen je početkom listopada 2025. godine te je upućen suvlasnicima na očitovanje, uz rok za dostavu odgovora do 21. studenoga 2025. godine. U međuvremenu je 17. studenoga 2025., tri dana prije isteka roka za očitovanje suvlasnika, izbio požar u neboderu Vjesnik u Zagrebu. Navedeni događaji odvijali su se u kontekstu postupka koji je prethodio provedbi otkupa preostalih suvlasničkih udjela od strane Republika Hrvatska, s ciljem rješavanja vlasničkih odnosa i omogućavanja daljnjih odluka o obnovi i budućnosti objekta.

*O stanju Vjesnika prije požara možda najbolje govori i bivši novinar i urednik Večernjeg lista i Vjesnika Zlatko Herljević, koji je 12 godina proveo kao novinar te 18 godina kao urednik. Prisjetio se interijera koji ga je užasavao: Redakcije su bile koncipirane na stari način i to je sada i problem. Imali ste sobice s redakcijama, a bile su odvojene drvenim pregradama, odnosno panelima. Svaki urednik je bio zatvoren u svojim sobicama s novinarima. Te pregrade su zapravo bili drveni ormari koje su služile kao novinarske arhive. I u to vrijeme je bilo opasno. Taj neboder po meni nikad nije bio siguran", rekao je i dodao kako tada nije bilo zakona o pušenju i pušilo se o redakciji.*





*“Mene iskreno čudi da tada već nije došlo do nekog požara”, rekao je. S obzirom na to da je sve bilo puno papira i na broj ljudi koji je tamo radio, tragedija bi bila nezamisliva. Veliki problem bio je i u ventilaciji jer je bila centralna, a prozori se nisu dali otvoriti.*

*“Da se tada dogodio neki požar bilo bi 500, 600, možda 1000 mrtvih. Ne smijem ni zamisliti što bi bilo”, rekao je.*

Izvor: <https://net.hr/danas/vijesti/zlatko-herljevic-proveo-30-godina-u-vjesniku-cudi-me-da-ranije-nije-doslo-do-tragedije-ddd22980-c476-11f0-8a26-9600040c8f8e>

## MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

Od mjera zaštite od požara zgrada je imala unutarnju hidrantsku mrežu koja je bila u ispravnom stanju i čuvarsku službu. Sustav vatrodjave nije bio ispravan koliko je nama poznato a u svakom slučaju nije bio povezan s Javnom vatrogasnom postrojbom Grada Zagreba.

Sama zgrade je zapuštena i slabo održavana, puna prašine i odbačenih stvari i materijala koji su dodavali požarno opterećenje na i ovako opterećenu zgradu. Vatrogasni pristup je bio dostupan sa sjeverne strane (Slavonska avenija) dok je s ostalih strana pristup bio onemogućen. Vrata na katovima su bila čvrsta, izgledaju kao vatrootporna no iznad vrata se nalaze slabo šticeđeni dijelovi čime je naravno cijela ideja sektorizacije ugrožena. Po stubištima je bilo ponešto aparata za početno gašenje a hidrantska mreža je bila ispravna i potpuno funkcionalna.

## INTERVENCIJA

### Početak i ofanziva

Prva dojava o požaru zaprimljena je od građanina koji stanuje u zgradi nasuprot Vjesnika a koji je uočio požar na predzadnjem katu objekta. Na mjesto intervencije upućena su dva gasna vlaka Vatrogasne postaje Centar i Novi Zagreb, sastavljen od zapovjednog vozila, dva navalna vozila, dvije autocisterne i dva visinska vozila.



Početni položaj vozila

Po dolasku na mjesto intervencije, navalna grupa i voditelj odjeljenja izvršili su nasilan ulaz u objekt razbijanjem staklenih površina na glavnom ulazu sa strane Slavonske avenije. Nakon ulaska u objekt, pojavio se zaštitar koji ih je uputio na sjeverno stubište, kojim se navalna grupa započela kretati prema višim etažama. Istodobno, ostale snage postavljaju vlastitu cijevnu prugu te se postavljaju prva visinska vozila.

Dolaskom na 14. kat, navalna grupa se priključuje na funkcionalnu hidrantsku mrežu zgrade te započinje gašenje požara na stubištu 15. kata koji je zahvatio papire i sličan materijal na podu, kao i manji donji dio zidova na istočnoj strani. čime je požar na toj etaži u početnoj fazi lokaliziran i ugašen. Nakon gašenja, izvršava se pregled prostora 15. kata, koji je i dalje bio znatno zadimljen, ali bez vidljivih žarišta požara. a oko tri metra od ulaza nailaze na još jedan manji otvoreni plamen koji je upravo počeo zahvaćati drvenu konstrukciju pregradnih zidova. Taj požar su također brzo ugasili. Budući da je vidljivost bila mala i da nisu osjetili vrućinu otvorenog plamena, izašli su s 15. kata i popeli na 16. kat.



Ulazak na 16. kat bio je izrazito otežan zbog masivnih i čvrsto zatvorenih vrata. Vrata su, uz znatne poteškoće i uporabu razvalnih alata, nasilno otvorena. Kad su nasilno otvorili vrata, vidjeli su samo dim, bez otvorenog plamena. Paralelno s tim radnjama vlastita „B“ cijevna pruga je postavljena te se na mjesto intervencije upućuju dodatne snage.



*Slika 11:  
Unutarnja navala,  
detalj (Foto:  
Vatrogasna  
postrojba Zagreb)*

U nastavku intervencije uočeni su prvi indikatori širenja požara prema nižim etažama. Vatrogasne ekipe koje su se kretale prema višim katovima, bilo radi gašenja požara ili dostave rezervnih boca i opreme, nailazile su na dim na pojedinim katovima. Istodobno, ekipe koje su gasile požar koristeći hidrantsku mrežu zgrade primijetile su da iz hidrantskih cijevi počinje izlaziti voda ekstremno visoke temperature, uključujući pojavu kipuće vode.

Dodatno, ekipa angažirana na gašenju uočila je ponovno pojavljivanje plamena iza ormarića vertikalna s kanalima. Prema

izjavama vatrogasaca, kroz ventilacijske vertikale bilo je vidljivo kapanje rastaljene plastike i drugih gorivih materijala na niže katove. Zabilježena je sljedeća izjava s terena:

*„Vertikala je opožarena nekoliko katova ispod i iznad, gori efektom dimnjaka i izbacuje iskre u radijusu od oko dva metra i čuje se hukanje“*

Nakon zaprimanja i potvrde navedenih informacija, voditelj intervencije donosi odluku o povlačenju svih vatrogasnih snaga s etaža iznad 6. kata na kojem je primijećen otvoreni plamen, a radi zaštite ljudstva i sprječavanja daljnjeg ugrožavanja uslijed nekontroliranog vertikalnog širenja požara prema dolje.



## Druga ofenzivna navala

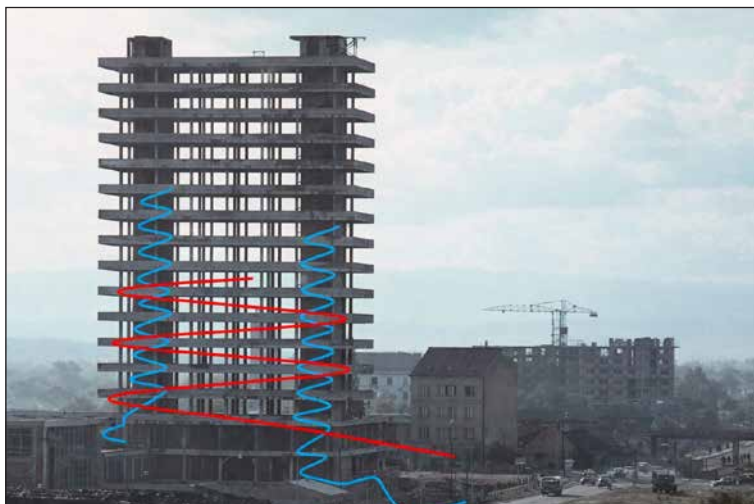


*Defenzivno premještanje vozila*

Druga ofenzivna navala je imala dvostruku ideju, prva je naravno bila gašenje požara upotrebom visinskih vozila (njih 3) a druga je bila nastavak unutarnje navale. Planirana je intenzivna unutarnja navala po oba stubišta (sjeverno stubište ekipe Vatrogasnih postaja Žitnjak i Novi Zagreb a južno stubište ekipe Vatrogasne



postaje Centar i Jankomir) uz dodatnu grupu za sigurnost (ekipa vatrogasne postaja Dubrava) ispod tih navala kako bi se otklonila mogućnost pojave požara ispod vatrogasaca.



*Slika 12: Ideja druge defenzivne navale (Foto: Darko Brlečić)*

Ta vrsta gašenja je dala izvrsne rezultate, tako da se kompletno pogasilo sve do 7. kata. U ovoj fazi se na mjesto intervencije već nalaze i snage DVD-a i to uglavnom cisterne koje su služile za opskrbu vodom visinskih i navalnih vozila iako je dobava vode iz hidrantske mreže bila korektna. Također s obzirom da su postaje bile prazne bila je izdana zapovijed o popunjavanju postaja s dobrovoljnim vatrogasnim društvima kao i podizanje pričuve odnosno profesionalnih vatrogasaca sa slobodnoga vremena i dolaska na posao.

## Defenziva

Nakon uočavanja oštećenja konstrukcije ali i dodatnog stručnog mišljenja ovlaštenog statičara Hrvatskog centra za potresno inženjerstvo koji daje mišljenje da je zgrada nesigurna svi iz same zgrade se povlače.

Jedina preostala taktička mogućnost u navedenim okolnostima bila je uporaba visinskih vatrogasnih vozila. Međutim, takav način gašenja pokazao se izrazito otežanim i ograničeno učinkovitim zbog više čimbenika: nedostatnog pristupa za visinska vozila, velike visine samog objekta, količine i razmještaja gorive tvari te činjenice da je statička stabilnost objekta bila ugrožena čime je primjena većih količina sredstva za gašenje bila rizična. Primjerice, samo dva bacača vode koja rade 15 minuta protokom od 1600 litara u minuti, ubacila bi u objekt ukupno 48 000 litara vode (48 kubičnih metara), što predstavlja približno 48 tona dodatnog opterećenja na već statički oštećenu konstrukciju. Takvo opterećenje znatno bi povećalo rizik od urušavanja.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE



Slika 13:  
Oštećenja  
konstrukcija  
(Foto: Vatrogasna  
postrojba Zagreb)



*Slika 14: Defenzivna vanjska navala  
(Foto: Vatrogasna postrojba Zagreb)*



*Slika 15: Defenzivna vanjska navala  
(Foto: Vatrogasna postrojba Zagreb)*

Vatrogasni pristupi i operativne površine unutar predmetnog kompleksa ocijenjeni su kao izrazito problematični. Postojao je samo jedan u potpunosti funkcionalan vatrogasni pristup, i to sa sjeverne strane uz Slavonsku aveniju. Pristup s južne strane oko samog nebodera bio je onemogućen postojećim objektima kompleksa.

S istočne strane postojao je tzv. pristup u dužini približno 100 metara, čija je nosivost bila upitna. Površina je bila prekrivena metalnim pločama ispod kojih su se nalazili podzemni prostori, a dodatne metalne konstrukcije dodatno su sužavale ionako nedostatnu širinu prolaza.

Djelovanje visinskih vozila bilo je dodatno otežano pojavom padanja stakla i dijelova konstrukcije objekta, čime su neposredno bile ugrožene posade na vozilima. Zbog sigurnosnih razloga posade su se u tim trenucima morale premješati na sigurnije pozicije.

Meteorološki uvjeti tijekom intervencije dodatno su otežavali operativni rad. Zabilježeni su jaka kiša, susnježica, vjetar te povremeni udari munja, što je svakako imalo negativan utjecaj na sigurnost i učinkovitost provedbe gašenja.

## LOGISTIKA

Kao i sve velike intervencije i ovoj je bila potrebna velik logistika koja se prije svega odnosila na dobavu goriva, hrane i piće za vodu, organizaciju zamjena na terenu i druge uobičajene aktivnosti. Ovo naravno nije prva velika intervencija u Gradu Zagrebu tako da se je postupalo po već uhodanim procedurama, hrana i piće se nabavljaju preko Grada Zagreba, zamjene ljudi i podizanje novih snaga i rotacije vođene su logikom poštede ljudi iako je jasno da su prvo pristigle ekipa bile iznimno teško opterećene. Izdvojeno zapovjedno mjesto je bilo smješteno u zapovjedno vozilo DVD Kučilovine (Komunikacijsko operativno tehnološki elektronički centar) i u kojem se vodila intervencija, od rasporeda ljudi, taktičkih nastupa i cjelokupnog organiziranja intervencije. U i oko tog vozila nalazili su se i generatori za punjenje baterija radio stanica, baterijskih svjetiljki i mobitela.

Zbog padanja stakla i izgorenih dijelova fasada i objekata vrlo često je dolazilo do pucanja cijevi a ukupno je uništeno 34 „B“ cijevi i 33 „C“ cijevi od kojih je dio naravno uništen jer je ostavljen u višim katovima. Osim cijevi oštećen je i brusni parač Stihl, 2 Holmatro univerzalna T1 alata kao i dvije razdjelnice i





jedna mlaznica. Na intervenciji je iz mjere predostrožnosti bilo i vozilo Nastavnog zavoda za hitnu medicinu grada Zagreba kao i Policijska uprava zagrebačka koja je vrlo brzo i zabranila promet u širem području intervencije. Promet pothodnikom u Slavonske avenije i danas (veljača 2026.) je zatvoren zbog narušene statike i skorog početka rušenja.

Rezervne boce za izolacijske aparate su se trošile nesmiljeno i oboren je neslavni rekord potrošenih boca na jednoj intervenciji jer je potrošeno njih 360 čime smo „prebacili“ rekord od 310 potrošenih boca na jednoj intervenciji (310 na bolnici Blato, također u 2025. nažalost) dok je na jednom od požara u CIOSU potrošeno 280. Radio komunikacija je bila korektna, u našem dokumentu, Planu uzbunjivanja i izlaženja pri velikim intervencijama se unaprijed dodjeljuju kanali za postaje (ili sektore) kako bi se izbjegla komunikacija previše osoba na istom kanalu što se i ovaj puta pokazalo kao dobra praksa.

Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“ proveo je mjerenja kvalitete zraka na lokaciji požarišta i na više mjernih točaka u gradu, pri čemu, prema dostupnim podacima, nije utvrđeno značajno povišenje koncentracija štetnih tvari, iako su građanima iz predostrožnosti izdane zdravstvene preporuke, uključujući zadržavanje u zatvorenim prostorima, držanje prozora zatvorenima te izbjegavanje nepotrebnog boravka na otvorenom.

Pritisak medija i politike je naravno bio ogroman, nema medija pa ni političara koji nije tražio informacije a naravno dio gore navedenih je bio prisutan i na samom mjestu intervencije.

## ZAKLJUČAK

Požar u objektu Vjesnik predstavljao je jednu od najsloženijih i najzahtjevnijih intervencija u dosadašnjoj povijesti zagrebačkih vatrogasaca. Tijekom intervencije zabilježeno je iznimno rijetko, neuobičajeno brzo i izrazito opasno širenje požara kroz „nevidljive“ i nebranjene kanale prema nižim etažama objekta, što do sada nije zabilježeno u usporedivim intervencijama dok je istovremeno



*Slika 16: Arhiva u neboderu nakon požara (Foto: Vatrogasna postrojba Zagreb)*



očuvan veliki dio kompleksa pa i veliki dijelovi arhiva i skladišnih prostora.

Zbog naglog razvoja požara i ozbiljnog ugrožavanja sigurnosti vatrogasaca, zapovjednici intervencije pravodobno su donijeli odluku o povlačenju snaga s ugroženih pozicija. Tom je odlukom spriječena mogućnost stradavanja ljudi. Tijekom cijele intervencije nije zabilježena nijedna ozljeda vatrogasaca, što potvrđuje visoku razinu osposobljenosti, discipline i profesionalnosti svih sudionika.

### **Angažirane snage i sredstva**

Na intervenciji je ukupno sudjelovalo 51 vatrogasno vozilo, od čega:

- 36 vozila Javne vatrogasne postrojbe,
- 17 vozila dobrovoljnih vatrogasnih društava.

Nisu sva vozila bila angažirana istodobno, a dio vozila imao je naravno logističku, zapovjednu ili transportnu ulogu.

- Tijekom intervencije korišteno je:
- 9 navalnih vozila



- 4 visinska vozila
- 16 autocisterni
- 22 ostala vozila (logistička, zapovjedna i vozila za prijevoz ljudstva)
- 2 bespilotne letjelice

Intervenciji je prisustvovala i tvrtka INA Vatrogasni servisi, koja zaista uvijek stoji iza Vatrogasne postrojbe Zagreb no nije bilo potrebe za njihovim operativnim djelovanjem.

### Procjena sigurnosti i taktičkih odluka

Zbog specifičnog načina širenja požara, koji je izravno ugrožavao sigurnost vatrogasaca, provedba učinkovitog unutarnjeg gašenja nije bila moguća bez neprihvatljivog rizika. U takvim okolnostima donesene su taktičke odluke usmjerene prvenstveno na zaštitu ljudskih života, što je u skladu s važećim operativnim procedurama.

Posebna pažnja posvećena je uporabi osobne i skupne zaštitne opreme te stalnoj procjeni sigurnosnih uvjeta na požarištu.

### Naučene lekcije

1. Ne postoje rutinske intervencije.  
Iako je JVP Zagreb u redovnim uvjetima sposoban učinkovito intervenirati i na objektima tih visina, izvanredne okolnosti i netipično širenje požara mogu onemogućiti sigurno i učinkovito gašenje.
2. Sigurnost vatrogasaca mora imati apsolutni prioritet.  
Pravodobno donošenje odluka o povlačenju ključno je za sprječavanje stradanja.
3. Kontinuirana uporaba zaštitne opreme i obuka.  
Nužno je dosljedno korištenje osobne i skupne zaštitne opreme za sve sudionike intervencije.
4. Slučajevi stradanja vatrogasaca se uvijek mogu dogoditi i procedure za uvježbavanja spašavanja kolega se moraju uvježbavati i znati.
5. Ne treba polaziti od pretpostavke da su preventivne i



*Slika 17: Neusklađenost protupožarnih svojstava vrata i nadvoja kompromitira učinkovitost sektorizacije.*

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE



*Slika 18: Neusklađenost protupožarnih svojstva vertikala kompromitira učinkovitost sektorizacije.*



građevinske mjere zaštite od požara uvijek provedene ili potpuno funkcionalne. Brojni primjeri iz prakse, uključujući međunarodne događaje (npr. Grenfell 2017. ili Crans-Montana 2026.), jasno ukazuju na potrebu da operativne snage u planiranju i djelovanju stalno računaju s mogućnošću njihova izostanka ili neispravnosti. Unatoč tome, sektorizacija i dalje predstavlja temeljnu mjeru zaštite od požara. U zgradama izgrađenima prema važećim propisima požarni sektori ostvaruju se ugradnjom protudimnih i protupožarnih vrata, odgovarajućom izolacijom i oblaganjem sektora, brtvljenjem instalacijskih prodora te ugradnjom sustava za detekciju i dojavu požara.

## LITERATURA:

6. Telegram.hr. (18. 2. 2026.). *Telegram prvi donosi nalaz vještačenja za Vjesnik: 'Pušili su i palili lopte od papira, požar je krenuo od kartonske kutije...'* Pristupljeno 27. 2. 2026.
7. Net.hr (18. 11. 2025.). *Proveo 30 godina u Vjesniku: "Čudi me da tada nije došlo do požara..."* (izjava Zlatka Herljevića). Pristupljeno 27. 2. 2026.
8. Večernji list. (18. 11. 2025.). *FOTO/VIDEO: Vatrogasci morali napustiti Vjesnik zbog...* Pristupljeno 27. 2. 2026.
9. DNEVNIK.hr (Nova TV). (18. 11. 2025.). *Stručnjak o Vjesnikovom neboderu: "Statika je ugrožena..."* Pristupljeno 27. 2. 2026.
10. Vatrogasci Zagreb (Facebook objava). (18. 11. 2025.). *Požar – Vjesnik (Zagreb)...* Pristupljeno 27. 2. 2026.
11. Matica hrvatska – Vijenac. (14. 1. 2026.). *In memoriam neboderu Vjesnika.* Pristupljeno 27. 2. 2026.
12. Narodne novine. (2010). *Zakon o zaštiti od požara* (NN 92/2010). Pristupljeno 27. 2. 2026.
13. Narodne novine. (2006). *Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara* (NN 8/2006). Pristupljeno 27. 2. 2026.
14. Narodne novine. (1994; izmjene 1994, 2003). *Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe* (NN 35/94, 55/94, 142/03). Pristupljeno 27. 2. 2026.

15. Narodne novine. (2013). *Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara* (NN 29/13). Pristupljeno 27. 2. 2026.
16. Narodne novine. (2022). *Pravilnik o standardnim operativnim postupcima* (NN 44/2022). Pristupljeno 27. 2. 2026.
17. Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine (MPGI). (2021). *Smjernice za izradu analize – Sigurnost u slučaju požara (I. dio)*. Pristupljeno 27. 2. 2026.
18. Hrvatski zavod za norme (HZN). (2024). *HRN EN 1991-1-2:2024 – Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Djelovanja na konstrukcije izložene požaru*. Pristupljeno 27. 2. 2026.
19. Hrvatski zavod za norme (HZN). (2023). *HRN EN 1992-1-2:2023 – Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija – Proračun konstrukcija na djelovanje požara*. Pristupljeno 27. 2. 2026.
20. International Organization for Standardization (ISO). (1975). *ISO 834: Fire-resistance tests — Elements of building construction (standard time–temperature curve)*. Pristupljeno 27. 2. 2026.
21. CTIF, *Highrise Fires* (tematska stranica i prilozi). Pristupljeno 27. 2. 2026.
22. National Fire Protection Association (NFPA). (2018). *NFPA 101: Life Safety Code*. Pristupljeno 27. 2. 2026.
23. U.S. Fire Administration (USFA). (2013). *Developing a High-Rise Firefighting SOG* (Executive Fire Officer Program rad). Pristupljeno 27. 2. 2026.
24. Grad Zagreb. (2024). *ZG3D – 3D model Grada Zagreba* [web aplikacija]. Pristupljeno 27. 2. 2026. Dostupno na: ZG3D – 3D model Grada Zagreba



HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

**XX. KONFERENCIJA**

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

Siniša Kauzlarić mag.ing.sec.  
Javna vatrogasna postrojba Grada Rijeke

# UTJECAJ AKUSTIČNIH PANELOVA NA DINAMIKU POŽARA U ZATVORENIM PROSTORIMA



## SAŽETAK

Požari u zatvorenim prostorima predstavljaju jedne od najsloženijih intervencija iako im se često pristupa rutinski, a utjecaj materijala koji se promijenio kroz godine igra značajnu ulogu u promjeni dinamike požara zatvorenih prostora. Čovjekova težnja za poboljšanjem životnih uvjeta, poput akustične izolacije i dizajna interijera nesvjesno mijenja životni prostor odnosno rizik od požara. Akustični paneli postaju neizostavni dio moderne arhitekture, koje nalazimo u javnim prostorima poput kazališta, klubova, na radnim mjestima i našim domovima.

Ovaj rad analizira utjecaj akustičnih panela na dinamiku požara u zatvorenom prostoru, fokusirajući se na razliku između ponašanja materijala, geometriju, perforaciju panela te kako one utječu kada se panel izlaže temperaturi. Posebno se razmatra slučaj požara u *Station Nightclubu* i *Crans-Montana bar* kao primjer brzog razvoja požara uzrokovanog poliuretanskom pjenom te se uspoređuju karakteristike materijala i sustava s europskom klasifikacijom reakcije na požar.

**Ključne riječi:** Dinamika požara u zatvorenom prostoru, akustični paneli, poliuretanska pjena, procjena rizika od požara, reakcija na požar, Euro klase.

## SUMMARY

Enclosed space fires represent some of the most complex interventions, yet they are often underestimated in firefighting practice. The evolution of materials over the years has significantly altered fire dynamics in these environments. Human efforts to improve living conditions, such as acoustic insulation and interior design, have inadvertently increased fire risks. Acoustic panels have become an indispensable part of modern architecture, found in theaters, clubs, workplaces, and homes. This paper analyzes the impact of acoustic panels on fire dynamics, focusing on material behavior, geometry, and perforation patterns when exposed to high temperatures. Specifically, the cases of the *Station Nightclub* and *Crans-Montana bar* are examined as examples of rapid fire development caused by polyurethane foam, comparing material characteristics with European fire reaction classifications.

**Keywords:** Compartment fire dynamics, acoustic panels, polyurethane foam, fire risk assessment, reaction to fire, Euroclasses.

## UVOD

Akustični paneli dizajnirani su za akustični tretman prostorija u kojima postoji zahtjev za ispravljanje problema sa zvukom poput jeke, buke ili potrebe poboljšanja jasnoće zvuka. Dolaze u različitim dimenzijama, dizajnima i bojama koji obično ovise o prostorima za koje su namijenjeni. Montaža panela vrši se pomoću ljepila, vijaka ili posebnih dizajnerskih rješenja pričvršćivanja. Akustične panele možemo koristiti u koncertnim dvoranama, školama, hotelima, radnim prostorima, odnosno u svim javnim i privatnim prostorima gdje postoji potreba za smanjenjem nekih od prethodno navedenih problema sa zvukom.

Način djelovanja akustičnog panela je da zvučni valovi koji su emitirani pogode poroznu površinu panela koja apsorbira zvuk. Dio energije zvučnog vala raspršuje se u obliku toplinske energije, a ostatak se zatim vraća refleksijom u prostoriju. Postoje različiti paneli ovisno o akustičnim zahtjevima prostorija, izrađeni od različitih materijala prirodnih ili sintetičkih koji svojim karakteristikama upotrebljavaju za apsorpciju i raspršivanje zvučnih valova.

Bitno je napomenuti da mnogi paneli koji se danas nalaze na tržištu posjeduju odgovarajuću klasifikaciju reakcije na požar sukladno priznatim normama te mnogi od tih materijala nisu lako zapaljivi u laboratorijskim uvjetima. Usprkos certifikatu ne znači da sam panel ne može doprinijeti razvoju požara u realnim uvjetima. Cilj nije prikazati panele kao gorive i neprihvatljive za upotrebu već ukazati na činjenice da u različitim kombinacijama materijala, načina ugradnje mogu doprinijeti razvoju požara. Ovaj rad temelji se na pregledu otvoreno dostupnih znanstvenih radova, publikacija i relevantnih normativnih dokumenata (EN 13501-1 [1], EN 13823 [2], EN ISO 11925-2 [3], ISO 5660-1 [4]) te ispitivanjima koja su bitna za praksu zaštite od požara.

Povijesno gledano akustični paneli, poliuretanske pjene i slični dekorativni materijali koji su služili kao zvučni izolatori doprinijeli su brzini razvoja požara u klubovima diljem svijeta, rezultirajući katastrofalnim posljedicama u kojima su mnogi izgubili život. Prema dostupnim podacima navest ćemo samo neke požare





kako bi ukazali na dugoročan problem ugradnje materijala u prostore i gubljenje njihovih svojstva dugoročnim izlaganjima ambijentalnim uvjetima.

Tablica 1: Objedinjena tablica požar<sup>1</sup>

Požar	Godina	Država	Poginuli	Materijal koji je ubrzao požar
Utopía nightclub fire	2002	Peru	29	akustična pjena
The Station nightclub fire	2003	SAD	100	akustična poliuretanska pjena
República Cromañón fire	2004	Argentina	194	akustični paneli + polistiren
Sabor Latino fire	2010	Italija	4	akustična pjena
Tiger Disco fire	2012	Tajland	4	akustična pjena
Kiss nightclub fire	2013	Brazil	242	poliuretanska akustična pjena
Colectiv nightclub fire	2015	Rumunjska	64	poliuretanska akustična pjena
Cuba Libre bar fire	2016	Francuska	14	polistiren strop
Mountain B nightclub fire	2022	Tajland	26	zvučno-izolacijska pjena
Kočani nightclub fire	2025	Sjeverna Makedonija	60	zapaljiva stropna izolacija/ dekor
Crans-Montana bar fire	2026	Švicarska	41	akustična pjena strop

Ono što je zajedničko većini požara je materijal koji je ubrzao požar. S obzirom na navedene događaje, jasno se nameće pravilan izbor materijala, akustičnih panela kao i njihova protupožarna svojstva koji imaju važnu ulogu u sigurnosti prostorija. Stoga je važno razmotriti klasifikaciju panela, njihove materijale u upotrebi.

## CERTIFICIRANJE PANELE

Za akustične panele koji se stavljaju na tržište EU primjenjuje se uredba (EU) br.305/2011 (CPR – Construction Products Regulation).[5]. U slučajevima da se za proizvod primjenjuju harmonizirane tehničke specifikacije proizvođač mora dostaviti i izjavu o svojstvima proizvoda (DoP) te isti označiti CE oznakom. [5]. Reakcija na požar klasificira se prema normi HRN EN

<sup>1</sup> Izvor podataka: [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_nightclub\\_fires](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_nightclub_fires)  
preuzeto 07.02.2026.

13501-1 [1] koja nije ispitna norma nego klasifikacija koja se vodi ispitivanjima (npr. EN 13823 (SBI – Single Burning Item ispitivanje) [2] i EN ISO 11925-2 (ispitivanje reakcije na mali plamen) [3]). Tri ključna faktora su doprinos materijala požaru, brzina i gustoća stvaranja dima i stvaranje gorućih kapljica. U svijetu se koriste ASTM E84 i NFPA standardi no oni nisu usporedivi s europskim sustavom klasifikacije [6,7]. Euro klasa se dodjeljuje proizvodu u definiranom krajnjem načinu uporabe, ne “sirovom materijalu” izvan sustava upotrebe a dodijeljena norma (Euro klasa) ne predstavlja apsolutnu mjeru zapaljivosti već predstavlja ponašanje proizvoda u standardiziranim uvjetima razvoja požara [1].

#### A) Osnovna klasa (Doprinos požaru i oslobađanje topline)

Ovaj parametar definira mjeru u kojoj materijal svojim izgaranjem pridonosi toplinskom opterećenju objekta i ubrzava razvoj požara do kritične točke općeg zapaljenja (flashover) [1,8]:

- Klasa A1: Proizvodi koji ne pridonose požaru u bilo kojem njegovom stadiju, uključujući i potpuno razvijeni požar. Prema definiciji, smatraju se nezapaljivima.
- Klasa A2: Proizvodi s vrlo ograničenim doprinosom požaru. Zadovoljavaju stroge kriterije po pitanju toplinskog potencijala (PCS), sprječavajući rizik od općeg zapaljenja.
- Klasa B: Materijali s vrlo ograničenim doprinosom požaru, koji u uvjetima razvijenog požara ne uzrokuju naglo širenje plamena.
- Klasa C: Materijali s ograničenim doprinosom požaru, kod kojih se javlja kontrolirano širenje plamena uz ograničeno oslobađanje topline.
- Klasa D: Materijali s prihvatljivim doprinosom požaru, ali uz značajniju brzinu oslobađanja topline.
- Klasa E: Materijali sposobni izdržati kratkotrajnu izloženost malom plamenu bez značajnog horizontalnog širenja plamena.
- Klasa F: Proizvodi čija svojstva reakcije na požar nisu utvrđena ili koji ne zadovoljavaju kriterije klase E.





## B) Emisija dima (Klasifikacija s – Smoke production)

Ocjenjuje se na temelju brzine stvaranja dima (SMOGRA) i ukupne količine stvorenog dima (TSP) tijekom ispitivanja [1,2]:

- s1: Minimalna emisija dima; ukupna količina i brzina stvaranja dima su izrazito ograničene.
- s2: Srednja emisija dima; količina i brzina stvaranja dima su unutar definiranih srednjih granica.
- s3: Visoka emisija dima; za ovaj proizvod nisu postavljena ograničenja u pogledu emisije dima.

## C) Pojava gorućih kapljica/čestica (Klasifikacija d – Flaming droplets/particles)

Parametar ocjenjuje potencijal materijala za vertikalno širenje požara i stvaranje novih žarišta [1]:

- d0: Tijekom ispitivanja u trajanju od 600 sekundi ne dolazi do pojave gorućih kapljica ili čestica.
- d1: Goruće kapljice ili čestice se pojavljuju, ali ne gore duže od 10 sekundi.
- d2: Nisu postavljena ograničenja; dolazi do pojave gorućih kapljica/čestica koje gore duže od 10 sekundi.

Ono što je nezaobilazno glede certificiranja akustičnih panela je SBI test (EN 13823) [2] koji simulira realne uvjete (uključivanje tehnike montaže, zračnog sloja i/ili podloge) zapaljenja jednog predmeta u kutu prostorije i taj test je odlučujući za klasifikaciju panela [1,2]. SBI test je test simuliranja početne faze požara u kutu prostorije kojem se izlažu građevinski materijali toplinskom izvoru snage 30kW [2]. Tijekom ispitivanja kontinuirano se prate brzina oslobađanje topline(HRR) , razvoj dima (SPR) i širenje plamena (LFS) [2].

Iako je certificiranje jedan od osnovnih mehanizama stavljanja proizvoda na tržište, studije pokazuju da se paneli ponašaju drugačije kada su izloženi ambijentalnim uvjetima, a pogotovo kada se energija paljenja u mnogočemu razlikuje od ispitnog kojim je certifikat i dobiven. [9].Prema analizama tragičnih događaja u noćnim klubovima *The Station* (Rhode Island, SAD, 2003.) i *Le Constellation* (Crans-Montana, Švicarska, 2026.)

ponavlja se uzorak koji je uzrokovao tragične događaje [10,11,12]. Predmetnim ispitivanjima na slučaju The Station noćnog kluba dokazano je da scenski pirotehnički uređaj uzrokovao zapaljenje poliuretanske pjene koja se nalazila na zidovima i stropu. [10,11] U noćnom klubu Le Constellation dogodio se sličan scenarij samo što je inicijator bila prskalica na boci šampanjca koje su zapalile akustične panele na stropu [12]. U oba slučaja, kombinacija pirotehnik i zapaljivih akustičnih panela dovelo je do ekstremno brzog širenja požara u zatvorenom prostoru i velikog broja žrtava [10,11,12].

Ovi incidenti a i drugi koji su navedeni u uvodnom dijelu naglašavaju važnost razumijevanja svojstva materijala i njihove geometrije u prostorijama u kojima borave veliki broj ljudi [8].



Slika 1: Le Constellation (Izvor: <https://www.manchestereveningnews.co.uk/news/world-news/swiss-fire-started-champagne-sparkler-33153513>) [12]



Slika 2: The Station (Izvor slike: <https://www.cbsnews.com/news/the-station-nightclub-rhode-island-fire-deaths-owners/>)[13]

## MATERIJALI U UPOTREBI I NJIHOVO PONAŠANJE U POŽARU

Akustični panel predstavlja višekomponentni sustav koji se koristi za kontrolu zvuka. Prilikom upotrebe akustičnih panela, u većini slučajeva se njima prekrivaju veće površine zida ili stropa izvedeni kao višeslojni sustav koji uključuje pjene, drvene ili MDF elemente, tkanine (filc), ljepila, lakove. S aspekta zaštite od požara navedene komponente odnosno sustave potrebno je sagledavati kao cjelinu jer ukupno ponašanje u požaru ovisi o interakciji slojeva, načinu ugradnje i prisutnosti šupljina na panelima i iza njih. Ovisno o sustavu, isti može rezultirati povećanim oslobađanjem topline, brzim širenjem plamena, dima i toksičnih plinova [8,14].

Materijali u upotrebi izlažu se normativnom ispitivanju koji mjere vršne brzine oslobađanja topline (pHRR), ukupno oslobađanje topline (HRR) i vrijeme do zapaljenja (TTI). Navedeni podaci korisni su za usporedbu materijala u kontroliranim uvjetima te spoznaju kako se materijal u konačnici ponaša u požaru [4].<sup>2</sup>

## Mineralni i anorganski materijali

U kontekstu sigurnosti prostora u koji se ugrađuju važna je klasifikacija reakcije materijala na požar prema europskoj normi HRN EN 13501-1. Materijali koji se upotrebljavaju su različitih klasifikacija a jedan od materijala koji se upotrebljava je mineralna vuna koja svojim karakteristikama postiže klasifikacije A1 ili A2-s1, d0, gdje se zbog svojih karakteristika često koristi u javnim prostorijama [1].

Staklena vlakna kao materijal u upotrebi, njihova klasifikacija ovisi o završnoj oblozi i vezivima ali često postiže klasifikaciju A2-s1,d0, ili B-s1,d0. Sama struktura je negoriva ali površinski materijali mogu utjecati na ukupnu reakciju na požar [1]. Tipični proizvodi u upotrebi sadrže organska veziva, premaze ili tekstilne obloge što značajno mijenja karakteristiku samog materijala[8]. Kao primjer možemo navesti kompozitna staklena vlakna s fenolnom smolom gdje pokazuju pHRR ~65–101 kW/m<sup>2</sup> pri 50–70 kW/m<sup>2</sup>,[15]. što ilustrira kako “anorganska” vlakna ne znače automatski niske HRR vrijednosti ako je uključen vezivni materijal koji ima drugačija svojstva [4,15].

Metalni ili gipsani akustični paneli smatraju se sigurnijim materijalima s aspekta požara. Apsorpcija zvuka se postiže kombinacijom perforiranih površina i vlaknastih ispuna [8].



<sup>2</sup> Korišteni su javno dostupni kvantitativni izvori iz: - konusnog kalorimetra (ISO 5660-1) i ekvivalentnih protokola (npr. ASTM E1354 u nekim izvješćima) – službenih izvješća o požarima i tehničkim ispitivanjima (posebno National Institute of Standards and Technology/ NCSTAR)



## Sintetički polimeri i pjene

Pjena je jedan od materijala koji je izuzetno popularna opcija za akustični tretman. Paneli od pjene su lagani, jednostavni za montažu dolaze u različitim oblicima i dimenzijama. Akustična pjena predstavlja porozne materijale najčešće izražene od (npr. poliuretana ili melaminske smole). Stoga kada govorimo karakteristikama „pjena“ se odnosi na strukture materijala u kojem je sadržan veliki udio pora a polimer predstavlja kemijsku osnovu materijala[8].

Akustične pjene najčešće su izrađene od polimera. Polimeri se prema ponašanju pri povišenim temperaturama dijele na termoplastične i termo reaktivne (termostabilne) polimere. Termoplastični polimeri pri zagrijavanju omekšavaju i tale se, dok termo reaktivni polimeri zbog umrežene strukture se ne tale već termički razgrađuju[8].

Termostabilni polimeri poput poliuretanske pjene (PUR), jedan su od najčešće korištenih materijala za izradu akustičnih panela. Temperaturnim izlaganjem pokazuje drugačija svojstva, pri zagrijavanju se ne tale, već prolaze kroz pirolitičku razgradnju [8]. Zapaljivost ovisi o sustavu i prisutnosti usporivača gorenja, no pri razvijenom požaru dekompozicija je izuzetno brza, doprinosi naglom razvoju požara i pritom oslobađaju velike količine toksičnih produkata izgaranja poput cijanovodika (HCN) [8,16]. HCN predstavlja jedan od dominantnih toksičnih produkata izgaranja poliuretanskih masa što značajno doprinosi smrtnosti u požarima[8,16]. Eksperimentalnim istraživanja pokazala su da poliuretanske pjene mogu imati kratko vrijeme zapaljenja (TTI) 3-14 s i pHRR dosežu tipično  $\sim 450-1150 \text{ kW/m}^2$  ovisno o toplinskom toku i formulaciji (FR/NFR), koje se navode u izvješću o požaru u The Station night club [10,11], što u konačnici vodi do brzog razvoja požara u zatvorenom prostoru [8]. Dodatni problem predstavljaju kapljevine razgrađenog materijala koje mogu uzrokovati sekundarne požare na okolnim materijalima.

Melaminska pjena je materijal koji se bazira na melaminsku smolu, zbog velike koncentracije dušika u molekularnoj strukturi, djelovanjem topline na materijal stvara se ugljasti sloj koji

djelomično ograničava prijenos topline, a ujedno i usporava širenje požara. Iako melaminska pjena pokazuje negorive karakteristike nije u potpunosti negoriva, u uvjetima razvijenog požara može doprinijeti razvoju dima i topline u prostoru u kojem se nalazi [16].

## Drveni i kompozitni materijali

Drveni paneli često se koriste kao difuzori za raspršivanje zvučnih valova i stvaranje akustičnog okruženja koje zvuči prirodnije.

Drveni paneli se izrađuju od punog ili laminiranog drva ili šperploče. Na sebi imaju perforacije (utore) koji nisu samo estetske prirode nego i akustični element koji značajno mijenja termičko ponašanje materijala (povećava se specifična površina samog panela, omogućavaju ventilaciju požara, povećana piroliza) [17]. Razred klasifikacije uvelike ovisi jesu li tretirani impregnacijom, površinskim oblogama i debljini materijala; netretirano drvo obično postiže razrede oko D-s2,d0 ili D-s1,d0, dok impregnacija retardantima može poboljšati klasifikaciju na C ili B razrede [1,16]. Ovisno o odabiru površinskog premaza mijenja se i reakcija na požar. Lakovi mogu skratiti vrijeme zapaljivosti uz doprinos proizvodnji dima dok upotreba intumescentnih premaza poboljšava otpornost na požar stvaranjem zaštitnog izolacijskog sloja [16].

Šperploča i OSB kao materijal u upotrebi na ispitivanjima pokazuje  $70 \text{ kW/m}^2$  pHRR  $\sim 254\text{--}329 \text{ kW/m}^2$ , THR  $\sim 65\text{--}89 \text{ MJ/m}^2$ , TTI  $\sim 8\text{--}11 \text{ s}$ , uz mjerene prinose CO  $\sim 0.0016\text{--}0.0039 \text{ kg/kg}$  i SEA tipično  $\sim 56\text{--}131 \text{ m}^2/\text{kg}$  (indikator optičkog dima), ako je izložen toplinskom toku od  $70 \text{ kW/m}^2$  [8].

MDF ili medijapan je kompozitna ploča od drvenih vlakana koja su vezana smolom, prešana visokim pritiskom i temperaturom. Zbog svoje guste i homogene strukture gustoća može utjecati na vrijeme zapaljenja, ali i dalje predstavlja opasnost od požara [17]. MDF često pokazuje veći pHRR  $\approx 400\text{--}600 \text{ kW/m}^2$  pri  $\sim 50 \text{ kW/m}^2$  toplinskog toka i veću proizvodnju dima i CO zbog prisutnosti organskih veziva.





Na tržištu se može naći i kombinacija drvenih vlakana vezana mineralnim vezivima (cement) koji pokazuju bolja svojstva otpornosti na požar od čistog drva (B-s1,d0 ili C-s1,d0), uz dobru mehaničku stabilnost zadovoljavajući akustični tretman zvuka[1].

## Površinski slojevi i pomoćni materijali

Pet filc (poliester) jedan od materijala kao ekološka alternativa predstavlja gorivi polimer koji na testovima Euroclass klasifikacije postiže povoljnije rezultate uz dodatak retardanta. Usprkos navedenom djelovanjem požara na materijal može se topiti i kapati uz proizvodnju značajne količine dima [6,1].

Tekstilni akustični paneli sastoje se od jezgre koja apsorbira zvuk (mineralna vuna, staklena vlakna ili Pet filc) presvučene tkaninom. Protupožarna svojstva ovise o impregnaciji i vrsti tekstila koja predstavlja glavnu komponentu prilikom klasifikacije materijala [1,16].

Zaštitni premazi uveliko doprinose zaštiti materijala i odgađanju zapaljivosti, Intumescentni premazi u konusnim mjerenjima na polimernim kompozitima također pokazuju tipičan obrazac: smanjenje pHRR (npr. sa  $\sim 733 \text{ kW/m}^2$  na  $\sim 96\text{--}131 \text{ kW/m}^2$  uz odgovarajuću debljinu premaza) uz promjene THR i vremena do maksimalnih temperatura, što je relevantno kao dokaz zaštitnog mehanizma. Primjer možemo dat za PUR akustičnu pjenu koja je tretirana premazom [11].

Tablica 2: NCSTAR konusnim ispitivanjima (25 mm uzorci)

Materijal / uvjeti	Toplinski tok (kW/m <sup>2</sup> )	TTI (s)	pHRR (kW/m <sup>2</sup> )	THR (MJ/m <sup>2</sup> )	SEA (m <sup>2</sup> /kg)
NFR PUR pjena (bez retardanta)	35	~7.3	~605	~15.8	~242
FR PUR pjena (s retardantom)	35	~12.7	~453	~8.6	~518
PUR pjena – viši toplinski tok (serija)	~40	~3–4	~820	—	—
PUR pjena – viši toplinski tok (serija)	~60	~3–4	~1154	—	—
PUR pjena – približno	~71	—	~937	~12.0	~384

Materijali koji se upotrebljavaju izravno utječu na akustična svojstva panela, ali i na požarne karakteristike. Vlaknasti mineralni materijali pokazuju visoku otpornost na požar i stabilnost prilikom izlaganja povišenim temperaturama dok sintetički materijali (pjene) mogu predstavljati sigurnosni rizik u slučaju požara ako nisu odgovarajuće klasificirane i ugrađene [1,8].

Stoga neovisno o prethodnoj razradi materijala u upotrebi i njihovim razlikama, akustični panel ne bi smjeli promatrati kao izolirani materijal nego kao cjelinu, što ga čine i materijali poput tkanina, filceva, ljepila i premaza [8]. Akustični paneli tretiraju se usporivačima gorenja i zaštitnim premazima koji djeluju u početnim fazama izlaganja plamenu te odgađaju zapaljenje materijala. Usprkos navedenom u uvjetima u kojima dolazi do starenja usporivača, nakupljanja organske prašine, djelovanjem povišenog toplinskog toka, a pogotovo kod perforiranih i profiliranih panela njihov utjecaj se smanjuje, materijal počinje pirolizirati i aktivno sudjelovati u požaru [8,9,16].

## GEOMETRIJA PANELA I UTJECAJ NA DINAMIKU POŽARA

Zapaljivost akustičnog panela moramo sagledavati kroz prizmu različitih svojstva samog panela, materijal, impregnacija, podloga /ljepilo i u konačnici certifikat koji je neizostavni dio plasiranja proizvoda na tržište [1,5]. Estetika i akustična funkcija akustičnih panela zahtijevaju specifične geometrije kako bi se poboljšala akustična svojstva prostora u koji se ugrađuju. Upravo jedan od elemenata koji mogu odredit promjene u dinamici požara je geometrija panela [9,17]. U pogledu dinamike požara, najvažnije je razumjeti geometrijske modifikacije koje poboljšavaju akustiku (rupe, prorezi, mikro perforacije, žljebovi/letvice) a ujedno mogu povećati efektivnu površinu koja se izlaže toplinskom toku, olakšati dublji prodor topline u materijal, povećati dotok kisika kao i promijeniti konvektivni tok [9,17]. Same promjene se očituju se na pHRR, HRR i THR, SEA [4,9].





U praksi pjenaste ploče se najčešće lijepe na zidove ili stropove, dok je zadnja površina najčešće u kontaktu s podlogom. Prema dostupnim podacima „tipične“ dimenzije akustičnih ploča koje su izrađene od pjene su dimenzija 60x60x5 cm. Različiti dizajn površine panela (piramidalni, naborani, konačni..), utječe na povećanje površine samog panela, što može rezultirati ranijim uključivanjem veće površine u prilozu i potencijalno intenzivnijem razvoju požara [9]. Kako bi ilustrirali potencijalni učinak povećanja površine, napravljen je izračun vršne stope oslobađanja topline po jedinici površine ( $\dot{q}_{peak}$ ) s površinom panela. Kao vrijednosti uzeta su cone-kalorimetrijska mjerenja (gola PU pjena pri 35 kW/m<sup>2</sup> u NIST NCSTAR 2: Volume 2), dobivamo potencijalne vršne HRR po panelu: [11].

Tablica 3: Ilustrativni prikaz utjecaja povećanja površine

Panel	Geometrija		Procjena
Kvadratni panel	Ravno	0.360 m <sup>2</sup>	214 kW
Kvadratni panel	Sinus	0.703 m <sup>2</sup>	418 kW
Kvadratni panel	“Egg-crate”	0.719 m <sup>2</sup>	428 kW
Pravokutni panel	Ravno	0.720 m <sup>2</sup>	428 kW
Pravokutni panel	Sinus	1.405 m <sup>2</sup>	836 kW

Navedeni podaci predstavljaju procjenu temeljenu na linearnom skaliranju površine  $\dot{Q}_{peak} \approx \dot{q}_{peak} A_{exp}$  i ne uzima u obzir realno ponašanje požara u kojem HRR može biti ograničen dostupnom količinom kisika, degradacijom pjene, kapanjem materijala i drugim faktorima [8].

Akustični paneli koji koriste horizontalne ili vertikalne letvice često se percipiraju kao pasivni elementi, dok ukoliko dođe do požara u prostoriji sami dizajn može olakšati konvektivno strujanje putem panela a samim time narušiti integritet zaštitnih premaza koji može dovesti do zapaljenja vertikalnih površina u samim prostorijama. Paneli se mogu postavljati na letvice ili montirati direktno na zid. Paneli koji se postavljaju direktno na površinu te između njih nema prostora, a uzevši u obzir vertikalnu geometriju drvenih ili MDF letvica, niz uskih kanala između letvica omogućuju pojačano konvektivno strujanje zraka, letvice su izložene



Slika 3: Akustični panel (Izvor: Slika autora)

toplinskom toku s tri strane a površina na koju su pričvršćene (npr. filc) može biti dodatni gorivi sloj [9,17]. Ovakva konfiguracija uzrokuje povećani prijenos topline, stabilniji plamen i brži razvoj požara u usporedbi s ravnim pločama iste reakcije na požar [9].

Ukoliko je panel montiran s kontinuiranim šupljinama iza panela (letvice na pod konstrukciji, spuštene stropovi s perforacijom), šupljine koje se nalaze iza panela omogućuju skriveno širenje plamena i dima koje je često nedostupno sustavima gašenja požara [18]. Ovakav utjecaj na širenje požara se naziva efekt dimnjaka, vrući plinovi unutar tog prostora jure prema gore, usisavajući svježi kisik i pretvarajući stražnju stranu panela u buktinju koja je sustavu za gašenje (sprinklerima) nedostupna. Studije (UL i NIST) upozoravaju da paneli mogu rezultirati lažnim osjećajem kontrole požara dok se on nekontrolirano širi iza vidljive površine. Djelovanjem toplinskog toka na „stražnjoj“ strani panela rezultira degradacijom premaza ili lijepila. te je otežano djelovanje sprinklera ukoliko se nalaze u prostorijama [18].



Šupljine i skrivena mjesta gorenja često su uvjetovana ventilacijom. U takvim uvjetima kod poliuretanskih sustava povećava se proizvodnja CO i HCN. Time navedeni plinovi postaju dominantni faktor ukupne toksičnosti nepotpunog sagorjevanja i glavni uzrok brze nesposobnosti i smrtnih ishoda [8,16].

## Perforacije (rupe i prorezi)

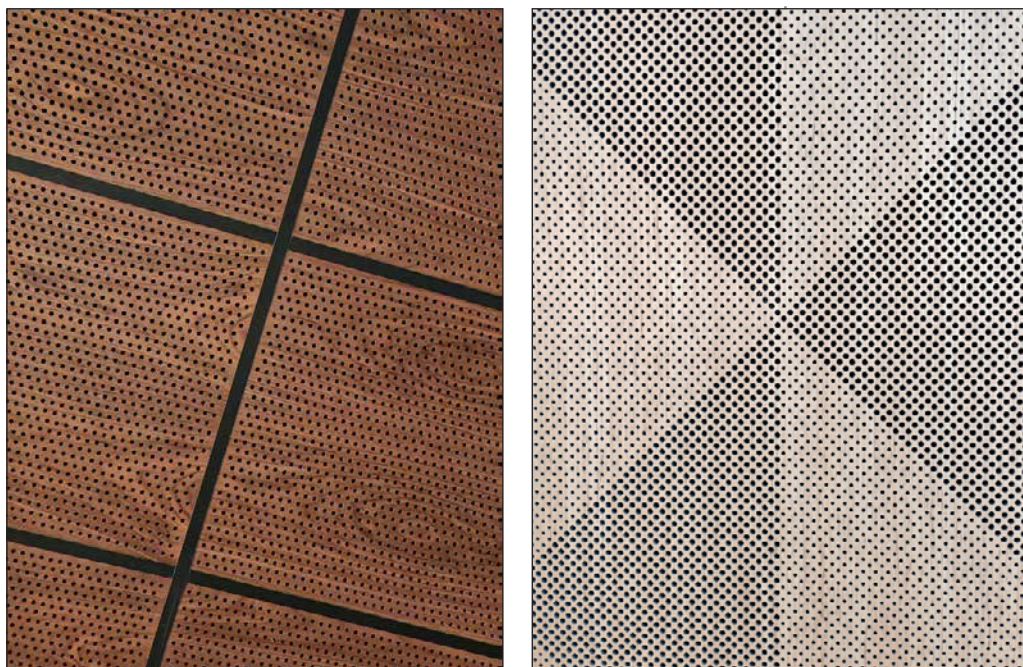
Perforacije omogućuju toplini da prodre duboko u materijal s više strana odjednom. Pri razvoju požara unutarnje površine perforacija postaju dodatne površine koje piroliziraju. Razlog tome je povećana izložena površina materijala kisiku, prijenos topline odvija se na bridovima perforacija i kao takva ima znatno viši pHRR [17].

Perforacije utječu na veću proizvodnju dima u početnoj fazi jer vatra prodire u unutrašnjost panela i povećava karbonizaciju a ujedno i javljaju se povećane koncentracije CO (ugljikov monoksid) [17]. Sve to nam govori da gubitak mase je brži kod perforiranih materijala a to znači da se požar brže razvija i brže postiže kritične temperature u prostoriji [8,17]. Eksperimentalna studija na drvenim akustičnim panelima različitih perforacija (različite veličine rupa, kombinacija rupa i utora) koja je provedena konusnim kalorimetrom ISO 5660-1 pri 50 kW/m<sup>2</sup>, pokazala je da perforacija može značajno promijeniti HRR [4,17].

Kao primjer možemo navesti srednje vrijednosti koje su dobivene ispitivanjima u citiranoj studiji [17]:

Tablica 4: Eksperimentalna studija

Materijal (debljina)	Referentni HRR (kW/m <sup>2</sup> )	Konfiguracija	HRR (kW/m <sup>2</sup> )	Porast u odnosu na referencu
Breza šperploča (~18 mm)	≈366	16/8 perforacija	≈595	≈ +63%
		Utori + rupe	≈538	≈ +47%
MDF (~19 mm, furniran)	≈157	8/1.5–15T (velik udio šupljina)	≈461	≈ +194%
		14/2 extra	≈409	≈ +161%
Masivno slojevito drvo (~19 mm)	≈238	8/1.5–15T	≈318	≈ +33%



Slika 4: Perforacija akustičnog panela (izvor: slika autora)

Slijednom navedenog možemo donijeti zaključak kako geometrija značajno utječe na HHR, ubrzava se zagrijavanje prostora, povećava se brzina dostizanja maksimalnih temperaturnih vrijednosti a sukladno tome i otežanim uvjetima za evakuaciju [8,17].

### **Ostali elementi koji utječu na ponašanje panela u požaru**

Certifikacija sustava je dokaz da sustav u trenutku ispitivanja u definiranim uvjetima gdje se razmatra reakcija na požar uz korištenje ISO 5660-1 ili SBI (EN 13823), postiže određena svojstva [2,4]. Trajnost svojstava možemo sagledavati kao zaseban problem jer sama namjena (interijer/eksterijer), vlaga, UV zrake, kao i održavanje mogu utjecati na svojstva panela [9,14].

Jedan od uzročnika koji utječe na ponašanje panela i degradaciju njihovih karakteristika su organska prašina i starenje. NFPA i NIST



navode kako organska prašina koju sačinjavaju tekstilna vlakna, kože, ljudski epitel, masne čestice i mikro plastike, pokazuju zapaljiva svojstva, nakupljena prašina povećava površinu goriva i može značajno smanjiti zaštitna svojstva premaza (retardant), a samim time i narušiti požarne karakteristike samih panela na kojem se nakupljaju [7,8,19]. Temperatura paljenja sloja prašine (LIT – Layer Ignition Temperature) iznosi približno 200 – 350 °C (ovisno o debljini sloja, veličini čestica, vlazi i sustavu) [19]. Kada površina dođe na zadanu temperaturu sloj nataložene prašine može prijeći u samoodrživo izgaranje [19].

Starenje materijala dodatno utječe na požarno ponašanje akustičnih panela. Usporivači gorenja i zaštitni premazi s vremenom gube učinkovitost uslijed termičke degradacije, isparavanja hlapivih komponenti, UV zračenja, vlage te



*Slika 5: Utjecaj starenja akustičnih panela  
(Izvor: slika autora)*

mehaničkog trošenja [9]. NIST i UL naglašavaju da se većina ispitivanja reakcije na požar provodi na novim uzorcima materijala, dok promjene svojstava tijekom višegodišnje uporabe nisu obuhvaćene certifikacijskim postupkom a ujedno niti paneli nemaju rok trajanja kojim bi se uvjetovalo da se isti mijenjaju nakon određenog perioda i zadrža [14,20].

Posljedično, akustični paneli koji su tijekom eksploatacije izloženi nakupljanju prašine, masnoća i toplinskim ciklusima mogu pokazivati znatno lošija požarna svojstva u odnosu na stanje u kojem su ispitani i certificirani [14,20].

Čak ako su i paneli nezapaljivi ukoliko dođe do njegove fizičke degradacije kao na slici 5., otvara se šupljina između panela i drvene površine na koju je postavljen. Šupljine koje se javljaju djeluju kao izolatori na kojima se akumulira toplina, potičući piroliziranje drvene pod konstrukcije. U tome slučaju panel više ne štiti zid koji je od gorivog materijala već djeluje kao katalizator, zadržava plinovite produkte dok ne dođe do njihovih zapaljenja [18].

Otpornost panela na požar stoga se ne može promatrati kao trajno i nepromjenjivo svojstvo materijala, već kao dinamična karakteristika koja ovisi o geometriji, materijalu, načinu ugradnje i uvjetima uporabe, te kao takva ima izravan utjecaj na dinamiku razvoja požara u zatvorenim prostorima [8].

## ZAKLJUČAK

Prema dostupnim analizama incidenata možemo zaključiti da se sigurnost prostora ne može promatrati samo kroz certifikat materijala koji se u tome trenutku ugrađuje [1,5]. Temeljni problem analiziranih tragedija bio je krivi izbor materijala u kombinaciji s upotrebom pirotehnike i prskalica u zatvorenom prostoru [10,11,12]. Iako pirotehnička sredstva predstavljaju neposredni izvor paljenja, izbor panela, materijala i starenje materijala predstavljaju ključni element koji može značajno promijeniti požarne karakteristike panela [9,14,20]. Unatoč izvrsnim zvučnim karakteristikama poliuretanske pjene kao





materijala za akustične panele, u protupožarnom smislu mogu predstavljati određeni problem [8,10,11]. Eksperimentalno je pokazano da perforacije/utori na drvenim akustičnim panelima mogu povećati HRR za desetke do stotine posto. Paralelno se bilježi i znatan porast gustoće dima kod perforiranih konfiguracija u odnosu na referentne plohe [17]. Dok kemija materijala određuje energetski potencijal požara geometrija površine, povećana specifična površina i prisutnost unutarnjih šupljina mogu značajno utjecati na piroliziranje materijala, brzinu oslobađanja topline te razvoj dima [8,17]. Posljedično, akustični paneli mogu pokazivati drugačije ponašanje u požaru (brže paljenje i brži razvoj požara) u odnosu na homogenu ploču istog osnovnog materijala [8,14]. Svi navedeni faktori ujedno drastično skraćuju vrijeme dostupno za sigurnu evakuaciju.

Ovi rezultati opravdavaju zahtjev da se certificiranje i klasifikacija akustičnih obloga provode na konfiguraciji koja odgovara stvarnoj primjeni [1,2], nužno uvesti obvezne periodične testove za akustične obloge u javnim prostorima, s posebnim naglaskom na pregled integriteta spoja panela i podloge, kako bi se spriječilo katastrofalno širenje požara koje nadilazi predviđanja standardnih laboratorijskih testova [14,20].

## LITERATURA:

1. Hrvatski zavod za norme. (2019). HRN EN 13501-1:2019. Požarna klasifikacija građevnih proizvoda i građevnih elemenata — 1. dio: Klasifikacija na temelju rezultata ispitivanja reakcije na požar. Zagreb: HZN.
2. CEN. EN 13823. Reaction to fire tests for building products — Building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item (SBI).
3. ISO. EN ISO 11925-2. Reaction to fire tests — Ignitability of building products subjected to direct impingement of flame — Part 2: Single-flame source test.
4. ISO. ISO 5660-1. Reaction-to-fire tests — Heat release, smoke production and mass loss rate — Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method).

5. Europska unija. (2011). Regulation (EU) No 305/2011 (Construction Products Regulation – CPR).
6. ASTM International. ASTM E84 – Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials. West Conshohocken, PA.
7. NFPA. (2021). NFPA Fire Protection Handbook (21st ed.). National Fire Protection Association.
8. Drysdale, D. (2011). An Introduction to Fire Dynamics (3rd ed.). ISBN 978-0-470-31903-1.
9. Babrauskas, V. (2003). Ignition Handbook. Fire Science Publishers.
10. NIST. (2005). Report of the Technical Investigation of the Station Nightclub Fire – Appendix D: Small Scale Laboratory Tests. NIST NCSTAR 2, Vol. II. Gaithersburg, MD.
11. NIST. (2005). NIST NCSTAR 2, Vol. II (Appendices): Cone calorimeter tablice za poliuretanske pjene (PUF-FR, PUF-NFR). National Institute of Standards and Technology.
12. Manchester Evening News. (2026). Swiss fire started by champagne sparkler (web članak). Dostupno na: <https://www.manchestereveningnews.co.uk/news/world-news/swiss-fire-started-champagne-sparkler-33153513>
13. CBS News. (web). The Station Nightclub fire (web članak). Dostupno na: <https://www.cbsnews.com/news/the-station-nightclub-rhode-island-fire-deaths-owners/>
14. Underwriters Laboratories (UL). (2019). Fire Performance Evaluation of Interior Finish Materials. UL Firefighter Safety Research Institute.
15. ScienceDirect. Fire Performance Analysis of Composite Materials (web članak). Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844024089709>
16. Horrocks, A. R., & Price, D. (Eds.). (2001). Fire Retardant Materials. Woodhead Publishing, Cambridge.
17. Gašparík, M., Kytka, T., & Bezděková, M. (2026). Influence of Surface Treatment of Wood-Based Acoustic Panels on Their Fire Performance. Preprints 2026, 2026010920.





18. Godakandage, R., Weerasinghe, P., Gamage, K., Adnan, H., & Nguyen, K. (2024). A Systematic Review on Cavity Fires in Buildings: Flame Spread Characteristics, Fire Risks, and Safety Measures. *Fire*, 7, 12. <https://doi.org/10.3390/fire7010012>
19. OSHA. Technical Manual – Section IV, Chapter 6, Combustible Dusts. Dostupno na: [https://www.osha.gov/sites/default/files/otm\\_secIV\\_chap6.pdf](https://www.osha.gov/sites/default/files/otm_secIV_chap6.pdf)
20. NIST. (2015). Fire Performance of Fire Retardant Treated Materials (NIST Technical Note). National Institute of Standards and Technology.



Stjepan Kovaček, mag. ing. sec.  
VZO Sveti Đurđ

# HRVATSKO VATROGASTVO U MULTIKULTURALNOM OKRUŽENJU – IZAZOVI, SMJERNICE I PRILIKE



## SAŽETAK

Uskoro će više od 5% radne snage u Hrvatskoj činiti stranci sa specifičnim kulturnim obilježjima, navikama i sklonostima, što stvara nove izazove u vatrogasnim intervencijama. Zabilježeni su slučajevi izostanka bilo kakve protupožarne preventive u kućanstvima stranih radnika, poteškoća u tehničkim intervencijama zbog jezičnih barijera te nesporazuma u komunikaciji sa žurnim službama.

Valja razmisliti o izradi smjernica za vatrogasce, promicanju protupožarne preventive kroz višejezične materijale, edukaciji stranih radnika o žurnim službama, ali i mogućnosti njihova uključivanja u dobrovoljno vatrogastvo. Time hrvatsko vatrogastvo može postati otpornije i efikasnije, prilagođeno budućim demografskim i migracijskim trendovima.

**Ključne riječi:** multikulturalnost, strani radnici, višejezičnost

## SUMMARY

Soon, more than 5% of Croatia's workforce will consist of foreigners with specific cultural characteristics, habits, and inclinations, leading to new situations in fire service interventions. Cases have been documented of a complete lack of fire prevention in the households of foreign workers, difficulties in technical interventions due to language barriers, and misunderstandings in communication with emergency services.

It is necessary to consider developing guidelines for firefighters, promoting fire prevention through multilingual materials, educating foreign workers about emergency services, and exploring the possibilities of their involvement in voluntary firefighting. In this way, the Croatian fire service can become more resilient and efficient, adapted to future demographic and migration trends.

**Keywords:** multiculturalism, foreign workers, multilingualism

## UVOD

U Hrvatskoj trenutno radi oko 140.000 stranih radnika, a prema vizijama razvoja očekuje se dodatnih 100.000 u sljedećih pet godina. Time će više od 5% radne snage u Hrvatskoj činiti stranci sa specifičnim kulturnim obilježjima, navikama i sklonostima, što dovodi do novih situacija u vatrogasnim intervencijama. Iz autorovog višegodišnjeg iskustva u svakodnevnom radu i životu sa stranim radnicima u našoj zemlji, kao i boravka u Indiji,

proizlazi da doista postoje objektivni razlozi za uvodnom edukacijom stranih radnika iz područja osobne odnosno društvene sigurnosti i zaštite u svakom pogledu.

U Hrvatskoj su zabilježeni slučajevi poput izostanka protupožarne preventive u kućanstvima stranih radnika (npr. loženje krutim gorivom na otvorenom prostoru u objektima ili nepravilno skladištenje zapaljivih materijala), poteškoća u tehničkim intervencijama (prometne nesreće) zbog jezičnih barijera, nesporazuma u komunikaciji sa žurnim službama, itd. U ovom radu neće biti osvrta na turiste iz cijelog svijeta i migrante koji u određenim dijelovima godine sami po sebi dodaju zamršenost predmetnoj temi.

## „OBAVEZNA“ EDUKACIJA

Strani radnici nakon zapošljavanja u Hrvatskoj ubrzo moraju steći i osnovne smjernice vezane uz zaštitu na radu i zaštitu od požara. Poslodavci imaju jasno definirane obveze iz zaštite na radu kada je riječ o edukaciji stranih radnika, što uključuje prilagođeno osposobljavanje za rad na siguran način na hrvatskom jeziku ili jeziku razumljivom radniku. Isto tako, poslodavci moraju osigurati provedbu osposobljavanja za početno gašenje požara (tzv. „protupožarnog minimuma“), kao i praktičnih vježbi evakuacije i spašavanja najmanje jednom svake dvije godine, što bi trebalo osigurati da strani radnici znaju sigurnosne postupke, uključujući pozivanje žurnih službi.

No, praksa govori drugačije. Iz osobne analize koja je prethodila izradi ovog članka, provedene na uzorku od gotovo 200 stranih radnika iz Indije, Nepala i Bangladeša, proizlazi da je tek 15-20% radnika stvarno prošlo navedena osposobljavanja, dok su za sve ostale poslodavci na određen način samo pribavili uvjerenja. Gotovo nijedan „osposobljeni“ radnik ne zna čemu služi pozivni broj „193“, dok oko 30 % njih zna za broj „112“. Nadležne inspekcijske službe u pravilu ne pitaju ništa o načinu provedbe edukacije, već traže jedino – „papir“.





*Slika 1: Vježba evakuacije i spašavanja „Veliki Bukovec 2023.“  
primjer je dobre prakse upoznavanja stranih radnika s aktivnostima  
hrvatskih žurnih službi*

U Europskoj uniji postoje brojni primjeri inicijativa za edukaciju stranih radnika o sigurnosti i zdravlju na radu, fokusirani na prilagođene materijale i obuke. Hrvatski zavod za javno zdravstvo razvio je posebne edukativne letke za strane radnike, poput „Osobno zdravlje i zdravlje na radu“, „Mentalno zdravlje na radu“ i „Osobna zaštitna oprema“. No, u njima nema ni riječi o žurnim službama, njihovim pozivnim brojevima, poželjnim postupcima.

Većina ispitanih stranih radnika u našoj zemlji nikada nije čula za spomenute programe i materijale, stoga bi kao moguća alternativa svakako dobrodošli ciljani edukativno-promotivni materijali izdani od strane MUP-a, Hrvatske vatrogasne zajednice ili vatrogasnih organizacija nižih razina.

### **MULTIKULTURALNOST KAO PRILIKA?**

Pretežiti dio ruralnih sredina u Republici Hrvatskoj prema posljednjim demografskim podacima bilježi znatan pad broja stanovnika, posebno u redovima mladih. Istovremeno, u tim

sredinama lokalno dobrovoljno vatrogasno društvo vrlo često predstavlja najstariji i najpozitivniji oblik udruživanja mještana spremnih da svoje dragocjeno slobodno vrijeme te stečena znanja i vještine koriste za opće dobro. No, demografija i moderni životni trendovi traže nove alternative i kreativnost u privlačenju potencijalnih članova koji dosad nisu iskazivali interes za takvim oblikom volontiranja.

Istovremeno, stranih je radnika u našim sredinama sve više, a lokalno stanovništvo često iskazuje skepsu u njihovu pozitivnu integraciju u društveno okruženje (izvan radnog mjesta). Nije samo nemogućnost komunikacije na stranom jeziku kamen spoticanja, već i općenita nespremnost na promjene koje su već više nego prisutne u životima „malih ljudi“.

Uključivanje stranih državljana u redove hrvatskog vatrogastva, posebno njegovog dobrovoljnog segmenta, zasad je u povojima. No, inicijative postoje, štoviše i želje za dokazivanjem vlastite korisnosti za lokalnu zajednicu od strane stranih radnika u manjim sredinama. Primjer u tom pogledu predstavlja ideja



*Slika 2: Korejski vatrogasci na „Vatrogasnu olimpijadu“ CTIF-a održanu 2005. godine u Varaždinu stigli su bez prethodnog poznavanja natjecateljske vježbe, no pod vodstvom hrvatskih mentora u samo nekoliko dana radom i disciplinom zadivili su ostale sudionike ovog prestižnog događanja*



indijskih radnika iz Iudbreške regije koji su gledajući treninge muškog seniorskog odjeljenja domaćeg DVD-a poželjeli dokazati da im kriket nije jedina sportska disciplina u kojoj mogu biti iznimno dobri. Rezultat nije trebalo dugo čekati – već nakon nekoliko dana njihova „suha vježba“ bila je na razini mnogih hrvatskih odjeljenja. Velike osmjehe na licima ponosnih indijskih „vatrogasaca“, izazvane iskrenim pljeskom prisutnih mještana, doista je teško opisati riječima. Počeli su već i snovi o prvom povijesnom nastupu Indije na međunarodnom vatrogasnom natjecanju CTIF-a, poznatoj „Vatrogasnoj olimpijadi“.

Novi propisi koji obvezuju strane radnike na solidnu razinu uporabe hrvatskog jezika osnovni su preduvjet za sljedeći iskorak: formalno ućlanjivanje stranih radnika u dobrovoljno vatrogasno društvo i pristupanje osposobljavanju za temeljno zvanje u dobrovoljnom vatrogastvu. Sve ostalo što slijedi, odnosno aktivno uključivanje stranih državljana u vatrogasnu operativu zasigurno nije daleka budućnost, već nešto što dolazi u skoroj budućnosti.



*Slika 3: Indijac Satyam u Hrvatskoj sa svojom obitelji živi i radi već 7 godina, odlično se služi hrvatskim jezikom, voli pomagati ljudima oko sebe i sada želi steći temeljno zvanje u dobrovoljnom vatrogastvu*

## ZAKLJUČAK

Multikulturalno okruženje pred hrvatsko vatrogastvo postavlja izazove poput jezičnih barijera i specifičnih kulturoloških razlika u poimanju preventive, ali istovremeno nudi i prilike za jačanje sustava kroz inkluzivne prakse. Pozitivan razvoj situacije pretpostavlja uvođenje obvezne višejezične edukacije u suradnji s poslodavcima te pokretanje pilot-projekata uključivanja stranih državljana u dobrovoljna vatrogasna društva. Sustavnom provedbom ovih mjera, hrvatsko vatrogastvo može postati otpornije i učinkovitije, uspješno se prilagođavajući suvremenim demografskim trendovima.

## LITERATURA:

1. How to Effectively Implement Cultural Adaptation Strategies Within Your Firefighting Team to Improve Communication and Collaboration  
Dostupno na: [www.zigpoll.com/content/how-can-i-effectively-implement-cultural-adaptation-strategies-within-my-firefighting-team-to-improve-communication-and-collaboration-in-a-diverse-and-competitive-market](http://www.zigpoll.com/content/how-can-i-effectively-implement-cultural-adaptation-strategies-within-my-firefighting-team-to-improve-communication-and-collaboration-in-a-diverse-and-competitive-market) (28. veljače 2026.)
2. Initiatives for Foreign Residents to Take Leadership in Multicultural Coexistence in Japan  
Dostupno na: <https://www.japan-workers.com/?p=1011> (28. veljače 2026.)



HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

XX. KONFERENCIJA

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

Alen Krivačić  
Bjelin Ogulin 2 d.o.o.  
*Manuela Žakula*  
*Veleučilište u Karlovcu*

# POŽARI U URBANIM I INDUSTRIJSKIM SREDINAMA: RIZICI, TAKTIKA I SIGURNOST — STUDIJA SLUČAJA POŽARA KOTLOVNICE



## SAŽETAK

U radu je tematika fokusirana na analizu specifičnih rizika požara u urbanim i industrijskim sredinama, s naglaskom na praktični pristup vatrogasnoj intervenciji. Cilj rada je identifikacija ključnih opasnosti kod požara industrijskih objekata, sagledavanje taktičkih izazova vatrogasnih jedinica te definiranje sigurnosnih protokola za zaštitu intervencijskih timova i okolnog stanovništva. Istraživanje se temelji na studiji slučaja požara kotlovnice (16.04.2025.), kombiniranoj s analizom standardnih operativnih procedura vatrogasnih jedinica. Korištena je deskriptivna analiza karakteristika požara u zatvorenim industrijskim prostorima, procjena rizika na temelju dokumentacije objekta te evaluacija primijenjenih taktičkih pristupa. Uz to, daje se pregled literature o požarnoj dinamici u industrijskim postrojenjima, analiza sigurnosnih protokola i intervjui s vatrogasnim osobljem. Kotlovnice predstavljaju visokorizične industrijske lokacije zbog prisutnosti zapaljivih materijala, visokih temperatura i tlačnih sustava. Požare u takvim objektima obilježava brzo širenje vatre, intenzivno stvaranje dima i toksičnih plinova te opasnost od eksplozije. U urbanim sredinama dodatni rizici uključuju blizinu stambenih i poslovnih objekata, ograničen pristup vatrogasnih vozila i potencijalno ugrožavanje komunalne infrastrukture. Zato intervencija zahtijeva koordinaciju različitih službi, brzu procjenu situacije i primjenu specijalizirane opreme. Uspješno suzbijanje požara u industrijskim objektima unutar urbanih sredina zahtijeva detaljnu pripremljenost, poznavanje specifičnih rizika lokacije i strogu primjenu sigurnosnih protokola. Pravovremena dojava, brza procjena opasnosti, uspostava sigurnosnih zona i koordinirana timska akcija ključni su čimbenici učinkovite intervencije. Preventivne mjere kao što su redovite inspekcije, održavanje opreme i educiranje osoblja značajno smanjuju vjerojatnost katastrofalnih scenarija. Stoga je nužno kontinuirano usavršavanje vatrogasaca i ulaganje u specijaliziranu opremu za intervencije u industrijskim postrojenjima.

**Ključne riječi:** požari kotlovnica, industrijski požari, urbana vatrogasna taktika, procjena rizika, sigurnost intervencija, vatrogasne procedure, prevencija požara, industrijsko okruženje

## SUMMARY

The paper focuses on the analysis of specific fire risks in urban and industrial environments, with an emphasis on the practical approach to firefighting intervention. The aim of the paper is to identify key hazards in industrial facility fires, assess the tactical challenges facing firefighting units, and define safety protocols to protect intervention teams and the surrounding population. The research is based on a case study of a boiler room fire (16.04.2025) and an analysis of standard operating procedures for firefighting units. Descriptive analysis of fire characteristics in enclosed industrial

spaces, risk assessment based on facility documentation, and evaluation of the tactical approaches applied were employed. In addition, a review of literature on fire dynamics in industrial facilities, an analysis of safety protocols, and interviews with firefighting personnel are provided. Boiler rooms represent high-risk industrial locations due to the presence of flammable materials, high temperatures, and pressure systems. Fires in such facilities are characterized by rapid fire spread, intense smoke, the generation of toxic gases, and an explosion hazard. In urban environments, additional risks include proximity to residential and commercial buildings, limited access for firefighting vehicles, and a potential threat to municipal infrastructure. Therefore, intervention requires the coordination of various services, rapid situational assessment, and the use of specialized equipment. Successful fire suppression in industrial facilities in urban environments requires detailed preparedness, knowledge of site-specific risks, and strict adherence to safety protocols. Timely notification, rapid hazard assessment, establishment of safety zones, and coordinated team action are key factors of effective intervention. Preventive measures, such as regular inspections, equipment maintenance, and staff training, significantly reduce the likelihood of catastrophic events. Therefore, continuous firefighter training and investment in specialized equipment for interventions in industrial facilities are necessary.

**Keywords:** boiler room fires, industrial fires, urban firefighting tactics, risk assessment, intervention safety, firefighting procedures, fire prevention, industrial environment

## 1. UVOD

Industrijski požari u urbanim sredinama predstavljaju značajan izazov za vatrogasne službe, pri čemu se specifični rizici vezani uz tehnološke procese i opasne tvari dodatno kompliciraju blizinom stambenih objekata [1]. Među najrizičnijim industrijskim lokacijama ističu se kotlovnice koje kao ključne komponente energetske sustava rade na temperaturama do 370°C uz prisutnost zapaljivih termalnih ulja i tlačnih sustava [2].

Ovaj rad analizira specifične rizike požara kotlovnica u urbanim sredinama kroz studiju slučaja intervencije na požaru koji se dogodio 16. travnja 2025. godine u postrojenju tvrtke Bjelin Ogulin 2 d.o.o. [3, 4]. Istraživanje procjenjuje primijenjene taktičke pristupe i identificira ključne faktore uspješnog suzbijanja požara, kombinirajući službenu dokumentaciju, sigurnosno-

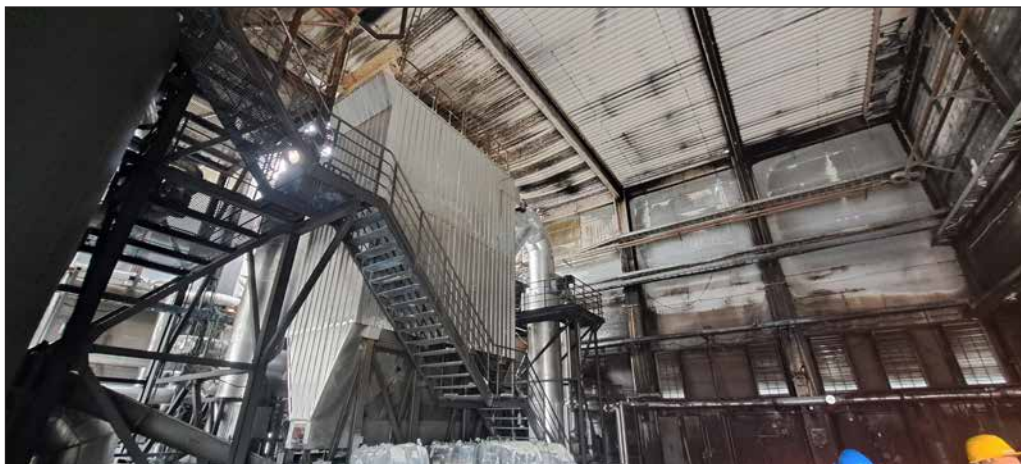




tehničke listove opasnih tvari [5] te stručnu literaturu o požarnoj dinamici [1].

## 2. OPIS SLUČAJA I TIJEK INTERVENCIJE

Dana 16. travnja 2025. u 05:43 sati zabilježena je dojava požara u kotlovnici industrijskog postrojenja Bjelin Ogulin 2 d.o.o. smještenog na adresi Otok Oštarski 4K u Ogulinu [3]. S obzirom da se postrojenje nalazi u industrijskoj zoni dovoljno udaljeno od stambenog naselja, bio je značajan rizik širenja požara na cjelokupni objekt kotlovnice, te susjedni objekt. Kao radni medij koristi se termalno ulje INA Termanol HT 32 koje se zagrijava na 350°C, a klasificirano je kao opasno za okoliš (H411) i vrlo bioakumulativno (vPvB), s temperaturom samozapaljenja od 370°C [5].



Fotografija 1: Unutrašnjost kotlovnice nakon požara – vidljive čelične konstrukcije, galerija i složenost prostora

Voditelj intervencije JVP Ogulin stigao je u 06:02 sati te je odmah zatražio pojačanje iz DVD Josipdol i DVD Oštarije [3, 4]. U intervenciji je sudjelovalo 24 vatrogasca s 10 vozila. Zbog intenziteta požara i dima u zatvorenom prostoru (30×20 m), početni pokušaji gašenja nisu bili uspješni [4]. Međutim,



*Fotografija 2: Posljedice požara – velika količina pepela, čađe i kontaminirane vode na podu*

promjenom taktike koja je uključivala ventiliranje i pristup s druge strane, požar je lokaliziran u 07:12 sati [3]. Temeljitim pregledom termovizijskom kamerom otkriveno je gorenje izolacijske pjene u zidnim panelima [4]. Intervencija je dovršena u 11:33 sati.

### **3. ANALIZA RIZIKA I TAKTIČKIH PRISTUPA**

Analiza intervencije identificirala je nekoliko kritičnih rizika. Primarnu opasnost predstavljalo je termalno ulje INA Termanol HT 32 koje pri radnoj temperaturi od 350°C ima neznatan sigurnosni raspon od svega 20°C do temperature samozapaljenja (370°C) [5]. Urbano okruženje postrojenja povećavalo je rizik širenja požara na stambene objekte, dok je velika količina dima onemogućavala vidljivost i nametala potrebu za izolacijskim aparatima [4]. Dodatnu opasnost predstavljale su čelične konstrukcije izložene temperaturama iznad 600°C, pri čemu dolazi do gubitka čvrstoće materijala [1].

Uspjeh intervencije temeljio se na prilagodljivom taktičkom pristupu. Brza procjena rizika omogućila je identifikaciju opasnosti od termalnog ulja i primjenu odgovarajućih sredstava gašenja [5, 2]. Koordinacija tri vatrogasne postrojbe i županijskog



zapovjednika osigurala je učinkovitu raspodjelu resursa [3], dok je uključivanje operativnog vatrogasca koji je poznavao objekt olakšalo navigaciju kroz zapušeni prostor [4]. Ključnom se pokazala spremnost na promjenu taktike koja je uključivala ventiliranje i pristup s druge strane [1], kao i temeljit pregled termovizijskom kamerom koji je spriječio ponovno razbuktavanje [4]. Urbani kontekst zahtijevao je evakuaciju teških strojeva, osiguranje perimetra i kontrolu pristupa [3].

## 4. ZAKLJUČAK

Studija slučaja požara kotlovnice u Ogulinu demonstrira kompleksnost intervencija na industrijskim požarima u urbanim sredinama. Uspjeh intervencije temeljio se na brzom procjeni rizika, koordinaciji tri vatrogasne postrojbe, prilagodljivosti taktičkih pristupa te uključivanju lokalnog znanja o objektu. Intervencija koja je trajala gotovo 6 sati uz angažman 24 vatrogasca rezultirala je uspješnom lokalizacijom požara bez ljudskih žrtava.

Specifičnost opasnih tvari kao što je termalno ulje s temperaturom samozapaljenja tek 20°C iznad radne temperature u kombinaciji s urbanim okruženjem i složenošću prostora postavlja iznimne zahtjeve pred vatrogasne jedinice. Preventivne mjere kao što su redovite inspekcije, održavanje opreme, automatski sustavi detekcije i kontinuirano educiranje osoblja ključne su za smanjenje učestalosti i težine ovakvih požara.

## LITERATURA:

1. Karlsson, B., Quintiere, J.G., 2000. Enclosure Fire Dynamics. Boca Raton: CRC Press.
2. National Fire Protection Association, 2021. NFPA 30: Flammable and Combustible Liquids Code. Quincy, MA: NFPA.
3. Javna vatrogasna postrojba Ogulin, 2025. Izvješće o vatrogasnoj intervenciji – požar kotlovnice, 16. travnja 2025. Ogulin: JVP Ogulin, Ur.br.: 52-1/25.

4. Krivačić, A., 2025. Zapisnik o događaju požara kotlovnice 16.04.2025. Ogulin: DVD Josipdol.
5. INA MAZIVA d.o.o., 2023. Sigurnosno-tehnički list – INA Termanol HT 32. Zagreb: INA Grupa, KLASA: 351-01/23-10/1.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

XX. KONFERENCIJA



Matija Leskovar, mag.ing.sec.  
izv. prof.dr.sc. Marko Kršulja, mag.ing.  
mr. sig. Dinko Jurjević, dipl. ing.

# POŽARI UGOSTITELJSKIH OBJEKATA — ANALIZA UZROKA I MJERE SMANJENJA RIZIKA



## SAŽETAK

Povod za ovo istraživanje su nedavni požari u ugostiteljskim objektima u Švicarskoj i Makedoniji i drugim krajevima u kojima je stradao veliki broj mladih osoba u požaru nastalom u samom objektu. Cilj ovog rada je provesti komparativnu analizu požara i sugerirati moguće mjere za smanjenje rizika. Pored tehničkih, organizacijskih i obrazovnih mjera predlaže se i analiza ponašanja mladih u kritičnim situacijama požara i njihova znanja o požarnom riziku. U istraživanju je primijenjena metoda ekspertne procjene kroz rad stručnog panela sastavljenog od tri člana: stručnjaka magistra zaštite od požara, doktora tehničkih znanosti i magistra sigurnosti. Konzultiran je i doktor medicine i magistar prava. Metodologija je obuhvatila strukturirano bodovanje četiriju skupina kriterija: sigurnosno-rizičnih, tehničko-organizacijskih, psiholoških te zakonskih parametara. Rezultati istraživanja ukazuju na to da katastrofalni požari nastaju prvenstveno ljudskim faktorom, propustima osoblja a zatim slijede neadekvatne građevinske, tehničke i organizacijske mjere zaštite od požara. Mladi gosti su većim dijelom nesprenni za racionalne reakcije pri požaru. Zaključno, rad temeljem provedenih istraživanja i analiza predlaže unapređeni pristup sigurnosti od požara ugostiteljskih objekata namijenjenih velikom broju mladih posjetitelja.

**Ključne riječi:** požar ugostiteljskih objekata, flashover, rizična skupina posjetitelja, otvoreni plamen, građevinske mjere zaštite, evakuacija, fizikalno-tehničke mjere zaštite od požara.

## ABSTRACT

The reason for this research is the recent fires in catering establishments in Switzerland and Macedonia and other regions where a large number of young people died from fires that started in the establishment itself. The aim of this paper is to carry out a comparative analysis of fires and to suggest possible measures to reduce the risk. In addition to technical, organizational and educational measures, an analysis of young people's behavior in critical fire situations and their knowledge of fire risk is also proposed. The research used the method of expert assessment through the work of an expert panel composed of three members: an expert with a master's degree in fire protection, a doctor of technical sciences and a master's degree in safety. A doctor of medicine and a master of law were also consulted. The methodology included structured scoring of four groups of criteria: security-risk, technical-organizational, psychological and legal parameters. The results of the research indicate that catastrophic fires are caused primarily by the human factor, personnel failures, and then inadequate construction, technical and organizational fire protection measures. Young guests are largely unprepared for rational reactions

in the event of a fire. In conclusion, the paper, based on the research and analysis presented above, proposes an improved approach to fire safety in catering establishments intended for a large number of young visitors.

**Keywords:** fire in catering facilities, flashover, risk group of visitors, open flame, construction protection measures, evacuation, physical and technical fire protection measures.

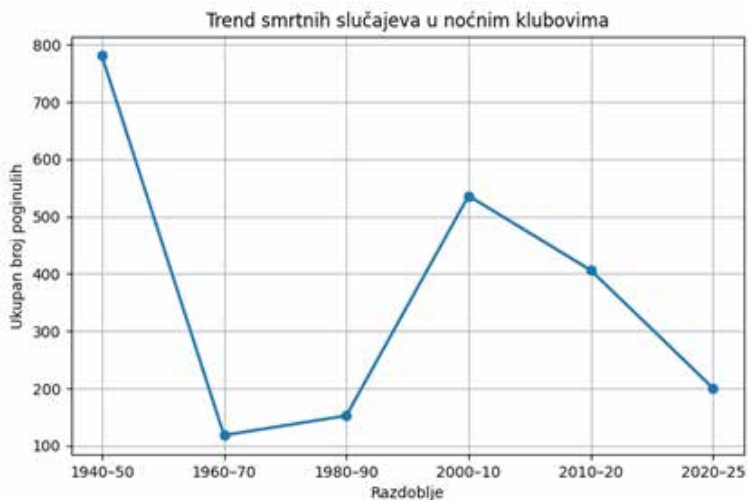
## UVOD

Dva događaja požara ugostiteljskih objekata [1,2], većih barova za mlade osobe u kojima je ukupno stradalo oko 100 osoba dovoljan su razlog za analizu požara s ciljem uočavanja sličnosti i prijedlogom mjera da se takvi slučajevi preveniraju. Podaci su preuzeti iz vjerodostojnih izvora prvenstveno javnih objava i komentara stručnjaka. Korišteni su švicarski i njemački mediji. U Švicarskoj, u podrumskom baru „Le Constellation” 01:30 ujutro tijekom proslave Nove godine, požar je izazvala pirotehnika koja je zapalila poliuretansku pjenu stropa, što je dovelo do flashover efekta i oslobađanja toksičnih plinova. Kapacitet objekta bio je gotovo dvostruko premašen, a usko stubište i nedovoljno odimljavanje otežali su evakuaciju. Stradalo je 40 osoba, dok je 116 ozlijeđeno, većinom mladih osoba, od kojih je 26 bilo mlade od 18 godina.

Sličan incident zabilježen je 16. ožujka 2025. u noćnom klubu Pulse u Kočanima, Sjeverna Makedonija, gdje su pirotehničke iskre zapalile strop od lako zapaljivih materijala, što je dovelo do brzog širenja vatre i gustog toksičnog dima. Smrtni ishodi nastali su zbog gušenja ili stampeda pri pokušaju izlaska kroz nedovoljno brojna vrata. Stradalo je 63 osobe, a više od 190 je ozlijeđeno, većinom mladih između 16 i 26 godina, uključujući i zaposlenike objekta. [3]

Analiza ovih slučajeva ukazuje da primarni čimbenik rizika nije samo tehnički ili građevinski nedostatak, već kombinacija ljudskog i organizacijskog faktora. Prekoračenje dopuštenog kapaciteta, neadekvatno postupanje osoblja, nedovoljna edukacija posjetitelja i nedosljedna provedba postojećih mjera značajno





*Grafikon 1: Statistički podaci o broju poginulih u klubovima u proteklih 90 godina. (Izvor: obrada autora na temelju podataka s javno dostupnog popisa požara u noćnim klubovima.)*

povećavaju posljedice požara. Tehnički propusti, poput zapaljivih materijala i neadekvatnog odimljavanja, djeluju kao sekundarni čimbenici koji pojačavaju učinak ljudskih i organizacijskih propusta.

Polazišna hipoteza rada glasi: učestalost i težina posljedica požara u ugostiteljskim objektima primarno su povezane s nedostatnom provedbom i nadzorom postojećih mjera zaštite od požara, dok tehnički i građevinski nedostaci predstavljaju sekundarne čimbenike rizika. Istraživanje će se temeljiti na komparativnoj analizi slučajeva, strukturiranoj ekspertnoj procjeni i bodovanju sigurnosno-rizičnih, tehničko-organizacijskih, psiholoških i zakonskih parametara, kako bi se utvrdili prioriteti za prevenciju i smanjenje rizika. [4].

## **PONAŠANJE MLADIH DO 25 GODINA U POŽARU KAO FAKTOR RIZIKA**

Analiza ponašanja mladih osoba do 25 godina pokazuje da ljudski faktor značajno doprinosi riziku tijekom požara u

ugostiteljskim objektima. Snimke snimljene mobitelom pokazuju da mladi gosti često ostaju u prostoru i snimaju požar, iako je situacija očito opasna i ne može se kontrolirati. Nedostatak edukacije o prepoznavanju upozoravajućih signala, poput dima ili neugodnih mirisa, produljuje njihovu izloženost riziku i otežava pravovremenu evakuaciju. [5]. U suvremenim normama zaštite od požara u EU i svijetu sve se više primjenjuje disciplina Firesafety Engineering (Inženjerstvo požarne sigurnosti), koja u proračune uključuje upravo ljudski faktor i psihologiju mase.

Među uočenim fenomenima najznačajniji je tzv. "Normalisation Bias", pri kojem mladi ljudi često osjećaju neranjivost. Kada se pojavi prvi dim ili mala vatra, njihova prva reakcija nije bijeg, već snimanje telefonom, smatrajući dim ili vatru dijelom performansa ili scenskog efekta. Dodatni čimbenici rizika uključuju utjecaj alkohola i buke, koji smanjuju sposobnost adekvatne procjene opasnosti. Društvena usklađenost (Social Conformity) također igra važnu ulogu: članovi grupe čekaju da „vođa“ ili većina odluči napustiti prostor, jer nitko ne želi biti onaj koji „kviri zabavu“. Posljednji uočeni fenomen je efekt poznatog ulaza, pri kojem mladi u velikoj većini pokušavaju izaći na ista vrata kroz koja su ušli, čak i kada su dostupna sigurnija izlaza. Procjena rizika po metodi Technische Richtlinien Vorbeugender Brandschutz (TRVB 100), austrijskoj smjernici za numeričku procjenu ugroženosti od požara koja se često primjenjuje u Srednjoj Europi, provedena na bar „Le Constellation“ u Crans-Montani i noćni klub Pulse u Kočanima, prema približnim podacima, dala je rezultate koji svrstavaju objekte u kategoriju VISOKI POŽARNI RIZIK (Kategorija 1/A). To podrazumijeva nužnost osiguranja stalne dežurne vatrogasne službe tijekom rada objekta ili primjenu automatskih sustava za gašenje, poput sprinkler sustava, kako bi se značajno smanjila vjerojatnost i posljedice eventualnog požara.

### **Procjena po metodi Technische Richtlinien Vorbeugender Brandschutz (TRVB 100)**

Primjena numeričke metode 100 (austrijska smjernica za procjenu ugroženosti od požara koja se često koristi u Srednjoj Europi) na





bar “Le Constellation” u Crans-Montani i u baru u Makedoniji Pulse prema približnim podacima dala bi neprihvatljive rezultate. Kategorija: VISOKI POŽARNI RIZIK (Kategorija 1 ili A) \* Obavezna stalna dežurna vatrogasna služba tokom rada ili Automatski sistemi za gašenje (sprinkleri).

Tablica 1: Tablični prikaz bodovanja.

Kriterij / Parametar	Opis parametra	Bod (1–5)	Utjecaj na rizik / Napomena
Ljudski faktor	Ponašanje posjetitelja: kašnjenje pri evakuaciji, snimanje mobitelom, neprepoznavanje opasnosti	5	Primarni faktor povećanja rizika; zahtijeva edukaciju i nadzor
Organizacijski propusti	Prekoračenje dopuštenog kapaciteta, nedostatak nadzora, neprovedeni planovi evakuacije	5	Ključni čimbenik za nastanak stampea i kašnjenje evakuacije
Tehnički nedostaci	Upotreba visokozapaljivih materijala, nedostatak odimljavanje, broj i položaj izlaza	4	Sekundarni faktor; može pojačati posljedice ljudskog faktora
Psihološki / socijalni faktori	Normalisation Bias, Social Conformity, efekt poznatog ulaza	4	Odgđa reakciju i utječe na ponašanje skupine
Zakonski / normativni parametri	Postojanje TRVB 100 mjera: dežurna vatrogasna služba, automatski sustavi za gašenje (sprinkleri)	3	Nedostatna implementacija povećava ukupni rizik
Ukupna procjena rizika (TRVB 100)	Kombinacija svih čimbenika	VISOKI (Kategorija 1/A)	Preporučuje se stalna dežurna vatrogasna služba ili automatski sustavi

Izvor: obrada autora na temelju podataka s javno dostupnog popisa požara u noćnim klubovima.

## USPOREDBA POŽARA

Ekspertna skupina se usuglasila po slijedećim točkama koji tvore lanac događaja koji su doveli do katastrofe: 1 u oba slučaja smrtno je nastradalo oko 15% gostiju mladih od 25 godina, 2 u oba slučaja koristila se pirotehnika, 3 u oba slučaja strop je bio od zapaljivog i lakozapaljivih materijala, 4 prema snimkama u oba slučaja gosti su snimali požar umjesto da se evakuiraju, 5 u oba slučaja dogodio se flashover, 6 nisu bili u funkciji svi evakuacijski putevi, nedovoljan broj aparata za početno gašenje

požara, nedostatak hidranata i sustava odimljavanja, 7 u oba slučaja iako su bili u funkciji barovi nisu ispunjavali uvjete sukladno propisima. Vjerojatna prenamjena objekta bez tehničkog nadzora, neusklađen projekt, 8 prekoračenje kapaciteta, 9 u oba slučaja roditelji moraju protestirati da bi zadovoljili pravdu, 10 oba bara nisu bila opremljena sprinkler instalacijom a vatrodajava ako je i postojala nije bila u funkciji, 11 osoblje nije bilo obučeno niti odgovorno i direktno je doprinijelo tragediji, 12 U požarima su zakazale sve mjere – građevinske, tehničke, organizacijske, nadzor i inspekcija. Zakazao je vlasnik, osoblje i državna tijela, 13 Prenamjena objekta bez tehničkog nadzora, neusklađen projekt, Prekoračenje kapaciteta, 14 bez obzira na geografsku lokaciju i ekonomsko bogatstvo zemlje, kombinacija zapaljivog interijera i blokiranih izlaza uvijek rezultira istim katastrofalnim ishodom. Priroda požara ne poznaje granice ni razvijenost države



## ZAKLJUČAK

Analiza dvaju katastrofalnih požara pokazala je da je visok rizik rezultat kombinacije ljudskog, organizacijskog i tehničkog faktora. Ljudski faktor i grupno ponašanje posjetitelja značajno produžuju izloženost riziku, dok organizacijski propusti, poput prekoračenja kapaciteta i neadekvatnog nadzora, pogoršavaju posljedice. Tehnički nedostaci, uključujući zapaljive materijale, nefunkcionalne izlaze i odsutnost automatskih sustava za gašenje, stvorili su lanac događaja koji je doveo do katastrofalnih ishoda. Prevencija sličnih tragedija zahtijeva realističan i proporcionalan pristup: primjenu postojećih tehničkih mjera, edukaciju osoblja, osiguranje funkcionalnih izlaza i dosljedan nadzor. Ovi slučajevi potvrđuju da kombinacija tehničkih nedostataka i neadekvatnog ljudskog i organizacijskog upravljanja predstavlja najveći rizik u ugostiteljskim objektima, neovisno o veličini objekta, lokaciji ili razvijenosti države.



## LITERATURA:

1. D. Jurjević, Sigurnost na radu u ugostiteljstvu, 2020. Studentski centar Rijeka, Sveučilište u Rijeci.; Tehničke smjernice za preventivnu zaštitu od požara. TRVB 100, TRVB 125 i TRVB 126 s obrazloženjem. Zagreb, 1997;
2. Vatrogasni i protupožarni uređaji. Tehnička enciklopedija. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 1963–1997.; Propisi RH; Časopis Bild.de
3. Liverić, Lovro; Janković, Dubravko; Jurjević, Dinko; Bognolo, Dario Fire Protection – Smoke and Heat Extraction Systems // PulaTechConf2024: 1'st Central and Mediterranean European Conference on New Technologies, Innovations, Society and Development: book of proceedings / Maričić, Sven; Kršulja, Marko; Karabaić, Damir et al. (ur.). Pula: Juraj Dobrila University of Pula; Faculty of Engineering, 2024. str. 27-44
4. Kršulja, Marko; Jurjević, Dinko; Bognolo, Dario; Sauko, Dea Ensuring Worker Safety: Protection Strategies Against High-Pressure Noise in the Workplace // PulaTechConf2024: 1'st Central and Mediterranean European Conference on New Technologies, Innovations, Society and Development: book of proceedings / Maričić, Sven; Kršulja, Marko; Karabaić, Damir et al. (ur.). Pula: Juraj Dobrila University of Pula; Faculty of Engineering, 2024. str. 27-35
5. Kršulja, Marko; Jurjević, Dinko; Karabaić, Damir Assessment of Unpleasant Odors in the Working Environment // 9th International Professional and Scientific Conference "Occupational Safety and Health" : book of proceedings / Kirin, Snježana; Štedul, Ivan; Lulić, Slaven (ur.). Karlovac: Karlovac university of applied sciences, 2024. str. 242-247



Mihaela Lončarek, specijalist zaštite od požara  
Dobrovoljno vatrogasno društvo u gospodarstvu Podravka

# ULOGA VATROGASTVA U PREHRAMBENOJ INDUSTRIJI PODRAVKA

## ANALIZA POŽARA U KOMPANIJU KROZ 2025. GODINU



## SAŽETAK

Rad prikazuje ulogu dobrovoljnog vatrogasnog društva u gospodarstvu (u nastavku DVD Podravka) u prehrambenoj industriji Podravka kroz preventivno i operativno djelovanje u sklopu industrijskog okruženja. Sinergija između Odjela zaštite od požara i DVD-a Podravke usmjerena je na edukaciju zaposlenika i operativaca a pokazatelj je učinkovitosti sustava koji obuhvaća normativne i organizacijsko tehničke mjere. Prikazom stvarnih situacija približiti ćemo vam suradnju između dežurnih vatrogasaca JVP Koprivnica, zaposlenika i DVD-a Podravka, način na koji rješavamo moguće nastale situacije prilikom požara ili drugih nepogoda te kako svojim uvidom poboljšavamo sustav da bi izbjegli potencijalne rizike.

**Ključne riječi:** preventivno djelovanje, evakuacija, operativno djelovanje, suradnja, DVD Podravka.

## SUMMARY

The document presents the role of volunteer fire department (hereinafter DVD Podravka) in Podravka food industry through preventive and operational activities within an industrial environment. The synergy between the Fire Protection Department and DVD Podravka, focused on employee and operational education, is an indicator of the effectiveness of a system that encompasses normative and organizational-technical measures. By presenting real situations, we will illustrate the cooperation between the professional firefighters of JVP Koprivnica, employees, and DVD Podravka, the way we handle possible situations that arise during potential fires, and other disasters. How to through our insights we improve the system to avoid potential risks.

**Keywords:** preventive action, evacuation, operational action, cooperation, DVD Podravka

## 1. UVOD

Dobrovoljno vatrogasno društvo u gospodarstvu Podravka (u nastavku DVD Podravka) djeluje u sklopu Sektora korporativne i informacijske sigurnosti, Službe korporativne sigurnosti, Odjela zaštite od požara i zaštite na radu. Osnovna uloga DVD-a Podravke, osim operativnog djelovanja u slučaju požara i ostalih nepogoda, usmjerenost je na preventivno djelovanje, kao i uska suradnja sa Odjelom zaštite od požara i zaštite na radu. Podravka

Grupa ukupno zapošljava 8300 ljudi od čega oko 3300 na lokaciji u Koprivnici. Prošle godine educirali smo blizu 500 ljudi za početno gašenje požara.

Propisi koji određuju područje zaštite od požara temelj su za aktivnosti koje DVD- Podravka provodi unutar kompanije. Glavne zadaće koje provodimo su:

1. Osposobljavanje radnika za početno gašenje požara
2. Vježbe evakuacije i spašavanja
3. Održavanje sustava u suradnji sa ovlaštenom tvrtkom za ispitivanje sustava ZOP, edukacije i članstvo u VZG Koprivnica.
4. Suradnja sa JVP- Koprivnica

### 1.1. Osposobljavanje radnika

Osposobljavanje radnika za početno gašenje požara vršimo na način da ih upoznajemo sa osnovnom opremom za gašenje požara, poput rukovanja vatrogasnim aparatima za početno gašenje požara, hidrantskom mrežom, protupožarnom dekom i drugim pomoćnim sredstvima za gašenje.



Slika 1:  
Praktično osposobljavanje





Slika 2:  
Edukacija o vrsti  
vatrogasnih aparata

## 1.2. Vježbe evakuacije i spašavanja

Zakonska nam je obaveza barem jednom u 2 godine provoditi vježbe evakuacije i spašavanja na svim poslovnim objektima gdje se uz simulacije određenih situacija prikazuje način brzog djelovanja, a ujedno je i poželjan način za provjeru spremnosti operativnih snaga DVD-a Podravka. Tijekom prošle godine odrađeno je ukupno 4 vježbe evakuacije i spašavanja na lokacijama Mlin- Tvornica brašna i krupice, Tvornica mesnih proizvoda, Tvornica slastica, snack-a i žitarica i Tvornici Vegete juha i tjestenine.

### Mlin -Tvornica brašna i krupice

U ljetnim mjesecima postoji povećana opasnost od zapaljenja radnih strojeva kod poljoprivrednih radova i otkupa žitarica stoga smo proveli vježbu koja simulira požar radnog stroja koji se koristi za prijevoz poljoprivrednog proizvoda.



Slika 3:  
Vježba evakuacije Mlin

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE



Slika 4:  
Simulacija – požar traktora



## Tvornica mesnih proizvoda

S obzirom da se u Tvornici mesnih proizvoda kao sredstvo za hlađenje jednim dijelom koristi plin amonijak, proveli smo simulaciju puknuća ventila na postrojenju rashladne energetike. U vježbi su sudjelovale sve žurne službe (VZG Koprivnica, JVP Koprivnica, Državna uprava za zaštitu i spašavanje, Hitna služba i MUP).

## Tvornica slastica, snack-a i žitarica

U Tvornici Slastica, snack-a i žitarica odrađena je simulacija požara peći na Liniji peciva gdje potencijalno postoji rizik od požara zbog visokih temperatura u proizvodnji i zaostalog proizvoda na liniji.

## Tvornica Vegete, juha i tjestenine i LDC

Simulacija vježbe je potres jačine 6 stupnjeva po Richteru. Jedan zaposlenik u Tvornici tjestenine je ostao onesviješten kod stroja zbog udarca djela stroja. Operativci DVD-a proveli su spašavanje ozlijeđenog radnika iz ruševina.

Slika 5:  
Simulacija potresa i  
spašavanje





Slika 6:  
Spašavanje radnika iz  
ruševina

### 1.3. Održavanje sustava u suradnji sa ovlaštenom tvrtkom za ispitivanje sustava ZOP, edukacije i članstvo u VZG Koprivnica

Kako bi opasnost od požara sveli na minimum, vrlo je važno sa ovlaštenim ispitivačem redovito vršiti provjere ispravnosti stabilnih protupožarnih sustava. Također, obavezna je provjera hidrantske mreže i vatrogasnih aparata 2 puta godišnje.

U 2025 godini održana je edukacija sa vanjskim suradnicima o gašenju solarnih panela i korištenju PVSTOP uređaja za prekrivanje solarnih panela. PVSTOP je privremeni zaštitni premaz od polimera na bazi vode koji se može odlijepiti i koji je, kada se nanese na površinu solarnih fotonaponskih panela, dizajniran za isključivanje energije koju proizvodi solarni fotonaponski sustav.

DVD Podravka kao dio Vatrogasne zajednice Grada Koprivnice sudjeluje na intervencijama i izvan kompanije. Neke od najznačajnijih intervencija su poplave u Podravini, tehničke intervencije uklanjanja srušenih stabala i požar dimnjaka.

### 1.4. Suradnja sa JVP- Koprivnica

Prema Pravilniku o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara, dužni smo osigurati minimalan broj dežurnih vatrogasaca. Ugovorom između JVP



Koprivnica i Podravka d.d. osigurana je suradnja i kontinuirano dežurstvo djelatnika JVP Koprivnica. Operativni članovi usko surađuju sa dežurnim vatrogascima i zajedno djeluju u slučaju nepogoda, vježba i preventivnih aktivnosti. DVD Podravka u suradnji sa tijelima kompanije i JVP Koprivnica, osim edukacijskih, provodi i preventivne mjere zaštite od požara i drugih opasnosti te se, ovisno o sezoni, na vidljivim mjestima i internim stranicama kompanije ističu promotivni materijali koji su tako dostupni svim zaposlenicima. Na taj način smanjujemo mogućnost ljudske pogreške i razvijamo svjesnost o mogućim rizicima do kojih može doći ljudskom nepažnjom. a kada do požara dođe brzim i učinkovitim mjerama i operativnim angažmanom opasnost od većih ugroza svedena je na minimum.

## 2. ZAKLJUČAK

Na temelju izloženog može se zaključiti kako DVD Podravka ima iznimno važnu ulogu u provedbi preventivnih mjera zaštite od požara te u kontinuiranoj edukaciji zaposlenika. Učinkovita suradnja operativnih snaga DVD-a Podravka, Javne vatrogasne postrojbe Koprivnica predstavlja ključan preduvjet za pravovremenu reakciju, potencijalno suzbijanje požara i sprječavanje mogućih većih posljedica. Posebno je važna koordinacija s Odjelom zaštite od požara, koja omogućuje sustavno planiranje i provedbu mjera zaštite, visok stupanj operativne spremnosti te minimiziranje potencijalnih rizika u radnom okruženju. Takav integrirani pristup osigurava visoku razinu sigurnosti, kontinuitet rada i zaštitu ljudi, imovine i proizvodnih procesa.

## LITERATURA

1. Zakon o zaštiti od požara - Zakon.hr
2. Podravka, interna dokumentacija - Odjel zaštite na radu i zaštite od požara
3. DVD Podravka, Izvješće o radu 2025
4. Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara



Katarina Matkerić, *mag. educ. hist. et soc.,  
mag. ethnol. et. anthrop.*  
Vatrogasna zajednica grada Ivanić-Grada

# OČUVANJE TRADICIJE I PROMOCIJA DOBROVOLJNOG VATROGASTVA U IVANIĆ-GRADU



## SAŽETAK

Vatrogasna zajednica grada Ivanić-Grada nastoji ukazati na potrebu očuvanja dobrovoljnog vatrogastva i vatrogasne baštine kroz suradnju s lokalnim udrugama, institucijama i vatrogasnim organizacijama. Kao rezultat izdan je katalog „193 predmeta iz baštine Vatrogasne zajednice grada Ivanić-Grada“, izrađen *Virtualni muzej vatrogasne baštine* i predstavljen projekt *Digitalne knjižnice Vatrogasne župe Dugo Selo*. Njihovim ostvarivanjem vatrogasna društva potaknuta su na očuvanje vlastite povijesti. Uz to, razvijen je interes javnosti za vatrogasnu baštinu te je ojačana suradnja s drugim akterima civilnog društva i institucijama.

Ključne riječi: *vatrogasna baština, Ivanić-Grad, dobrovoljno vatrogastvo, digitalni alati*

## SUMMARY

The Firefighting Association of Ivanić-Grad has undertaken initiatives aimed at highlighting the importance of preserving voluntary firefighting and related heritage through collaboration with local associations, institutions, and firefighting organizations. As a result the catalogue *193 Objects from the Heritage of the Firefighting Association of Ivanić-Grad* was published, the *Virtual Museum of Firefighting Heritage* was established, and the *Digital Library of the historic Firefighting Association of Dugo Selo* was presented. The implementation of these projects has encouraged firefighting departments to preserve their heritage. Furthermore, the importance of firefighting heritage has been highlighted, alongside enhanced cooperation with other civil actors and relevant institutions.

**Keywords:** firefighting heritage, Ivanić-Grad, voluntary firefighting, digital tools

## 1. UVOD

Dobrovoljno vatrogastvo u Ivanić-Gradu počelo se razvijati 1892. godine s osnutkom Dobrovoljnog vatrogasnog društva (DVD) Ivanić-Grad [5]. To je ubrzo postao najpopularniji oblik društvenog i humanitarnog djelovanja, a u ruralnim naseljima često i jedini oblik udruživanja.

Na području koje danas pripada Vatrogasnoj zajednici grada (VZG) Ivanić-Grada djelovalo je 16 DVD-a i jedna javna vatrogasna postrojba (JVP). S vremenom su s radom prestala tri

društva, a dva su se spojila. U narednom periodu očekuje se zatvaranje još dva društva. Stoga je VZG Ivanić-Grada prepoznala potrebu za promocijom vatrogastva u svrhu stvaranja pozitivne slike i povećanja članstva. Jedan od smjerova promocije koji je odabrala je i očuvanje baštine.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

## 2. OD DOKUMENTIRANJA DO VIRTUALNOG MUZEJA VATROGASNE BAŠTINE

U ožujku 2024. godine s udrugom Prijatelji Baštine započet je projekt *Digitalizacije i dokumentiranja vatrogasne baštine VZG Ivanić-Grada*. Do tada su se stari vatrogasni predmeti čuvali u spremištima vatrogasnih društava i bili prepušteni zaboravu. Kako bi se spriječilo daljnje propadanje započeto je terensko istraživanje kroz njihovo popisivanje i mapiranje prema osnovama muzeološke prakse. Po završetku izrađen je katalog *193 predmeta iz baštine Vatrogasne zajednice grada Ivanić-Grada* [6]. Katalog je prikazao društveni kontekst, karakter i širinu djelovanja vatrogasnih organizacija kroz povijesni pregled, amblem te 193 reprezentativnih vatrogasnih predmeta. Vatrogasna društva su postala svjesna vrijednosti opreme koje čuvaju, a primijetila su da postoji i interes za njihovo očuvanje.



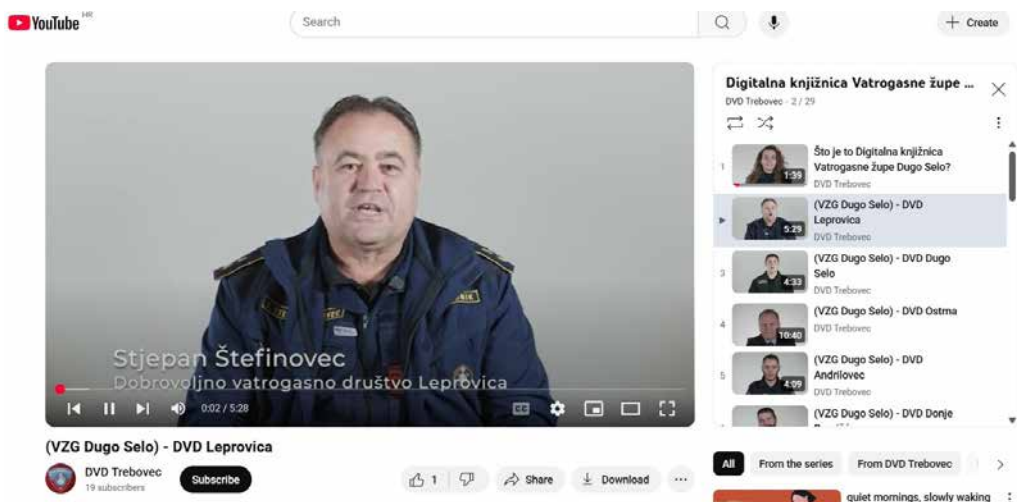
Slika 1: Predstavljanje kataloga 193 predmeta iz baštine VZG Ivanić-Grada. Ivanić-Grad. 11.12.2024 [4]



Kako bi se povećala dostupnost u 2025. godini započela je izrada *Virtualnog muzeja vatrogasne baštine* [8]. Predmeti koji su dokumentirani sada se mogu pregledavati i putem interneta. Pritom pretraživanje i istraživanje olakšava interaktivna karta, a javnost se potiče da doprinese dodavanjem novih predmeta. U projekt se uključio i Muzej Ivanić-Grada koji je predmete iz svoje vatrogasne zbirke po prvi puta predstavio javnosti.

### 3. DIGITALNA KNJIŽNICA VATROGASNE ŽUPE DUGO SELO

U siječnju 2025. godine na inicijativu DVD-a Trebovec, VZG Ivanić-Grada pridružila se projektu *Digitalne knjižnice Vatrogasne župe Dugo Selo*. Projekt obuhvaća područje nekadašnje Vatrogasne župe Dugo Selo, ustrojstvene vatrogasne jedinice iz 1930. godine. Ona je mijenjala nazive, no geografski je u tom obliku djelovala sve do 1955. godine [1]. Na istom prostoru danas djeluje 30 dobrovoljnih vatrogasnih društava. Kao partneri na projektu su sudjelovale sve 4 današnje vatrogasne zajednice (Dugo Selo, Rugvica, Brckovljani te dio Ivanić-Grada) koje su bile dio te povijesne jedinice.



Slika 2: YouTube playlista *Digitalne knjižnice Vatrogasne župe Dugo Selo*

Projekt je temeljen na idejama koncepta „Human Library“ putem kojih ranjive društvene skupine dijele svoje priče javnosti [3]. Na sličan način nastojalo se očuvati i promovirati vatrogasnu baštinu. Stvorena je baza kratkih videozapisa s 28 DVD-a putem kojih članovi predstavljaju usmenu predaju svog vatrogasnog društva, iskustva i anegdote iz prošlosti kroz osobne priče. Intervjui i pripadajuća interpretacijsko-kontekstualna podrška prezentirana je javnosti putem Youtube kanala, mrežne stranice te objava na društvenim mrežama [2]. Projekt je potaknuo društva na očuvanje vatrogasne baštine i ruralnog identiteta tog prostora.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

#### **4. KLJUČ PROMOCIJE VATROGASNE BAŠTINE - DIGITALNI ALATI, INDIVIDUALNE PRIČE I SURADNJA**

Razvoj novih tehnologija doveo je i do promjena u načinu komuniciranja kulturne baštine. Putem digitalnih alata omogućen je neposredni i brži pristup traženim izvorima, pristup nedostupnim izvorima, kao i zaštita izvora od pretjeranog korištenja. Uključivanjem pomagala uz digitalne alate olakšana je i edukacija javnosti [7]. A istovremeno nam omogućuju i lakšu participaciju korisnika.

Stoga kako bi javnost što neposrednije pristupila vatrogasnoj baštini Ivanić-Grada odabrana je njena prezentacija i promocija putem Internet platformi (web stranice, virtualni muzej, YouTube). Time ona više nije ograničena vremenom niti prostorom, a zahvaća i puno veću i novu (mlađu) publiku.

Prezentacijom osobnih priča i specifičnosti vatrogasnih društava doprinijelo se i većem razumijevanju, rušenju stereotipa i predrasuda. Posjetitelji platformi traže jedinstvenost i individualna iskustva putem kojih se puno lakše povezuju.

Kako bi svi ovi projekti bili uspješni neophodna je bila i suradnja sa specijaliziranim dionicima u kulturi kao što je udruga Prijatelji baštine – Amici Hereditatas i Muzej Ivanić-Grada. Oni su osigurali stručno provođenje prema povijesnim, muzeološkim i etnološkim pravilima. Važna je bila i suradnja s drugim vatrogasnim



organizacijama koji su kroz projekte osvijestili vrijednost svojih zbirki, kao i važnost njihove promocije.

## 5. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Od 2024. godine VZG Ivanić-Grada aktivno radi na dokumentiranju i prezentaciji vatrogasne baštine s ciljem njena očuvanja i promocije dobrovoljnog vatrogastva. Projektima poput *193 predmeta iz baštine Vatrogasne zajednice grada Ivanić-Grada*, *Virtualni muzej vatrogasne baštine* i *Digitalne knjižnice Vatrogasne župe Dugo Selo*, VZG Ivanić-Grada potaknula je raspravu o dobrovoljnom vatrogastvu i vatrogasnoj baštini i to u obje ciljane skupine, kod javnosti i vatrogasaca. Javnost može prepoznati širinu djelovanja vatrogasaca, njihovu važnost za kulturni i društveni razvitak, dok vatrogasne organizacije prepoznaju važnost valorizacije i promocije vlastite baštine. Projekti su provedeni u suradnji s lokalnim udruženjima, institucijama i drugim vatrogasnim organizacijama čime se potiče razvoj jače i povezane lokalne zajednice, njihova bolja komunikacija i održiva zajednica. Pri prezentaciji korišteni su digitalni alati pa interaktivno istraživanje vatrogasne baštine više nije vremenski ni prostorno ograničeno.

## LITERATURA:

1. Bertek, S. (2013). *120 godina DVD-a Dugo Selo i vatrogastva dugoselskog kraja : 1893.-2013*. Vatrogasna zajednica Dugo Selo: Dugo Selo.
2. Digitalna knjižnica Vatrogasne župe Dugo Selo. (2025) <https://digitalnknjiznicadugoselo.wordpress.com/> Accessed 2026-02-12.
3. Human Library. (2026) <https://humanlibrary.org/> Accessed 2026-02-12.
4. Hrvatska vatrogasna zajednica. (2024). <https://hvz.gov.hr/vijesti/predstavljen-katalog-193-predmeta-iz-bastine-vatrogasne-zajednice-grada-ivanic-grada/4916>. Accessed 2026-02-13.

5. Kazularić, N. (2002). *110 godina vatrogastva u Ivanić-Gradu*. Dobrovoljno vatrogasno društvo Ivanić-Grad: Ivanić-Grad.
6. Matkerić, K. (2024). *193 predmeta iz baštine Vatrogasne zajednice grada Ivanić-Grada*. [https://prijatelji-bastine.hr/2024/wp-content/uploads/2019/02/Matkeric\\_193-predmeta-iz-bastine-VZG-Ivanic-Grada.pdf](https://prijatelji-bastine.hr/2024/wp-content/uploads/2019/02/Matkeric_193-predmeta-iz-bastine-VZG-Ivanic-Grada.pdf). Prijatelji baštine, Ivanić-Grad. Accessed 2026-02-12.
7. Šojat-Bikić, M. (2013). *Modeliranje digitalnih zbirki i digitalnih proizvoda: sadržajno-korisnički aspekt komuniciranja kulturne baštine u digitalnom obliku*, *Muzeologija* 50: 17-516, Muzej grada Zagreba: Zagreb.
8. *Virtualni muzej vatrogasne baštine*. (2025). <https://vatrogasna-bastina.com/>. Accessed 2026-02-12.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

XX. KONFERENCIJA

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

Dino Mičević  
JVP Grada Rijeke

# RUPA U MREŽI SIGURNOSTI VATROGASACA



## SAŽETAK

Opće je poznata činjenica da se vatrogasna struka suočava sa sve širom lepezom izazova. Ta se lepeza neprestano širi što od struke zahtijeva stalnu prilagodbu i napredak, stoga je neizbježno da se pojedini sustavi previde te da u onom cjelokupnom ostanu određene „rupe“ – u ovom slučaju u mreži sigurnosti operativnih vatrogasaca. Timovi za brzu intervenciju (RIT) na području Sjedinjenih Američkih Država prije više od 40 godina pokazali su se kao učinkovita „zakrpa“ u sigurnosnoj mreži operativnih vatrogasaca. Hrvatski sustav unatoč tome i dalje ne prepoznaje nedostatak ove kritične karike u lancu sigurnosti zbog čega mnoga važna pitanja ostaju neodgovorena. Ovaj rad predstavlja poziv na polazak od vlastite odgovornosti, osvještavanje njezine važnosti te unaprjeđenje znanja i tehnika kako bi vatrogasci u budućnosti bili spremni adekvatno reagirati i djelovati u kritičnim trenucima. Upravo tada, kada su rizici najveći, razina kompetentnosti može značiti razliku između pogreške s kobnim posljedicama i spašenog života.

**Ključne riječi:** RIT, Sigurnost, Lanac sigurnosti

## SUMMARY

It is widely recognized that the firefighting profession faces an ever – growing range of challenges. This range continues to expand, requiring constant adaptation and development. As a result, certain elements of the system are inevitably overlooked, creating gaps – in this case, a gap in the safety net for operational firefighters. Rapid Intervention Teams (RIT) proved their value in the United States more than 40 years ago as an effective safeguard for operational firefighters. Nevertheless, the Croatian system still fails to recognize the absence of this critical link in the safety chain, leaving many important questions unanswered. This paper serves as a call to raise awareness of professional responsibilities and to improve knowledge and skills so that firefighters may become better prepared to recognize danger and respond appropriately in critical situations. When the risks are greatest, competence can make the difference between a fatal mistake and a life saved.

**Key words:** RIT, Safety, Safety chain

## 1. UVOD

Krajem 1980-ih godina vatrogasne službe Sjedinjenih Američkih Država započinju sustavno razvijati Timove za brzu intervenciju (RIT) kao odgovor na niz stradanja operativnih vatrogasaca

tijekom intervencija u zatvorenim prostorima. Razvoju takvih sustava prethodili su rani pokušaji formiranja timova u svrhu spašavanja vatrogasaca poput FDNY Rescue 1 i londonskih hitnih timova, dok su regulatorni okvir dodatno oblikovali propisi OSHA-e i standardi NFPA-e koji uvode načela rada u paru i obvezu osiguravanja pripravnih spasilačkih snaga. Unatoč navedenim mjerama, niz tragičnih događaja tijekom 1990-ih i početkom 2000-ih, jasno ukazuju na potrebu specijaliziranih timova i standardiziranih postupaka spašavanja vlastitih pripadnika.

U operativnom kontekstu takve situacije označavaju se pojmom *mayday*. Riječ je o standardiziranom pozivu kojim vatrogasac signalizira neposrednu životnu ugrozu i potrebu za trenutnom spasilačkom intervencijom. *Mayday*<sup>[6]</sup> označava prijelaz intervencije iz redovnog režima djelovanja u režim spašavanja vlastitog pripadnika, pri čemu vrijeme, komunikacija i koordinacija postaju ključni sigurnosni čimbenici. Iskustva razvijenih vatrogasnih sustava pokazala su da *mayday* okolnosti zahtijevaju posebno obučene timove, standardizirane procedure i specijaliziranu opremu. Iako su RIT sustavi danas sastavni dio operativne doktrine u brojnim državama, hrvatski vatrogasni sustav još uvijek nema jasno normiran model postupanja u takvim situacijama. Posljedica toga je sigurnosna praznina u segmentu koji predstavlja jedan od najrizičnijih aspekata operativnog djelovanja.

Rad se temelji na komparativnoj analizi međunarodnih RIT modela, dostupne stručne literature i sigurnosnih izvješća, kao i na operativnom iskustvu autora kroz edukaciju i provedbu pilot-uvježbavanja kroz sustave operativnog razvoja VZPGŽ-a. Slijedom navedenoga postavlja se ključno pitanje: predstavlja li odsutnost sustavno definiranih RIT procedura u Republici Hrvatskoj sigurnosni rizik za operativne vatrogasce te može li se taj rizik umanjiti primjenom prilagođenog modela edukacije i operativnih načela unutar postojećih organizacijskih kapaciteta?

Cilj ovoga rada jest analizirati postojeći sigurnosni okvir, identificirati operativne praznine te predložiti primjenjiv model postupanja prilagođen realnim uvjetima hrvatskog vatrogastva.





## 2. PROBLEMATIKA ODSUTNOSTI RIT PROCEDURA U HRVATSKOJ

Analiza stradavanja vatrogasca Marka Langvardta 1992. godine dovela je do razvitka danas poznate tehnike „Denver drill“ (Slika 1.). Iako je u pitanju međunarodno poznata i raširena tehnika, na prostorima Republike Hrvatske vrlo je slabo usvojena. Tog dana Američki vatrogasci izgubili su život kolege, a ta je žrtva pretvorena u razvoj tehnike čiji je cilj povećanje vjerojatnosti za preživljavanje u sličnim situacijama. Ključni aspekt ovog primjera nije samo nastanak nove tehnike, već prihvaćanje činjenice da je gubitak života bio posljedica nedostatka odgovarajućih znanja. U sličnoj se situaciji u budućnosti može naći bilo koji operativni pripadnik hrvatskog vatrogastva, a gubitak života uzrokovan nedostatkom znanja, iskustva ili neusvajanjem već utvrđenih postupaka predstavlja neprihvatljiv profesionalni ishod.



Slika 1:  
Prikaz dijela  
„Denver Drill“  
tehnike

### Tko sve može biti unesrećeni vatrogasac?

Unesrećeni vatrogasac može biti osoba koja je zadobila ozljedu, izgubila svijest, kojoj je pozlilo ili koja iz fizičkih razloga ostaje zaglavljena u prostoru interveniranja. Jednako tako, nesreća

vatrogasca može biti i psihičke naravi: dezorijentacija, hiperventilacija, pretjerana termička izloženost, fizički umor i niz drugih okolnosti koje mogu dovesti do odustajanja, gubitka prisebnosti i narušene racionalne prosudbe što može završiti kobnim ishodom. Osoba stoga ne mora nužno biti bez svijesti niti bez adekvatne izolacije kako bi postojao vremenski odmak između poziva u pomoć i nastupanja visoke razine životne ugroze. Pravodobno prepoznavanje problema i pozivanje u pomoć bez odgađanja i potiskivanja situacije zbog profesionalnog ponosa stvara ključnu razliku između života i smrti.

Vatrogasac educiran u RIT tehnikama ne samo da je sposoban pružiti adekvatnu pomoć unesrećenom kolegi, već i ranije prepoznaje vlastite granice i potencijalne opasnosti. U najtežim scenarijima kada je unesrećeni vatrogasac bez svijesti i s oštećenom zaštitnom opremom, vrijeme postaje presudni čimbenik. Upravo u takvim uvjetima uvježbanost, mentalna priprema i operativna disciplina dolaze do punog izražaja. Granica između spasioca i novog unesrećenika izrazito je tanka, a nedostatak pripreme značajno povećava rizik dodatnih stradanja.

Ovaj rizik ne treba promatrati kao neizbježan, već kao jasan pokazatelj potrebe za sustavnom edukacijom i primjenom RIT načela, budući da razlika između pogreške i uspjeha u konačnici može značiti – život.

### 3. NEDOSTATAK SUSTAVNOG PRAĆENJA KRITIČNIH DOGAĐAJA

U razvijenim vatrogasnim sustavima međunarodne prakse sigurnosni napredak temelji se na kontinuiranom prikupljanju podataka. Organizacije poput NFPA<sup>[4]</sup> i NIOSH<sup>[5]</sup> u Sjedinjenim Američkim Državama vode detaljne evidencije smrtnih slučajeva i teških ozljeda vatrogasaca, pri čemu se svaki događaj analizira kroz operativni kontekst: taktiku, opremu, komunikaciju i zapovjedne odluke. Mayday incidenti u takvim sustavima zauzimaju zasebnu kategoriju sigurnosne analize, a prikupljeni





podaci izravno utječu na razvoj obuke, tehnika i standardnih operativnih postupaka. U hrvatskom kontekstu takav model klasificiranog praćenja javno ne postoji. Iako postoje evidencije o stradalim vatrogascima, one ne omogućuju analizu okolnosti događaja na način koji bi otkrio obrasce rizika. Danas nije moguće sa sigurnošću odgovoriti na ključna pitanja: koliko intervencija uključuje *mayday* situacije, u kojim fazama dolazi do kritičnih događaja i kakvu ulogu u ishodu imaju taktika, oprema i pripremljenost spasilačkih timova. Vatrogasna struka djeluje u uvjetima iznimnog rizika. U takvom okruženju nedostatak analitičkog praćenja kritičnih događaja implicira sigurnosni izazov sam po sebi. Upravo iz tog razloga pojedinačne intervencije treba promatrati kao izvor znanja — ne radi utvrđivanja krivnje, već radi razumijevanja mehanizama koji utječu na ishod. Za razliku od sustava poput onoga u Sjedinjenim Američkim Državama, gdje se *mayday* incidenti klasificiraju, analiziraju i koriste kao temelj za razvoj standarda i obuke, u hrvatskom vatrogasnom sustavu ne postoji javno dostupna kategorizacija takvih događaja niti mehanizam njihove sustavne analize. Posljedično, sigurnosne pouke ostaju na razini pojedinačnih iskustava, a ne prerastaju u standardizirano znanje.

Ovakav pristup ograničava mogućnost prepoznavanja obrazaca rizika i usporava razvoj preventivnih mehanizama.

## 4. SPECIFIČNOST RIT-OVA

Današnje vatrogastvo omogućuje simulaciju velikog broja intervencija i njihovih izazova. Od postavljanja „B“ tlačne pruge do suvremenih simulatora i specijaliziranih obuka, velik dio operativnih zadataka može se ponavljati do razine rutine. Prosječni vatrogasac danas takve zadatke izvršava gotovo automatizirano (*Slika 2.*). *Mayday* scenariji predstavljaju suprotnost toj rutini. Riječ je o situacijama koje uključuju vremenski pritisak, nepredvidivost i visoku razinu operativnog stresa, zbog čega ih je teško simulirati u kontroliranim uvjetima. Upravo u toj razlici leži temeljna specifičnost RIT djelovanja. Dodatni izazov proizlazi iz neujednačenosti kapaciteta unutar

hrvatskog vatrogasnog sustava. Iako svaka postrojba raspolaže osnovnom opremom, ne raspolažu sve postrojbe specijaliziranim poligonima, istovrsnom opremom niti jednakim kadrovskim resursima. Takve razlike izravno utječu na mogućnost provedbe složenih spasilačkih scenarija i postavljaju pitanje univerzalne primjenjivosti jedinstvenog modela obuke. Specifičnost RIT-ova stoga ne proizlazi samo iz tehnika spašavanja, već iz potrebe njihove prilagodbe realnim operativnim uvjetima. Programi obuke moraju biti modularni i primjenjivi unutar postojećih kapaciteta. Operativna načela predstavljena u nastavku rada polaze od pretpostavke da učinkovita RIT priprema ne smije ovisiti isključivo o infrastrukturi, već o znanju, disciplini i standardiziranim postupcima koje je moguće uvježbavati u gotovo svakom okruženju.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE



Slika 2. Od "B" cijevi do složenijih simulatora

## 5. PRVI KORAK U SVIJET RIT-OVA

Kroz brojne tečajeve, vježbe, specijalizacije, pa i samu vatrogasnu školu, vatrogascima su usađene brojne informacije o rizicima kojima se izlažu. Naglašavani su potencijalni scenariji i opasnosti

XX. KONFERENCIJA



na koje moraju biti spremni jer takve su okolnosti ipak dio struke. Elementi RIT-ova pritom su tek implicitno bili prisutni, „između redaka“, bez jasnog konteksta ili konkretnog nazivlja. Tehnike koje većina vatrogasaca u Hrvatskoj danas prolazi, a koje se mogu povezati s načelima RIT-ova, uglavnom su pretraživačke naravi te se odnose na snalaženje i orijentaciju u prostorima slabe vidljivosti. Iako su te tehnike u potpunosti legitimne i nužne, one prikazuju tek „vrh ledenjaka“.



Slika 3: Međunarodna razmjena znanja

Autorov prvi stvarni korak k upoznavanju i razumijevanju RIT koncepta bio je tečaj Armanda Rivasa pod nazivom IFLS (eng. *International Firefighter Life Saving Strategies*). Riječ je o licenciranom programu pod okriljem IFE-a (eng. *The Institution of Fire Engineers*) čija su načela temeljna sastavnica RIT sustava. To je ujedno bio i prvi tečaj takve vrste održan na području Republike Hrvatske. Navedeni se iskorak smatra iznimno značajnim za daljnji razvoj vatrogasne struke, stoga se ovo uistinu može nazvati prvim korakom u svijet RIT-ova za hrvatsko vatrogastvo. Tečaj je postigao pozitivan odjek među pripadnicima hrvatskog vatrogastva, vatrogascima PGŽ-a te grada Zagreba, a i sama Vatrogasna zajednica Primorsko-goranske županije prepoznala je važnost ovog programa. Zbog navedenog je tečaj ponovno

organiziran godinu dana kasnije, uz planirano održavanje i u tekućoj godini čime je ostvarena kontinuirana, trogodišnja suradnja s američkim vatrogascem i nositeljem tečaja, Armandom Rivasom.

## 6. USVAJANJE, PRILAGODBA I IMPLEMENTACIJA

Završni naglasak tečaja stavljen je na usvajanje sadržaja, prilagodbu uvjetima rada i sustavno širenje znanja. Američko vatrogastvo već godinama njeguje i unapređuje sustav kako bi se anulirali nedostaci RIT-ova, a taj proces još uvijek traje. Slijedom navedenoga, isto za hrvatsko vatrogastvo donosi značajan razvojni jaz koji se može nadomjestiti isključivo postupnim, planskim i sustavnim pristupom.

Prvi korak u tom procesu postaje prijenos stečenih znanja na matične postrojbe. Po završetku tečaja, u suradnji sa zapovjednikom smjene čiji je autor pripadnik, uspješno je organizirana praktična nastava unutar postrojbe. Iako nije bilo moguće prenijeti cjelokupan opseg znanja niti obuhvatiti punu širinu tematike, usvojena su temeljna načela i ključne operativne tehnike. Međutim, kao i u globalnim trendovima vatrogasne struke, nisu svi pripadnici jednako otvoreni prema promjenama. Ukoričeni mentalni sklop, tzv. „toksične vatrogasne tradicije“ na međunarodnoj se razini prepoznaje kao problem unutar struke te predstavlja neizbježan izazov u procesu prezentiranja novih spoznaja i pokušaja transformacije ustaljenih, tradicionalnih obrazaca djelovanja.

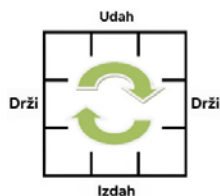
Stručnim raspravama među polaznicima tečaja unutar Javne vatrogasne postrojbe grada Rijeke postignut je konsenzus o ključnoj važnosti usvojenih znanja čime je definiran i sljedeći korak u procesu njihova daljnjeg usavršavanja i implementacije. U suradnji s Vatrogasnom zajednicom Primorsko-goranske županije započela je organizacija okupljanja u sklopu Vatrogasnog trening centra Šapjane tijekom kojih se provodi uvježbavanje *mayday* scenarija i pripadajućih RIT tehnika.





Početnim uvježbavanjem prezentiranih tehnika postupno se izdvajaju one s najvišim stupnjem primjenjivosti, a s ciljem standardizacije tehnika za pojedine scenarije, postupkom eliminacije se odabiru one najprimjerenije. Uzimajući u obzir činjenicu da raspoložive operativne snage u okviru intervencija raspolažu inferiornijim kapacitetima u odnosu na američke kolege, do izražaja dolaze tehnike „jedan na jedan“ i tehnike rada unutar najmanje vatrogasne formacije – vatrogasne grupe. Ubrzo nakon toga oblikuje se stvaran i primjenjiv program koji se sastoji od sljedećih točaka:

- „Diši“
- „Gledaj“
- „Kreći se i pričaj“
- „Vuci“



Slika 4: Box Breathing  
tehnika

### Točka 1. „Diši“

Izmjena zraka koju možemo očekivati pri izvođenju RIT procedura upravo je ona maksimalna u iznosu od 50-80 l/min s tendencijom rasta do čak 100 l/min, stoga ukoliko koristimo bocu zapremnine 6,8 l na 300 bara, vrijeme djelovanja u teoriji bit će između 20 i 25 minuta. Međutim, praksa značajno smanjuje ovu brojku, pa tako stvarna autonomija iznosi tek nešto više od 10 minuta. Situacije ove prirode izuzetno su zahtjevne u pogledu očuvanja psihološke stabilnosti. Panika, fizički napor i termičko opterećenje izravno povećavaju potrošnju zraka te mogu značajno skratiti autonomiju djelovanja. Jedan od ključnih čimbenika u kontroli potrošnje jest pripremljenost vatrogasca na scenarij s kojim se suočava. Upravo iz tog razloga ova se stavka može smatrati početnom, ali i završnom točkom, jer tek nakon što vatrogasac u potpunosti usvoji sve ostale relevantne čimbenike, može učinkovito zadržati smirenost u okolnostima ove vrste.

U tu svrhu primjenjuju se tehnike kontroliranog disanja poput *Box Breathing* metode (udisaj – zadržavanje – izdisaj – zadržavanje u jednakim vremenskim intervalima), dijafragmalnog disanja te

*Reilly Breathing* tehnike (Slika 4.). Ove metode ne simboliziraju samo fiziološki alat, već i psihološki mehanizam stabilizacije koji vatrogascu omogućuje održavanje funkcionalnog stanja u uvjetima visokog stresa.

Jednako važan, ali često zanemaren element ove točke označava kontrola vremena djelovanja. Onog trenutka kada započne konzumacija zaliha zraka, vatrogasac gubi realnu percepciju proteklog vremena. U uvjetima slabe vidljivosti, povećanog napora i psihološkog pritiska operativac ne može pouzdano procijeniti koliko dugo već diše niti koliko mu vremena preostaje. Tek oglašavanje sigurnosne zviždaljke označava kritičnu razinu zaliha, no u *mayday* okolnostima takav signal često dolazi prekasno da bi osigurao sigurno povlačenje bez dodatnog rizika. Zbog toga se pri intervencijama ove vrste primjenjuje vođenje tablice ulaznog vremena. Evidentiranjem trenutka ulaska unutarnje grupe stvara se referentna točka koja omogućuje vanjskom osiguranju procjenu preostalog vremena djelovanja. Takva evidencija predstavlja aktivni sigurnosni alat. Omogućuje pravodobno upozorenje grupi o približavanju granice sigurnog rada, ali istodobno služi kao indikator moguće nesreće ukoliko se grupa ne vrati unutar realno očekivanog vremena. U kontekstu RIT načela, kontrola disanja i kontrola vremena djelovanja čine jedinstvenu operativnu cjelinu. Disciplinirano upravljanje zrakom ne produžuje samo autonomiju, već stvara sigurnosni prostor za nepredviđene komplikacije tijekom spašavanja. Upravo ta disciplina definira prvu kariku u lancu preživljavanja — i za unesrećenog vatrogasca i za spasilačku grupu.

## Točka 2. „Gledaj“

Okolnosti ponekad ne dopuštaju pripremu za *mayday* situaciju tako da ako se ona tijekom intervaniranja dogodi članu grupe u neposrednoj blizini, automatski se prelazi na načela ostalih točaka. Ova se točka prvenstveno odnosi na situaciju u kojoj su vatrogasci raspoređeni izvan požarom zahvaćenog objekta kao podupiruća grupa. U takvom slučaju nastaje dovoljno vremena za primjenu 360° metode unutar B-SAHF modela<sup>[7]</sup>. Ta se metoda u početnoj fazi odnosi na kruženje oko objekta u svrhu





sakupljanja informacija. Ključna pitanja spasilačke grupe tada jesu:

- Je li moguće locirati potencijalnu lokaciju žarišta požara?
- Koje su naznake dima?
- Koja je vrsta gradnje te kakva je vrsta objekta?
- Postoji li alternativni ulaz ili izlaz?



Slika 5. Promatranje prije i tijekom intervencije

Imati odgovor na ova pitanja bit će od ključne važnosti prilikom nastanka *mayday* situacije. Promatranje ovdje svakako ne staje, već je prisutno tijekom čitave intervencije. U trenutku kad grupa preuzme ulogu spasioca, glavno pitanje postaje: “Je li došlo do promjene?” To može biti promjena u profilu ventilacije, nagli porast temperature, pad neutralne zone, promjena u boji te ponašanju dima, narušavanje stabilnosti objekta ili drugo što u potpunosti može promijeniti daljnji tijek intervencije.

### Točka 3. „Kreći se i pričaj“

Ova točka poseban naglasak stavlja na komunikaciju unutar grupe u ulozi spasioca, kao i na tehnike kretanja i savladavanja prepreka. Kvalitetna komunikacija unutar grupe temelj je uspješne akcije. Ključan faktor je stvaranje „verbalne mape“, odnosno

vatrogasac koji se prvi kreće kroz prostor kontinuirano verbalizira svoja opažanja, prepreke i opasnosti te autoritativno vodi kroz odabran put. Kretanjem je moguće definirati i alternativnu izlaznu putanju, a zapažanjem okolnosti stvara se predodžba zona opasnosti koje se kroz obuku dijele na: vruću, toplu i hladnu zonu, odnosno zonu maksimalne, srednje te minimalne opasnosti. Odabir tehnike kretanja i pretraživanja ovisit će o:

- a) okolnostima unesrećenog vatrogasca,
- b) situaciji unutar požarom zahvaćenog objekta,
- c) radnjama koje su već odrađene kroz tok intervencije.

#### **a) Okolnosti unesrećenog vatrogasca**

Kao što je ranije navedeno, unesrećeni vatrogasac može biti pri ili bez svijesti. Ukoliko je unesrećenik pri svijesti, potrebno je utvrditi je li moguće uspostaviti komunikaciju putem radio veze, odnosno čujemo li ga i čuje li on nas. Unesrećeni vatrogasac koji je pri svijesti i sposoban komunicirati može djelomično olakšati rad spasiocima. Međutim, postoje situacije u kojima vatrogasac, iako pri svijesti, nije u stanju uspostaviti kontakt. U takvim slučajevima osoba može biti pri svijesti, ali u potpunosti paralizirana i u nemogućnosti surađivati. Pri pronalasku vatrogasca u navedenom stanju primjenjuje se psihološki pristup, uspostavlja se komunikacija te se reakcija potiče zapovijedanjem. Ukoliko unesrećeni leži, postavlja ga se u sjedeći položaj te se provjeravaju zalihe zraka, ispravnost opreme i vitalne funkcije. Ako je aktiviran *bodyguard* alarm, isti se deaktivira s ciljem smanjenja hektičnosti situacije. U slučaju uspostavljanja suradnje s unesrećenim, isti se priključuje grupi nakon čega se u formaciji nastavlja evakuacija prema izlazu. Ako reakcija izostane, unesrećenom se pristupa kao osobi bez svijesti.

U situacijama unesrećenog vatrogasca bez svijesti pretpostavka je najgora i razlika između života i smrti može se mjeriti u sekundama. Iako je u ovakvim okolnostima prvi instinkt često iracionalan, nužno je težiti smirenosti. Zbog vlastite sigurnosti te smanjenja mogućnosti nastanka novih žrtava, vrijedi načelo „sporo=brzo“. Pri započinjanju pretraživanja, olakotna okolnost može biti zvuk *bodyguard* alarma unesrećenog vatrogasca koji u





tom trenutku predstavlja glavni orijentir. Temeljem konteksta prethodnih radnji operativnih članova intervencije također je moguće steći okvirnu predodžbu o posljednjoj poznatoj lokaciji unesrećenog. Pri dolasku na mjesto nesreće te pronalasku unesrećenog primjenjuje se provjera jednaka onoj za vatrogasca pri svijesti.

### ***b) Situacija unutar požarom zahvaćenog objekta***

Primjenom načela iz druge točke stvara se početna predodžba o razvoju požara, no kako je prethodno navedeno, početna situacija podložna je promjenama. Djelovanje se odvija u dinamičnim uvjetima zbog čega je nužna stalna prilagodljivost. Poštujući postojeće okolnosti, kretanje se mora usklađivati s njihovim promjenama. U slučajevima kada su ispunjeni uvjeti za uspravno i brzo kretanje kroz opožareni objekt, takav će se pristup i primijeniti. Međutim, u uvjetima slabe vidljivosti, povišene temperature i niske neutralne zone, kretanje mora biti metodično i promišljeno. Ukoliko tijekom pretraživanja dođe do nagle promjene okolnosti, spasilačka ekipa mora procijeniti vjerojatnost uspješnog dovršetka akcije te, vodeći se vlastitom sigurnošću, donijeti odluku o nastavku djelovanja ili povlačenju. U specifičnim situacijama može biti potrebno napredovati uz pomoć mlaza vode, kao i primijeniti donekle kontroverznu tehniku ulaska uz prisustvo nadtladne ventilacije. Primjena ove tehnike u potpunosti ovisi o toku intervencije, fazi požara, prioritetnom cilju te koordinaciji svih operativnih snaga na požarištu.

### ***c) Tijek intervencije***

Mayday situacija nastaje unutar okvira intervencije, odnosno u jednoj od njezinih faza, zbog čega su dva prethodno opisana elementa u stalnoj međusobnoj povezanosti. Postoje različiti tipovi intervencija pri čemu svaka generira zaseban izazov. Slijedom toga, u okviru ovoga rada nije moguće obuhvatiti sve moguće scenarije. Segmenti intervencije od najvećeg značaja u ovom kontekstu obuhvaćaju: odabir taktičkog nastupa, fazu gašenja (je li gašenje započelo, je li požar stavljen pod kontrolu ili u potpunosti ugašen), broj vatrogasaca unutar objekta, kao i

provedbu radnji vezanih uz stvaranje tehničkih otvora, provaljivanje vrata, otvaranje prozora i slične postupke. Ova saznanja doprinose adekvatnoj pripremi, omogućavajući tako precizniji odabir opreme, tehnike, nastupa te na poslijetku pronalazak unesrećene osobe. Tehnike kroz sva tri segmenta u međusobnoj su koheziji te se međusobno dopunjavaju. Što je više navedenih elemenata poznato to su grupe učinkovitije, efikasnije i sigurnije. Nakon što je spasilačka grupa upoznata s okolnostima *mayday* situacije, odabir pretraživačkih tehnika i tehnika kretanja prepušta se samoj grupi. Hoće li grupa tijekom pretraživanja koristiti uže u svrhu orijentacije ili će se kretati po prethodno postavljenoj cijevnoj pruzi, hoće li održavati fizički kontakt rukom ili se međusobno vezati, koju će opremu ponijeti, navedena i slična pitanja postaju predmet dogovora unutar grupe.

#### Točka 4. „Vuci“

Onog trenutka kada je unesrećeni vatrogasac lociran, posao spasioca tek započinje. U prethodnim dijelovima rada definirana su načela stupanja u kontakt s unesrećenim vatrogascem, kao i prioritetima vođena početna procjena njegova psihofizičkog stanja. Jedan od ključnih koraka jest provjera integriteta maske te cjelokupne osobne izolacijske opreme unesrećenog vatrogasca. U slučaju utvrđenog oštećenja zaštitne opreme ili iscrpljenih zaliha zraka, bez odgađanja se pristupa zamjeni maske, postavljanju evakuacijske kapuljače (EVAC) ili ukoliko je ista dostupna spajanju unesrećenog na zasebnu banku zraka putem tzv. RIT torbe (eng. *RIT pack*). RIT *pack* uvodi specijaliziranu torbu s opremom namijenjenom pružanju potpore unesrećenom vatrogascu koja omogućuje provedbu cjelovitih postupaka stabilizacije i pripreme za evakuaciju. Sastoji se od karbonske boce kapaciteta 6,8-9 l punjene na visok tlak (300+ bara) opremljene redukcijским ventilom, manometrom, visokotlačnom cijevi za izravno spajanje na bocu unesrećenog vatrogasca te niskotlačnom cijevi s pričuvnom maskom koja omogućuje brzu zamjenu maske. Ovim korakom započinje tzv. „pakiranje“ unesrećenog. Nakon što je osiguran dovod čistog zraka i osoba je izolirana od utjecaja atmosfere, započinje priprema za





transport. Prije samog vezivanja potrebno je promisliti izlaznu putanju te sukladno tome pozicionirati unesrećenog. Postupak vezivanja može se provesti na više načina, odnosno ovisno o odabranoj izlaznoj putanji i kapacitetima spasilačke grupe uz primjenu različite opreme. U tu svrhu mogu se koristiti penjače zamke, užad, karabinjeri, priručna sredstva, kao i specijalizirane opreme poput „Rhinoevac“, „Haisty Rescue Strap“, „Anderson Rescue Solution“ i sličnih pomagala (Slika 6.).



Slika 6. Opisana oprema spasioca

Priprema unesrećenog za transport može se postići i improviziranim rješenjem, odnosno pretvaranjem nadgrađa izolacijskog aparata u improvizirani spasilački pojas. To se izvodi otpuštanjem i otkapčanjem kopče struka nakon čega se trake obuhvaćaju oko jedne noge unesrećenog vatrogasca, provlače iza noge te ponovno spajaju i zatežu čime se osigurava njegova stabilnost prilikom povlačenja. Sličan se princip nastoji postići i primjenom ostale navedene opreme pri čemu je osnovni cilj osigurati kompaktnost tijela unesrećenog vatrogasca te uspostaviti čvrste i pouzdane točke za povlačenje. Adekvatnom pripremom smanjuje se nepotreban utrošak snage. U slučaju spasilačke grupe sastavljene od dva člana, članovi se pozicioniraju tako da jedan preuzima točku povlačenja uspostavljenu na gornjoj polovici tijela unesrećenog vatrogasca, dok se drugi pozicionira između nogu unesrećenog, podiže jednu nogu na svoje rame te uz

kontinuiranu komunikaciju s prvim članom potiskuje donju polovicu tijela tijekom povlačenja (Slika 7.).

Kod izvlačenja po principu „jedan na jedan“ (Slika 8.) preporučuje se jednaka priprema unesrećenog vatrogasca, dok se razlika očituje u samoj tehnici povlačenja pri čemu vatrogasac može koristiti isključivo gornju točku povlačenja.

Ove tehnike tu ne staju te se manjim ili većim promjenama mogu prilagođavati okolnostima *mayday* situacije.



Slika 7: „Pakiranje“ i tehnika povlačenja u paru



Slika 8: Tehnika povlačenja „jedan na jedan“

Ključni elementi ove točke su pakiranje u svrhu kompaktnosti, priprema u svrhu očuvanja fizičke snage te komunikacija (spreman-vuci, spreman-diži). Povratkom na prvu točku utvrđena je prosječna potrošnja zraka tijekom djelovanja u *mayday*



situacijama zbog čega nije isključena mogućnost da inicijalna spasilačka grupa tijekom faze pretraživanja, pripreme („pakiranja“) ili povlačenja neće raspolagati dostatnim zalihama zraka te će zahtijevati zamjenu. U slučaju potrebe za rotacijom grupa od izrazite je važnosti provesti sažet, ali sadržajan briefing između operativnih ekipa. Što su snage na intervenciji kohezivnije i što su postupci više standardizirani, zamjenska grupa će brže i učinkovitije preuzeti daljnje radnje prethodne ekipe. Upravo u tom segmentu do punog izražaja dolazi važnost normiranih postupaka i tehnika.

Tijekom povlačenja inicijalne spasilačke grupe cilj je stvoriti što povoljnije uvjete za nastavak djelovanja zamjenske skupine. Ukoliko se unesrećeni vatrogasac nalazi u tzv. vrućoj zoni, a procjena upućuje na nedostatak vremena za adekvatnu pripremu na transport, prioritet je prije napuštanja objekta premještanje unesrećenog u zonu smanjene opasnosti.

Uvježbavanjem ovog programa i usvajanjem navedenih principa postignut je značajan porast samopouzdanja operativaca u suočavanju s izazovima pretraživačkih i evakuacijskih intervencija, povećana je učinkovitost u pogledu kontrolirane i precizne primjene fizičkog napora te je smanjena potrošnja zaliha zraka.

## 7. ZAKLJUČAK

Rad pokazuje da unutar hrvatskog vatrogasnog sustava postoji prepoznatljiva operativna praznina u području postupanja u *mayday* situacijama i organiziranog spašavanja vatrogasaca u zatvorenim prostorima. Dok su tehnička opremljenost, iskustvo i profesionalna predanost vatrogasaca neupitni, izostanak jasno definiranih i standardiziranih RIT procedura te sustavne analize kritičnih događaja ostavlja sigurnosni segment nedovoljno normativno uređenim. Sigurnost vatrogasca ne može se temeljiti na pretpostavci da će se kritični događaji događati rijetko. Upravo takvi, rijetki ali visokorizični događaji predstavljaju stvarni test profesionalne zrelosti sustava.

U okolnostima nedostatka standardiziranog odgovora teret sigurnosti u praksi prelazi na operativnu razinu — na postrojbu i pojedinca. Takav model ne znači nedostatak stručnosti, već odsutnost zajedničkog okvira koji znanje pretvara u sustav. Profesionalna sigurnost ne smije ovisiti o individualnoj snalažljivosti, nego o strukturi koja omogućuje predvidivo, ponovljivo i mjerljivo postupanje u kritičnim trenucima.

Stručni doprinos ovog rada očituje se u preciznoj identifikaciji sigurnosne praznine u hrvatskom vatrogastvu, analizi fizioloških i taktičkih ograničenja pri povećanoj potrošnji zraka te razvoju operativnog modela „Diši – Gledaj – Kreći se i pričaj – Vuci“. Navedeni model predstavlja konkretnu i odmah primjenjivu mjeru smanjenja rizika unutar postojećih organizacijskih okvira. Iako predložena rješenja ne čine konačan odgovor na sve izazove, ona služe kao nužna platforma za standardizaciju znanja i izgradnju zajedničke operativne doktrine. Dugoročna sigurnost zahtijeva sustavno normiranje postupaka, kontinuiranu analizu kritičnih događaja i upravljanje znanjem kao strateškim resursom struke. Do uspostave takvog okvira, najodgovorniji pristup ostaje aktivno podizanje osobne i postrojbene razine spremnosti kroz disciplinu, obuku i taktičku dosljednost. Sigurnost vatrogasca ne smije ovisiti o improvizaciji, već o visokoj razini pripremljenosti. Upravo se u toj pripremljenosti nalazi trenutačno operativno rješenje, ali i jasna smjernica za budući razvoj struke.

**Na kraju, sustav koji ne štiti vlastite pripadnike dugoročno ne može učinkovito štiti ni one koje je pozvan spašavati.**

## LITERATURA

1. McCormack J., (2003). *Firefighter Rescue & Rapid Intervention Teams*, Fire Department Training Network, Incorporated, U.S.
2. Rivas A., (2024). *IFLS Course*, Fire Rescue Group, U.S.
3. Jakubowski G., Morton M. (2019). *Rapid Intervention Teams (Secound Edition)*, IFSTA, U.S.
4. NFPA (2023). *Firefighter Fatalities in the United States*, National Fire Protection Association, U.S.





5. NIOSH (2022). *Fire Fighter Fatality Investigation and Prevention Program*, Centers for Disease Control and Prevention, U.S.
6. Adamčić M. (2022). *Trebamo li protokol za slučaj stradavanja vatrogasaca?*, XVI. stručni skup Zbornik radova, Rijeka: VATROGASNA ZAJEDNICA PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE, str. 81 – 86., zbornik\_XVI.\_stručni\_skup\_2022\_lowres\_kopija.pdf
7. Gauš D. (2018). *B-SAHF model u službi procesa odlučivanja*, XIV. stručni skup Zbornik radova, Rijeka: VATROGASNA ZAJEDNICA PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE, str. 8., zbornik\_XIV\_strucni\_skup\_2018.pdf



Slika 9. Aktivna karika lanca vlastite sigurnosti

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

Nebojša Miljuš

Teritorijalna vatrogasno-spasilačka jedinica Prijedor

# PRIJEDOR POPLAVE MART (OŽUJAK) 2025.



## SAŽETAK

U ovom radu prikazat ćemo dešavanja i tok intervencija prilikom poplava koje su ponovo zadesile grad Prijedor. Nakon velikih poplava u 5. mjesecu 2014. godine, grad Prijedor se ponovo suočio s istim problemom krajem mjeseca marta (ožujka) 2025. godine. Mnogo je činilaca koji utiču na sama dešavanja i tok intervencija, ali sumarno se mora reći da se na sistemu odbrane od poplava u gradu Prijedoru nije puno uradilo. Izvršeno je nekoliko pojedinačnih radova, ali nikad ovaj proces nije posmatran kako treba (sagledan kompletno, sumiran, isprojektovan ni izveden). Gazdovanje nad vodama u Republici, pa tako i na rijeci Sani i njenoj glavnoj pritoci Gomjenici, ima Javna ustanova „Vode Srpske“. U svemu prethodno rečenom vidi se da sam Grad i Gradska uprava nisu bili moćni da nešto značajnije urade, jer su zakonska ovlaštenja ograničavajuća.

Ključne riječi: komandovanje, spašavanje, ispumpavanje, odvodnja

## 1. UVOD

Usljed obilnih kišnih padalina regiju Prijedora ponovno je zadesila poplava velikih razmjera krajem mjeseca ožujka 2025. godine. Površina slivnog područja rijeke Sane iznosi 3.191 kvadratni kilometar. Mnogo je čimbenika koji su, uz ekstremne padaline, doveli do ponovnog plavljenja gradskog područja i velikog broja objekata.

*Fotografija 1:  
Poplava u Prijedoru-  
Mart 2025. Godina*



Moram se osvrnuti na preveliku sječū šumskog asortimana na ovom području, tako da padaline većeg intenziteta nema što zadržati niti usporiti, te velika količina vode stvara bujice koje nose sve pred sobom. Rijeke nisu mogle prihvatiti ovu količinu vode, što je dovelo do izlivanja rijeka i poplava većeg dijela grada.

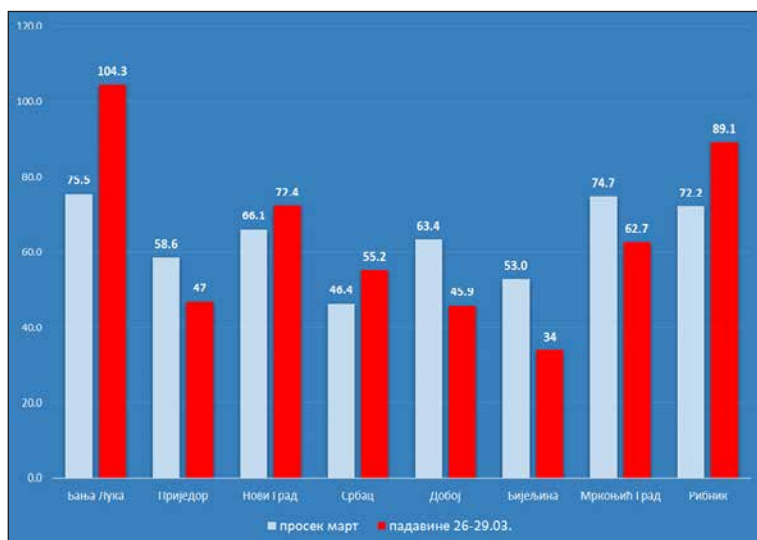
Ukupno je bilo ugroženo oko 10.000 hektara, više od 800 stambenih i pomoćnih objekata, a izravna ugroženost stanovnika bila je veća od 3.000.



## 2. TOK DEŠAVANJA I INTERVENCIJE

Velike količine kiše sručile su se u široj regiji, ponegdje više od prosjeka za cijeli mjesec ožujak, što je vidljivo iz sljedećeg grafikona. To je dovelo do pojave bujičnog izlivanja rijeka i naglog porasta vodostaja. Slična situacija zabilježena je i u Federaciji Bosne i Hercegovine, u gornjim tokovima rijeka Sane, Une i Vrbasa.

U dane 25. – 26.03. Operativno-komunikacijski centar (OKC) Prijedor analizira izvještaje HMZRS-a i šalje upozorenja na obilne padaline i porast vodostaja rijeka Sane i Gomjenice s pritokama gradonačelniku, civilnoj zaštiti i TVSJ-u. Dana 27.03. prateći



Grafikon 1:  
Padaline 26 –  
29.03.2025. godine



prognoze i stanje vodotoka uzvodno od Prijedora postali smo svjesni da nam nadolazi velika količina vode s brzim satnim porastom. Aktiviran je Gradski stožer za izvanredne situacije, sve snage stavljene su u stanje pripravnosti, kao i mehanizacija, nasipni materijal i vreće s pijeskom. Vatrogasci su obilazili i kontrolirali kritične točke, iskustveno znajući koja su to mjesta. U ranim jutarnjim satima 28.03. razina rijeke Sane dosegla je 430 cm s tendencijom rasta, što je dovelo do proglašenja prvog stupnja pripravnosti obrane od poplava. Analizirajući satni porast razine rijeke od 25 cm, znali smo da to ne donosi dobro. Počelo se s ispumpavanjem vode iz ugroženih objekata i podrumskih prostorija, punjenjem vreća s pijeskom, kontrolom vode za piće i nastavkom praćenja stanja na terenu. Vodostaj rijeke Sane 28. 3. u 11:30 h doseže 474 cm i proglašeno je izvanredno stanje.

Ubrzano se radilo na podizanju nasipa na mjestima gdje se rijeka Sana izlivala u proteklom razdoblju, a na tim mjestima nije se uspjelo učiniti ništa značajnije na podizanju parapetnih zidova i nasipa.

Kako su predviđanja bila točna, zatražena je pomoć gumenim čamcima, pumpama i isušivačima od Republičke uprave civilne zaštite.

OKC Prijedor predložio je kontrolu razine stajaćih voda u ribnjaku Saničani, brane Žune i Šikići u rudniku Ljubija iznad Prijedora kako bi se preduprijedile moguće katastrofalne štete na stambenim i infrastrukturnim objektima.

Dana 28.03 u 18 h dolazi do prodora rijeke Sane na lokaciji uzvodno od Žegerskog mosta. To je najniža točka i prirodna depresija, gdje se napredovanje vode nije moglo zaustaviti te je naređeno napuštanje i izvlačenje teške mehanizacije.

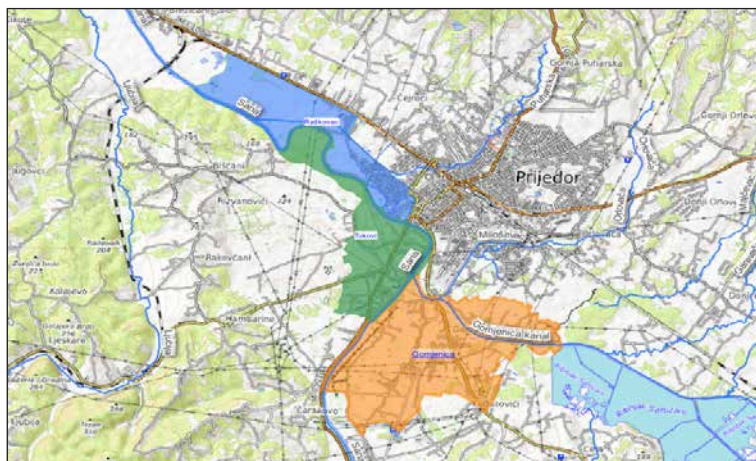
Tada smo postavili pumpu Hytrans (HydroSub60) na lokalitetu Gomjenica, gdje je najniža točka, i spremno dočekali izlivanje vode iz rijeke. Međutim, ta količina vode bila je izuzetno velika, tako da ova pumpa s protokom od 20.000 l/min nije znatno usporila napredovanje.

Centar TVSJ-a primao je dojave za evakuaciju i spašavanje stanovništva. Sav operativni sastav vatrogasaca bio je u stanju pripravnosti, formirani su timovi i zaduženja.

Najvažnije je u tim trenucima bilo doći do svakog ugroženog, evakuirati ga i prevesti na sigurno. Formiran je i prihvatni centar za evakuirane stanovnike koji nisu imali kamo otići.

Odmah iza ponoći (00:10 h) 29. 3. dolazi do probijanja nasipa u naselju Tukovi i naglog prodora vode u naselje. Nakon Tukova rijeka Sana prodrla je i na području Starog Grada (01:07 h).

Lokaliteti poplavljenih područja s mjestima probijanja nasipa i prodora vode u naselja prikazani su na sljedećoj karti.

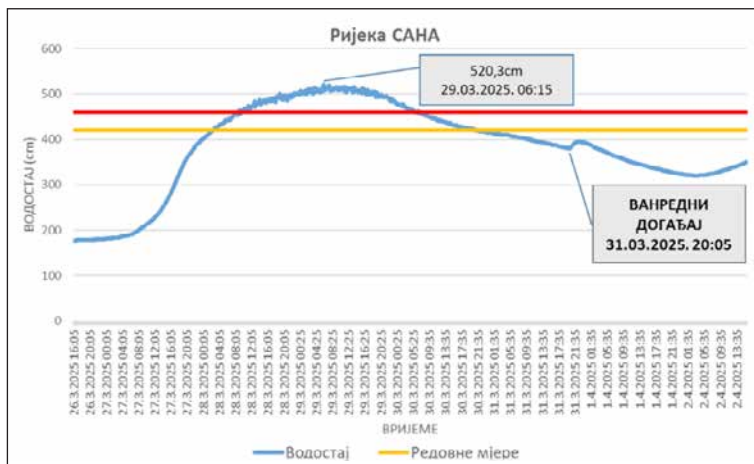


U naselju Raškovač dobrom organizacijom i rukovođenjem obranom uspješno se sačuvati nasip i obraniti taj dio grada.

Nasip u Tukovima bio je lošije izveden i nije bilo dovoljno prostora za prilaz mehanizaciji za podizanje i održavanje nasipa, kao ni koordinatora za organizaciju rada.

Građani su i sami oštetili formirani nasip koristeći i odnoseći materijal za zaštitu svojih objekata u neposrednoj blizini.





Grafikon 2:  
Vodostaj rijeke Sane



Fotografija 2:  
Probijeni nasip-  
Ribnjak Saničani

Zbog velikog intenziteta brzine i količine vode naselje se nije moglo dalje braniti te je mehanizacija povučena.

Najveća kulminacija poplave dogodila se 29. – 30. 3. U tom razdoblju vatrogasci su imali više od 130 intervencija evakuacije i spašavanja, dopremanja pitke vode, hrane i lijekova, prijevoza stanovnika, a nakon povlačenja vode započelo je ispušavanje glavnih i pomoćnih objekata.

Najveći vodostaj rijeke Sane iznosio je 520 cm, a rijeke Gomjenice 621 cm.

Bitno je obraditi i izvanredni događaj – pucanje nasipa na ribnjaku Saničani, vodene površine 1.300 ha.

Do toga je najvjerojatnije došlo u trenucima povlačenja vode i opadanja vodostaja. To je zabilježeno na automatskim mjernim stanicama naglim porastom vodostaja rijeke Gomjenice na mostu u Gomjenici i rijeke Sane na mostu u Tukovima, što je prikazano na grafikonu.

Na slici je prikazan probijeni nasip ribnjaka i nekontrolirani prodor vode.

Svakako treba istaknuti problem dolaska podzemnih voda u naselju Baltine Bare (Gomjenica).

Greške koje su se napravile u prošlosti odnose se na to da su podijeljene parcele za gradnju stambenih objekata na pozajmištu šljunka, 4 m ispod kote prometne infrastrukture.

Postavljali smo pumpe različitog kapaciteta kako se mijenjala količina nadolazeće vode. Na kraju su postavljene Hytrans i pumpa RUCZ sličnog kapaciteta.



*Fotografija 3:  
Lokacija  
prepumpavanja  
vode*



Ispumpavanje je počelo 31. ožujka i trajalo do 18. travnja, što je, naravno, crpilo sve resurse.

Veliki problem predstavljao je put odvodnje jer je lokacija pumpanja od korita rijeke iznosila oko 3 km.

Pumpalo se na dvije lokacije, s jedne na drugu, i potom prepumpavalo do korita rijeke Sane.

Ispumpano je oko 500.000 m<sup>3</sup> vode iz ovog naselja.

### 3. INTERVENCIJE I REZULTATI

U naselju Raškovac spriječeno je probijanje nasipa i plavljenje objekata.

U naseljima Gomjenica, Stari Grad i Tukovi došlo je do probijanja nasipa, prodora vode i plavljenja naselja.

Naselje Baltine Bare, nakon 19 dana danonoćne borbe, sačuvano je od ulaska vode u objekte.

Identificirano je oštećenje nasipa ribnjaka Saničani.

Izvršeno je više od 180 intervencija vatrogasaca različitih oblika i sve su uspješno završene.

### 4. ZAKLJUČAK

Lekcije za naučiti:

- nepostojanje glavnog zapovjednika i koordinatora obrane za ugrožena mjesta
- nedovoljna iskorištenost kapaciteta OKC-a i broja 121
- nedovoljna iskorištenost volontera
- sagledana oprema koju je potrebno nabaviti za vatrogasce (suha odijela)

Predložene mjere:

- sagledavanje kompletnog područja, projektiranje i izvođenje radova na zaštiti od poplava grada Prijedora
- hitna sanacija nasipa ribnjaka Saničani
- sanacija ustava na ribnjaku i mogućnost kontroliranog pražnjenja i punjenja kasete kao elementa kontrole razine vode

Vatrogasci Prijedora i ovaj su put bili na visini zadatka, pokazali spremnost, organiziranost, opremljenost i nesebičnost. Jedini su na koje se građani Prijedora mogu osloniti.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

XX. KONFERENCIJA



dr. sc. Ozana Mišura  
Državna vatrogasna škola

# UVJETIMA ODREĐENI PROCESI GORENJA I PRIPADNI TOKSIKOLOŠKI POTENCIJAL PRODUKATA IZGARANJA



## SAŽETAK

Gorenje je oksidacijski proces kojim se organski i anorganski materijali u najvećoj mjeri prevode u pojedine oksidacijske produkte. Odvija se ovisno o uvjetima u kojima dolazi do izgaranja stoga može rezultirati produktima gorenja različite opasnosti, štetnosti i rizika za ljudsko zdravlje. Razumijevanje nepovoljnih učinaka produkata gorenja na biotički svijet važno je za poticanje adekvatne zaštite zdravlja svih koji dolaze u kontakt s požarnim emisijama.

**Ključne riječi:** procesi gorenja, oksidacijski produkti, toksikološki potencijal

## SUMMARY

Combustion is an oxidation process in which organic and inorganic materials are mainly converted into specific oxidation products. It occurs under specific combustion conditions and may consequently generate products of varying hazard, harmfulness, and risk to human health. A comprehensive understanding of the adverse effects of combustion products on the biotic environment is essential for promoting adequate health protection for all individuals exposed to fire emissions.

**Keywords:** combustion processes, oxidation products, toxicological potential

## UVOD

Procesi gorenja, naizgled jednostavni u svojoj ostvarivosti, načinu odvijanja i krajnjim produktima, obuhvaćaju dijapazon reakcijskih puteva koji mogu rezultirati vrlo različitim oksidacijskim produktima nastalima u određenim koncentracijama, omjerima te specifičnih fizikalno-kemijskih svojstava. U kontekstu vatrogastva i drugih struka unutar kojih izloženost nekontroliranima procesima izgaranja predstavlja ozbiljan rizik, s posebnim naglaskom izdvaja se štetnost produkata izgaranja kao nerijetko prisutno svojstvo. Razumijevanje vrste i stupnja štetnosti od značajne je važnosti za mogućnost utvrđivanja relevantnih smjernica za očuvanje zdravlja, minimizaciju rizika izloženosti te planiranje preventivnih mjera.

## KEMIJA IZGARANJA – JEDAN PROCES, BROJNI REAKCIJSKI PRODUKTI

Gorenjem materijala nužno se oslobađa značajna količina energije, uobičajeno u obliku topline i svjetlosti, te raznolike smjese kemijskih spojeva u plinovitom, tekućem i čvrstom agregacijskom stanju. Uslijed različitih uvjeta izgaranja gorive tvari pojedinog sastava, nastaju produkti izgaranja različiti u svojoj koncentraciji, stabilnosti, reaktivnosti, štetnosti te drugim fizikalno-kemijskim svojstvima. Koncentracija nastalih produkata i disperznih sustava ovisi i o vrsti procesa koji se odvijaju, pirolizi ili gorenju plamenom i/ili žarom, dok je vrsta nastalih produkata korelirana s procesima nepotpunog odnosno potpunog izgaranja. Proces gorenja podrazumijeva reakciju gorive tvari s prisutnim oksidansom, najčešće kisikom, stoga reakcijom u pravilu nastaju oksidi. S obzirom na najopćenitiju podjelu gorivog materijala na organski i anorganski, mogu se izdvojiti tipični produkti oksidacije odnosno izgaranja: vodena para, ugljikov(II) oksid, ugljikov(IV) oksid, oksidi dušika i sumpora te čvrste čestice i aerosoli.

## TIPIČNA TOKSIČNOST PRODUKATA IZGARANJA

Za velik broj produkata izgaranja utvrđen je potencijal štetnih, prolaznih ili trajnih učinaka na organizam do kojeg može doći izlaganjem opasnim produktima putem direktnog inhalacijskog, oralnog ili dermatološkog unosa. Rizik za zdravlje i život u požarnim uvjetima dodatno uvećavaju okolišni i individualni čimbenici poput zbira produkata izgaranja, položaja ljudi naspram požara, lokacija i puteve izlaza iz prostora zahvaćenog požarom, vrijeme (u fazi razvoja požara) izlaganja ljudi atmosferi nastaloj uslijed požara te individualnu osjetljivost svake osobe na sastavnice dima. Prevladavajuće opasnosti uslijed izlaganja štetnim produktima izgaranja su iritacija gornjih i donjih dišnih puteva, depresija središnjeg živčanog sustava i toplinski učinci. Produkti izgaranja poput ugljikovog(II) oksida, cijanovodika, iritirajućih plinova i čestica mogu djelovati brzo pri inhalacijskom unosu, a standardne granične vrijednosti često nisu primjenjive na uvjete požara.





*Slika 1. Molekulske strukture heteroaromatskih i policikličkih aromatskih spojeva (PAH-ova) detektiranih u dimu požara sintetskih polimernih materijala.*

Tipični toksični produkti izgaranja uključuju asfiksantne plinove poput ugljikovog(II) oksida (CO), koji se veže za hemoglobin i smanjuje transport kisika, što može dovesti do hipoksičnih oštećenja i potencijalno životno ugrožavajućih stanja. Cijanovodik (HCN) je izrazito toksičan jer inhibira staničnu respiraciju, čime onemogućuje iskorištavanje kisika u tkivima i može uzrokovati brzo nastupajuću toksičnost s teškim posljedicama. U dimu se često nalaze i iritirajući plinovi poput halogenovodika (fluorovodik, klorovodik i bromovodik) koji oštećuju sluznice i dišne puteve te mogu izazvati senzornu iritaciju i kemijske lezije. Dodatno, čvrste i tekuće čestice (aerosoli) mogu prodrijeti u respiratorni sustav, potičući upalne i oksidativne procese te dugoročno pridonoseći respiratornim i kardiovaskularnim rizicima. Policiklički aromatski ugljikovodici (PAH), nastali nepotpunim izgaranjem organskih materijala, imaju kancerogeni potencijal i korelirani su s dugoročno negativnim zdravstvenim učincima. Čestice nanometarskih dimenzija nastale izgaranjem imaju izražen toksikološki potencijal neovisno o sastavu odnosno vrsti gorive tvari. Inhalacijskim unosom potiču upalne procese i oksidativni stres.

# POŽARNO MJESTO I TOKSIKOLOŠKI POTENCIJAL PRODUKATA IZGARANJA

Različite vrste požara proizvode specifične profile produkata izgaranja, a ti profili su često usko povezani s gorivim materijalima i uvjetima izgaranja. Kod požara vegetacije i šuma (engl. *wildfire*), izgaranjem biljnog materijala oslobađa se kombinacija finih čestica ( $PM_{2.5}$ ) i raznih organskih spojeva, uključujući policikličke aromatske ugljikovodike (PAH) koji su prepoznati kao relevantni kancerogeni sastojci dima, a njihova prisutnost i koncentracija ovise o uvjetima poput sadržaja vode u gorivu, toplinskog opterećenja i dostupnosti kisika. Sinergistički učinci manjih, sitnijih čestica i organskih štetnih molekula uzrokuju značajne respiratorne zdravstvene rizike za osobe izloženu dimu, posebice u urbanim i periurbanim područjima gdje se požari prirodnih tvari isprepliću s požarima građevinskih materijala i drugim antropogenim izvorima emisije požarnih produkata.

S druge strane, požari vozila i urbanih materijalnih struktura oslobađaju dodatne toksične komponente ovisno o specifičnom sastavu gorivih tvari kao što su gume, plastika, metali i baterijski sustavi. Osim emisije uobičajenih produkata poput ugljikovog(II) oksida i cijanovodika, javlja se veća koncentracija halogenih spojeva, fluoriranih plinova i tragova metala poput nikla, kobalta i olova koji potječu iz električnih vozila, baterija i metalnih komponenti. Navedene komponente djeluju kao dodatni toksični elementi te nadopunjuju standardne asfiksantne i iritirajuće spojeve čime drastično povećavaju zdravstvene rizike uslijed direktne izloženosti dimu tijekom požara u urbanim zonama.

## ZAKLJUČAK

Požari su značajan izvor zdravstvenih rizika koji proizlaze iz emisije plinovitih, čvrstih i tekućih sastavnica dima i aerosola. Najopasniji produkti mogu uzrokovati akutne i kronične učinke na organizam, od respiratorne iritacije do sustavnih toksičnih oštećenja, primjerice ugljikov(II) oksid, vodikov cijanid, iritirajući plinovi i čestice. Utvrđivanje vrste i razine toksičnosti produkata izgaranja u uvjetima požarnih emisija ključno je za procjenu rizika i razvoj učinkovitih mjera zaštite zdravlja, pri čemu je nerijetko

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE



najvažniji multidisciplinarni pristup na presjeku kemije, toksikologije, sigurnosti, prevencije te medicinskih znanosti.

## LITERATURA:

1. Gann, R. G.; Bryner, N. P. (2008). *Combustion Products and Their Effects on Life Safety*. National Fire Protection Association, Fire Protection Handbook, 20th Edition.
2. <https://tehnika.lzmk.hr/toksikologija/> (datum pristupa: 15. veljače 2026.)
3. Rager, J. E.; Devlin, R. B.; Folinsbee, L. J.; Becker, S.; Madden, M. C.; Ghio, A. J. (2015). *Current Issues Related to Combustion Byproducts & Human Health*. Environmental Health Perspectives.
4. Töpperwien, K.; Vignat, G.; Feinberg, A. J.; Daube, C.; Alton, M. W.; Fortner, E. C.; Canagaratna, M. R.; Kling, M. F.; Johnson, M.; Nadeau, K.; Herndon, S.; Jayne, J. T.; Ihme, M. (2024). *Effect of Burn Parameters on PAH Emissions at Conditions Relevant for Prescribed Fires*. Journal of Hazardous Materials.
5. Donaldson, K.; Tran, L.; Jimenez, L. A.; Duffin, R.; Newby, D. E.; Mills, N.; MacNee, W.; Stone, V. (2005). *Combustion-derived nanoparticles: A review of their toxicology following inhalation exposure*. Particle and Fibre Toxicology.
6. U.S. Environmental Protection Agency (2025). *Wildland Fire Research Briefing Book Binder*. U.S. EPA, Office of Research and Development.
7. Töpperwien, K., et al. (2025). *Effect of Burn Parameters on PAH Emissions at Conditions Relevant for Prescribed Fires*. Journal of Hazardous Materials.
8. Hynynen, J., Willstrand, O., Blomqvist, P., & Andersson, P. (2023). *Analysis of Combustion Gases from Large-Scale Electric Vehicle Fire Tests*. Fire Safety Journal.
9. Alari, A.; Ballester, J.; Milà, C.; Benmarhnia, T.; Sofiev, M.; Uppstu, A.; Hänninen, R.; Tonne, C. (2025). *Quantifying the short-term mortality effects of wildfire smoke in Europe: a multicountry epidemiological study in 654 contiguous regions*. The Lancet Planetary Health.
10. Rizzo, L. V.; Rizzo, M. C. F. V. (2025). *Wildfire smoke and health impacts: a narrative review*. Journal de Pediatria.



mag. Zoran Neškosi, dipl. ing. zaštite od požara

# ANALIZA I POUKE IZ POŽARA NOĆNOG KLUBA „PULSE“ U KOČANIMA (R.S.MAKEDONIJA)

IZAZOVI PREVENTIVNE ZAŠTITE I  
DJELOVANJA ŽURNIH SLUŽBI



## SAŽETAK

Dana 16. ožujka 2025. godine u 2:35 sati došlo je do tragičnog požara u noćnom klubu „Pulse“ u Kočanima. Uzrok požara bila je nedopuštena uporaba scenske pirotehlike, pri čemu je iskra došla u dodir sa zapaljivim materijalom na stropu objekta. Nakon izbijanja požara među prisutnima su zavlitali panika i strah, a posjetitelji su se počeli kretati prema jedinom izlazu iz objekta. Zbog pojave stampeđa došlo je do velike gužve, blokade i kašnjenja evakuacije. U ovoj tragičnoj nesreći smrtno su stradale 63 osobe, dok je oko 200 osoba teško ozlijeđeno. Procjenjuje se da se u diskoteci nalazilo oko 650 gostiju, što je dvostruko više od dopuštenog kapaciteta. Ovaj događaj predstavlja najsmrtonosniji požar u povijesti Sjeverne Makedonije, kao i požar s najvećim brojem ozlijeđenih osoba.

**Ključne riječi:** požar, žrtve, pirotehnika, evakuacija

## ANALYSIS AND LESSONS LEARNED FROM THE FIRE AT THE “PULSE” NIGHTCLUB IN KOCHANI (NORTH MACEDONIA)

### ABSTRACT

On March 16, 2025, at 2:35 a.m., a tragic fire broke out at the Pulse nightclub in Kočani. The cause of the fire was stage pyrotechnics, where a spark came into contact with flammable material on the ceiling of the building. After the fire broke out, panic and fear prevailed among those present, and people began to move towards the only exit from the building. Due to the stampede, there was a large crowd, blockades and delays in evacuation. In this tragic accident, 63 people died, while about 200 were seriously injured. It is estimated that there were about 650 guests in the disco, twice the number of visitors allowed. This event represents the deadliest fire in the history of Macedonia, as well as the fire with the highest number of injuries. Similar deadly fires and accidents caused by the use of pyrotechnics have been recorded in numerous countries around the world, and the consequences were devastating in terms of the number of deaths and injuries.

**Keywords:** fire incident, casualties, pyrotechnics, evacuation

## UVOD

S praktičnoga gledišta, javne su zgrade stalno izložene različitim izvorima rizika od požara. Njihova je osnovna karakteristika istodobna prisutnost velikog broja ljudi, što u slučaju izvanrednih događaja znatno povećava razinu ugroženosti.[5]

Razina opasnosti za objekt i ljudsko zdravlje ovisi o brojnim čimbenicima: stupnju požarnog opterećenja, kapacitetu prostora, broju osoba, otpornosti građevine na požar te primjeni preventivnih, tehničkih i organizacijskih mjera zaštite. [2]

U uvjetima požara karakteristično je da se posjetitelji, uslijed panike i smanjene vidljivosti, često ne mogu učinkovito orijentirati. Dodatni problem predstavlja nedovoljno poznavanje rasporeda prostorija i položaja evakuacijskih putova. [5]

Svrha je ovoga rada analizirati požar u Kočanima kako bi se identificirali sustavni propusti, predložile mjere za unapređenje zaštite od požara te razmotrili izazovi s kojima se suočavaju **žurne** službe.

## NOĆNI KLUB „PULSE“, KOČANI – 2025

Noćni klub „Pulse“ nalazio se u objektu izgrađenom 1999. godine, a uporabnu dozvolu dobio je 2005. godine. Objekt je prvotno služio kao skladište tepiha, a 2012. godine prenamijenjen je u ugostiteljski objekt.

Zgrada je čvrsta građevina površine približno 450 m<sup>2</sup> na dvije etaže. Krov je izrađen od azbestno-cementnih valovitih ploča, što je vidljivo na slici 1. Prizemlje su koristili drugi vlasnici kao skladište mliječnih proizvoda te je ono fizički odvojeno zasebnim ulazom. Noćni klub nalazio se na drugoj etaži (slika 2).

Za ulazak u klub koristile su se vanjske stepenice koje vode do glavnog ulaza, koji je bio i jedini izlaz. Vrata su bila dvokrilna i otvarala su se prema van. Nakon glavnih vrata nalazilo se predvorje koje vodi do dvokrilnih vrata s mehanizmima za otvaranje u oba smjera. Unutar kluba nalazila su se dva šanka

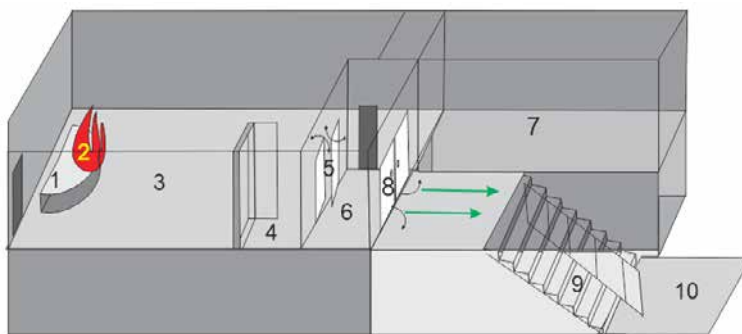




Slika 1:  
Noćni klub "PULSE"

postavljena cijelom dužinom zida. Nasuprot ulazu nalazila se povišena pozornica (STAGE) za glazbenike. U središnjem prostoru za goste nalazili su se visoki barski stolovi.

Kapacitet objekta bio je predviđen za oko 250 gostiju. Prozori su bili zatvoreni gipsanim pločama i ukrasnim panelima. Strop je bio izoliran spužvama za zvučnu izolaciju. Objekt je imao ventilacijski sustav te brojne rasvjetne i zvučne instalacije. Međutim, objekt je radio bez odgovarajuće uporabne dozvole; dvije godine prije požara rekonstruiran je bez potrebnih suglasnosti i planova zaštite od požara.



Slika 2: Shematski prikaz Noćni klub "Pulse"

1 pozornica, 2 približna lokacija izbijanja požara, 3 gostinjski prostor, 4 toaleti, 5 prva izlazna vrata, 6 hodnik, 7 uredi, 8 glavna izlazna vrata, 9 stubište, 10 otvoreni prostor

Prema lokaciji objekta noćnog kluba „Pulse“ u Kočanima, nalazi u relativno gusto naseljenom dijelu grada, s otežanim pristupom za interventna vozila Teritorijalne protupožarne postrojbe Kočani, vozila hitne medicinske pomoći, policije i drugih spasilačkih službi, što je tijekom intervencije uzrokovalo dodatne poteškoće u dolasku i djelovanju [6].

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

## OD ZABAVE DO VELIKE TRAGEDIJE

Dana 16. ožujka 2025. godine u 2:35 sati, u noćnom klubu „Pulse“ u Kočanima izbio je požar. U trenutku izbijanja požara održavao se koncert uživo. Tijekom zabave u diskoteci se nalazilo dvostruko više gostiju od dopuštenog kapaciteta objekta. Iskrene pirotehničke došle su u dodir s lako zapaljivim materijalom na stropu, što je dovelo do naglog širenja vatre i oslobađanja gustog, toksičnog dima. Procjenjuje se da se u trenutku izbijanja požara u objektu nalazilo oko 650 gostiju, dok je maksimalni kapacitet bio predviđen za 250 osoba. Preživjeli su potvrdili da je odmah zavladao panika i velika gužva na izlazu. Zbog izazvanog stampea i naguravanja došlo je do usporavanja kretanja, snažnog pritiska mase i gušenja. Kao posljedica tih okolnosti, u požaru je smrtno stradalo 63 osoba, dok je oko 200 osoba ozlijeđeno [11].

## INTERVENCIJA PROTUPOŽARNE POSTROJBE KOČANI

Dojavu o požaru u diskoteci „Pulse“ u Kočanima Vatrogasna postrojba Kočani primila je putem telefonskog poziva. Odmah nakon dojave o požaru, tim od dva vatrogasca s vatrogasnim vozilom uputio se na mjesto događaja. Približavajući se mjestu događaja, tim vatrogasnog vozila primijetio je da je požar u uznapredovaloj fazi te je odmah radio vezom pozvao drugo vozilo.

Vatrogasna postrojba udaljena je oko 3 km od mjesta požara. Od trenutka dojave o požaru, vatrogasno vozilo stiglo je na mjesto događaja za oko 5 minuta. Ispred zgrade „Pulse“ nalazila

XX. KONFERENCIJA



se velika gužva posjetitelja koji su izlazili iz zgrade i policajaca koji su regulirali javni red i promet[12].

Od prvog trenutka izviđanja vatrogasne postrojbe procijenjeno je da nema uvjeta za ulazak i intervenciju iznutra zgrade. Ispred stubišta i ispred glavnih vrata nalazio se veći broj mladih ljudi zaglavljenih i naguranih jedni na druge, tražeći pomoć i spašavajući svoje živote. U tom trenutku voditelj akcije odmah je zatražio pomoć od vatrogasne postrojbe iz Kočanija, mobilizirajući sve vatrogasce, hitnu pomoć, Dobrovoljno vatrogasno društvo iz Kočanija, te pomoć vatrogasnih postrojbi iz nekoliko susjednih gradova: Vinice, Štipa, Provbištija i Sv.Nikole.

Intervencija je primarno bila usmjerena na evakuaciju i spašavanje, uz paralelno gašenje požara. Također je utvrđen velik broj problema i nedostataka kako bi se osigurala uspješnija intervencija. Prije svega, istaknuo se problem relativno malog broja vatrogasaca zaposlenih u postrojbi. U noći kada se dogodio požar u smjeni su dežurala svega četvorica vatrogasaca. Na požaru je interveniralo ukupno 30 vatrogasaca s 12 vatrogasnih vozila, vozila hitne pomoći, pripadnici policije i drugi. U požaru su ozlijeđena četvorica vatrogasaca, od kojih su trojica zadobila lakše ozljede, a jedan je s težim ozljedama hospitaliziran u Kliničkom bolničkom centru u Skoplju.

## ANALIZA UZROKA I ČIMBENIKA KOJI SU DOPRINIJELE TRAGEDIJI

Pri analizi uzroka požara u objektu "Pulse" u Kočanima, koji je prouzročio veliku tragediju, potrebno je uzeti u obzir brojne čimbenike subjektivne, objektivne i tehničke prirode. U načelu se može zaključiti da je objekt radio bez odobrenja i valjane uporabne dozvole nadležnog ministarstva te nije imao plan evakuacije (skice, označene evakuacijske putove, mjesto okupljanja i sl.) [4].

S aspekta zaštite od požara, predmetni objekt nije posjedovao zakonom propisanu dokumentaciju. Prema Zakonu o zaštiti i spašavanju Republike Makedonije i podzakonskim aktima koji iz

njega proizlaze, objekt je trebao imati pribavljenu pozitivnu suglasnost Uprave za zaštitu i spašavanje Republike Makedonije na Elaborat o zaštiti od požara, Procjenu prijetnji od prirodnih katastrofa i drugih nesreća, Plan zaštite i spašavanja od prirodnih katastrofa i drugih nesreća te Pravilnik o zaštiti od požara i eksplozija.

Zgrada je više puta preuređivana i renovirana, no za te zahvate nije izrađena odgovarajuća tehnička dokumentacija sa stajališta zaštite od požara. Očito je da u zgradi nisu primijenjene preventivne tehničke mjere i standardi zaštite od požara. U nju su ugrađene velike količine zapaljivog materijala, posebice u stropnoj konstrukciji, gdje je postavljena zvučna izolacija [12].

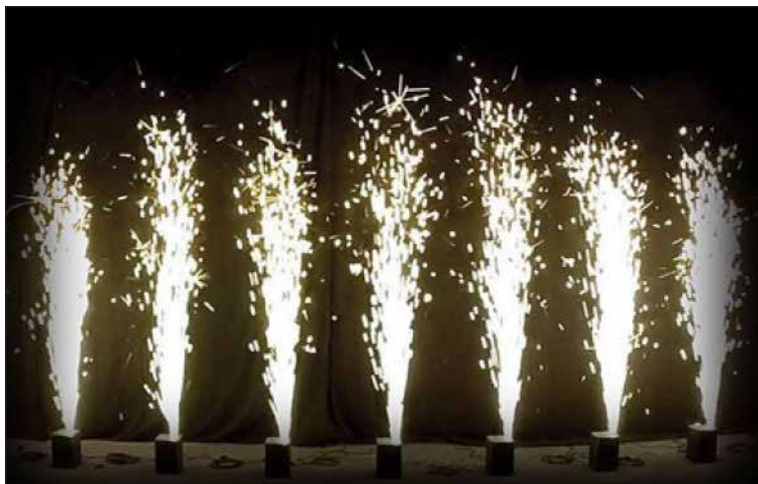
U praksi se za zvučnu izolaciju često koriste pjene koje su samogasive ili zaštićene vatrootpornim premazom te posjeduju certifikat o razini zaštite. Karakteristika je tih materijala da pri izgaranju ispuštaju vrlo otrovne produkte, što je vidljivo na primjeru prikazanom na slici 3.

Na objavljenim snimkama zabave u objektu "Pulse" uočava se uporaba scenskih efekata s vatrometom koji nije namijenjen za unutarnju upotrebu – iskre dometa od 3 do 5 metara (kao na slici 4) mogu biti izrazito rizične za paljenje zapaljivih materijala [11].

Hladne iskre često se proizvode pomoću "fontane hladnih iskri" ili "generatora hladnih iskri". Ti uređaji rabe kombinaciju granula titana ili cirkonija i izvora paljenja, stvarajući iskre bez oslobađanja



Slika 3:  
Zvučna izolacija



Slika 4:  
Scenski vatromet

značajne topline [8]. Naime, hladne iskre općenito su sigurne za uporabu u zatvorenom prostoru ako se poštuju odgovarajuće sigurnosne mjere [9].

Poznato je da je iskra zagrijano tijelo malih dimenzija koje nosi određenu količinu energije. Ona može zapaliti smjesu plinova – pritom je paljenje lakše u prisutnosti kisika nego zraka. Također može zapaliti vlaknaste (pamuk, sijeno i sl.) i praškaste materijale (pahuljice) te spužvu, uzrokujući tinjanje i plamen.

## ORGANIZACIJSKI NEDOSTACI I PROBLEMI

Osim tehničkih nedostataka, noćni klub “Pulse” u Kočanima imao je i niz organizacijskih propusta, među kojima se ističu:

- nije imao instaliran sustav za ručno i automatsko otkrivanje požara;
- nije imao automatski sustav za gašenje požara;
- nije imao sektorizaciju prema požarnom opterećenju;
- nije imao potreban broj i vrste aparata za ručno gašenje požara prema klasama požara; nije imao pravilno izgrađenu unutarnju i vanjsku hidrantsku mrežu;
- nije imao pravilno postavljene i označene evakuacijske putove (uključujući rasvjetu za nuždu);

- nije imao dovoljan broj glavnih i alternativnih izlaza za evakuaciju (objekt je imao samo jedan ulaz/izlaz);
- nije imao vrata standardnih dimenzija za evakuaciju;
- u objektu je boravilo dvostruko više gostiju od dopuštenog kapaciteta (predviđeno 250, zatečeno 650);
- neovlašteno je korištena scenska pirotehnika namijenjena isključivo vanjskoj uporabi;
- utvrđene su organizacijske slabosti u upravljanju protupožarnom zaštitom objekta;
- nisu provedene praktične vježbe gašenja požara i evakuacije sa zaposlenicima;
- nije proveden organizacijski rad na primjeni sigurnosnih mjera tijekom održavanja koncerata u zatvorenom prostoru;
- nisu postojale nadležne inspeksijske službe koje bi provodile nadzor i primjenu zakonskih mjera za ovu vrstu objekta;
- noćnim klubom upravljalo se bez odgovarajuće dozvole (posjedovao je krivotvorenu dozvolu).

Ovo su u osnovi najvažniji propusti koji su u većoj ili manjoj mjeri pridonijeli razmjerima tragedije [11].

## USPOREDBA S POŽAROM U CRANS-MONTANI (ŠVICARSKA), SIJEČANJ 2026

U požaru koji je izbio u noćnom klubu u švicarskom skijaškom centru Crans-Montana u novogodišnjoj noći 1. siječnja 2026. oko 1:30 sati, život je izgubila 41 osoba, a oko 115 osoba je ozlijeđeno. Nesreća se dogodila u popularnom baru "Le Constellation" u kantonu Valais. Fotografija koju su objavili mediji prikazuje konobaricu s kacigom i bocama šampanjca ukrašenim upaljenim prskalicama (fontane svijeća), koju je na ramenima nosio barmen s maskom. Iskre su bile udaljene tek nekoliko centimetara od stropa, nakon čega je strop planuo. Neposredni pokušaji gašenja udaranjem odjećom o strop nisu uspjeli.





U roku od nekoliko sekundi od početka požara, ljudi u redu za ulazak vidjeli su dim, a deset sekundi kasnije dogodio se naglo prebacivanje plamena po vrlo zapaljivoj stropnoj površini - Flameover (Surface Flame Spread). Strop je bio obložen akustičnom pjenom za koju su brojni vatrogasni stručnjaci ocijenili da je mogla pridonijeti brzom širenju požara, posebice ako pjenaste ploče nisu bile vatrootporne. Takvi materijali također mogu proizvesti gust i otrovan dim. Dužnosnici su izvijestili da je požar brzo napredovao do faze kada se nakupilo dovoljno topline pod stropom što je dovelo do potpunog zahvaćanja prostorije (flashover), u kojoj se gotovo svi zapaljivi materijali u zatvorenom prostoru istodobno zapale, zahvaćajući područje plamenom [10].

Ljudi u noćnom klubu smještenom u podrumu pokušali su pobjeći uskim stepenicama i kroz mala vrata. Brzina širenja požara spriječila ih je da dođu do izlaza za nuždu, što je dovelo do zagušenja na glavnom izlazu. Izjave preživjelih i lokalni izvještaji ostavili su nejasnoće oko toga je li izlaz za nuždu u podrumu bio dostupan tijekom požara. Neki su pribjegli razbijanju prozora, dok je jedan prolaznik koji je pritekao u pomoć rekao da je vidio ljude "kako gore od glave do pete, bez odjeće". Mnoge žrtve bile su toliko teško opečene da ih se više nije moglo prepoznati.

Kantonalna policija Valaisa izjavila je da su vlasti prvi put obaviještene u 1:30 ujutro zbog dima koji se dizao iz bara. Policija je stigla u 1:32, a vatrogasci odmah potom. Ukupno je na mjesto događaja raspoređeno 150 osoba, 10 helikoptera i 40 kola hitne pomoći. Policija je ogradila područje katastrofe i uvela zonu zabrane leta iznad grada, a vlada kantona Valais proglasila je izvanredno stanje. Centri za trijažu uspostavljeni su u susjednim barovima i poslovnici banke UBS.

Općina Crans-Montana, koja je odgovorna za inspekcije zaštite od požara, izjavila je na konferenciji za novinare da bar nije bio podvrgnut inspekciji zaštite od požara od 2019. godine [10].

Ako se napravi paralelna usporedba s požarom u noćnom klubu "Pulse" u Kočanima, može se zaključiti da u oba slučaja postoje zajednički elementi tragedije koji se u velikoj mjeri podudaraju, a

to su: korištenje pirotehnike, lako zapaljivi materijal na stropu, brz razvoj požara, razvoj visokotoksičnog dima, panika, strah, stampedo, veliki broj gostiju, samo jedna izlazna vrata, žrtve su sve mlade osobe, inspekcijski pregled objekta nije proveden dulje vrijeme (negativne primjedbe na sustav) i dr.

## ZAKLJUČAK

Požar u noćnom klubu "Pulse" u Kočanimu tipičan je primjer katastrofe do koje dolazi kada se zanemare svi elementi zaštite od požara – od tehničke opremljenosti, preko organizacije rada, do zakonske regulative i inspekcijskog nadzora. Izravni uzrok bio je korištenje pirotehničkih sredstava namijenjenih isključivo vanjskoj uporabi, čija je iskra zapalila lako zapaljivu zvučnu izolaciju na stropu. Gorenjem takvih materijala oslobođeni su izrazito otrovni plinovi i visoke temperature, što je uz brzo širenje požara dovelo do katastrofalnih posljedica.

Analiza pokazuje niz ključnih propusta: objekt nije imao sustav za dojavu požara, automatsko gašenje, odgovarajuće aparate niti hidrantsku mrežu; kapacitet je bio premašen više od dvostruko; postojao je samo jedan izlaz; nije bilo vježbi evakuacije niti educiranog osoblja. Svi ti čimbenici zajedno uzrokovali su paniku i stampedo, zbog čega je većina žrtava stradala od mehaničkih ozljeda i gušenja, a ne izravno od vatre.

Ovaj slučaj, kao i usporedivi primjer iz Crans-Montane, otkriva duboke sustavne probleme: višegodišnji izostanak suvremenog Zakona o zaštiti od požara, neprovođenje inspekcijskih nadzora, korupciju i toleriranje nezakonitog rada ugostiteljskih objekata. Bez hitnih i radikalnih promjena – donošenja zakona usklađenih s europskim standardima, dosljedne kontrole i kažnjavanja odgovornih – ovakve će se tragedije i dalje ponavljati. One su opomena svim nadležnim institucijama da zaštita ljudskih života mora biti iznad bilo kakvih privatnih ili političkih interesa.





## LITERATURA:

1. Lentini J. Scientific Protocols for Fire Investigation (CRC, 2006) BBS;
2. Neshkoski Z.: Fire protection in urban areas, Fire Union of Macedonia, Skopje, 2012;
3. Neshkoski Z.: Health and safety in terms of fire and evacuation, Proceedings of scientific papers, First International Scientific Vocational Conference, Bitola, 2013;
4. Smileski R., Milanko V., Neshkoski Z.: Public facilities subject of research for safety of fires and explosions, International Scientific Conference, Ohrid 2015;
5. Vidakovic M. Požar i arhitektonski inženjering, Priručnik, Beograd 1995; and explosions, International Scientific Conference, Ohrid 2015;
6. <https://obezbeduvanje.org.mk/wp-content/uploads/2020/12/Zashtita-na-kriticna-infrastruktura-za-web.pdf> (25.02.2026);
7. [file:///C:/Users/Dell/Downloads/ZASTITA-OD-BUKE-\\_final-za-web-watermark\\_1.pdf](file:///C:/Users/Dell/Downloads/ZASTITA-OD-BUKE-_final-za-web-watermark_1.pdf) (10.02.2026);
8. (<https://www.stagelightmall.com/products/650w-sparkler-machine?VariantId=10556>) (25.02.2026);
9. <https://bigfootevents.co.uk/hire/sparkular-sparks-fx-machines/> (10.02.2026);
10. [https://en.wikipedia.org/wiki/2026\\_Crans-Montana\\_bar\\_fire#](https://en.wikipedia.org/wiki/2026_Crans-Montana_bar_fire#) (20.02.2026);
11. <https://www.youtube.com/watch?v=DwbWj1qqzeo&t=193s> (26.02.2026);
12. [https://www.youtube.com/watch?v=AH\\_0Nzr0Td0](https://www.youtube.com/watch?v=AH_0Nzr0Td0) (26.02.2026).



Tomislav Orlovac, mag. ing. sec.  
Javna vatrogasna postrojba Nova Gradiška

# SEKUNDE KOJE ODLUČUJU — PROMETNE NESREĆE NA AUTOCESTI A3 KOD NOVE GRADIŠKE: IZAZOVI, RIZICI I ULOGA VATROGASTVA



## SAŽETAK

Rad analizira izazove i rizike vatrogasnog djelovanja u prometnim nesrećama na autocesti A3 (Bregana–Lipovac) na području Nove Gradiške, s posebnim naglaskom na masovne i operativno zahtjevne intervencije. Analiza se temelji na tri stvarne vatrogasne intervencije različite složenosti: masovnoj prometnoj nesreći s devet lančanih sudara, prometnoj nesreći s kombi vozilom u kojem se nalazila 41 osoba u migracijskom procesu, te prometnoj nesreći s tri vozila koja je zahtijevala složeno tehničko spašavanje. Rad identificira ključne operativne probleme i predlaže smjernice za unaprjeđenje sigurnosti, učinkovitosti i koordinacije vatrogasnih intervencija.

**Ključne riječi:** sigurnost vatrogasaca, tehničke intervencije, masovne nesreće, upravljanje rizicima, vatrogasni resursi

## SUMMARY

This paper analyzes the challenges and risks of firefighting operations during traffic accidents on the A3 motorway (Bregana–Lipovac) in the area of Nova Gradiška, with a particular focus on mass and operationally demanding interventions. The analysis is based on three real firefighting interventions of varying complexity: a mass traffic accident involving nine chain collisions, a traffic accident involving a van carrying 41 persons in the migration process, and a three-vehicle traffic accident that required complex technical rescue. The paper identifies key operational challenges and proposes guidelines for improving the safety, efficiency, and coordination of firefighting interventions.

**Keywords:** firefighter safety, technical rescue, mass accidents, risk management, firefighting resources

## 1. UVOD

Autocesta A3 jedna je od najvažnijih prometnih prometnica u Republici Hrvatskoj, s izraženim tranzitnim, teretnim i migracijskim prometom, što povećava rizik od masovnih i složenih prometnih nesreća. Dionica u blizini Nove Gradiške dodatno je opterećena velikom gustoćom prometa i čestim nepovoljnim vremenskim uvjetima.

Vatrogasne postrojbe imaju ključnu ulogu u intervencijama na autocestama, osobito u spašavanju osoba, tehničkom zbrinjavanju vozila i osiguranju mjesta nesreće. U takvim okolnostima suočavaju se s velikim brojem unesrećenih, nepotpunim početnim

informacijama, otežanom komunikacijom i povećanim sigurnosnim rizicima.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



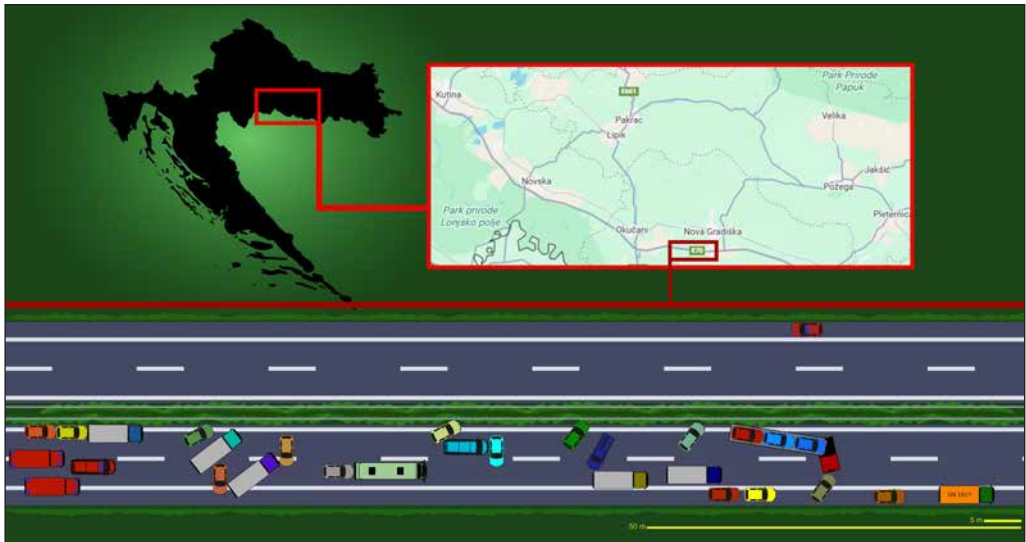
VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

## 2. ANALIZA ODABRANIH PROMETNIH NESREĆA

### 2.1. Masovna prometna nesreća s devet lančanih sudara

Prometna nesreća dogodila se 14. siječnja 2023. godine u 18:40 sati na autocesti A3 u blizini Nove Gradiške, u uvjetima guste magle. U lančanom sudaru sudjelovala su 22 vozila, pri čemu je ozlijeđeno 12 osoba, a jedna osoba je smrtno stradala.

Početna dojava bila je nepotpuna, bez jasnih podataka o



Slika 1: Shematski prikaz prve nesreće (Izvor: autor rada)

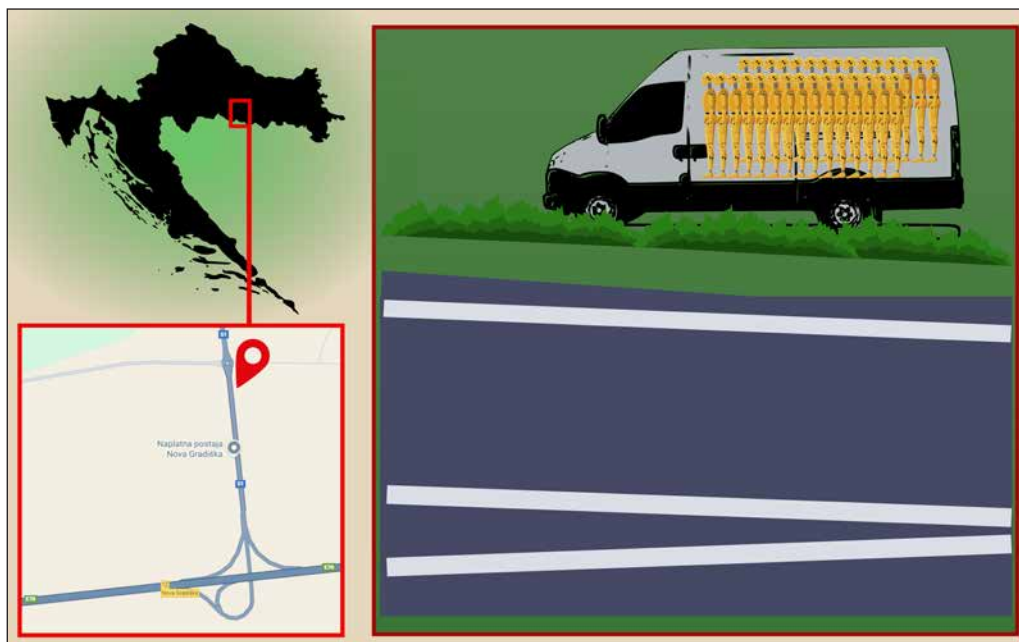
razmjerima nesreće. Dolaskom vatrogasnih snaga utvrđena je velika prostorna rasprostranjenost sudara, velik broj unesrećenih te prisutnost teretnih vozila s opasnim tvarima. Najveći izazovi bili su zakrčen hitni koridor, povećan rizik od sekundarnih sudara, otežani noćni uvjeti rada, pritisak na brzo otvaranje autoceste te nedostatak ljudstva, tehnike i logističke potpore, uključujući ograničenu dostupnost hrane i okrijepe za vatrogasce.



## 2.2. Prometna nesreća s kombi vozilom i 41 osobom u migracijskom procesu

Nesreća se dogodila 17. rujna 2024. godine u 05:00 sati u blizini naplatnih kućica kod Nove Gradiške, kada je kombi vozilo sletjelo s ceste i prevrnulo se na bok.

U vozilu se nalazila 41 osoba, što je značajno povećalo složenost intervencije. Vatrogasci su po dolasku zatekli veći broj ozlijeđenih osoba izvan vozila, uključujući osobe u stanju šoka. Glavni

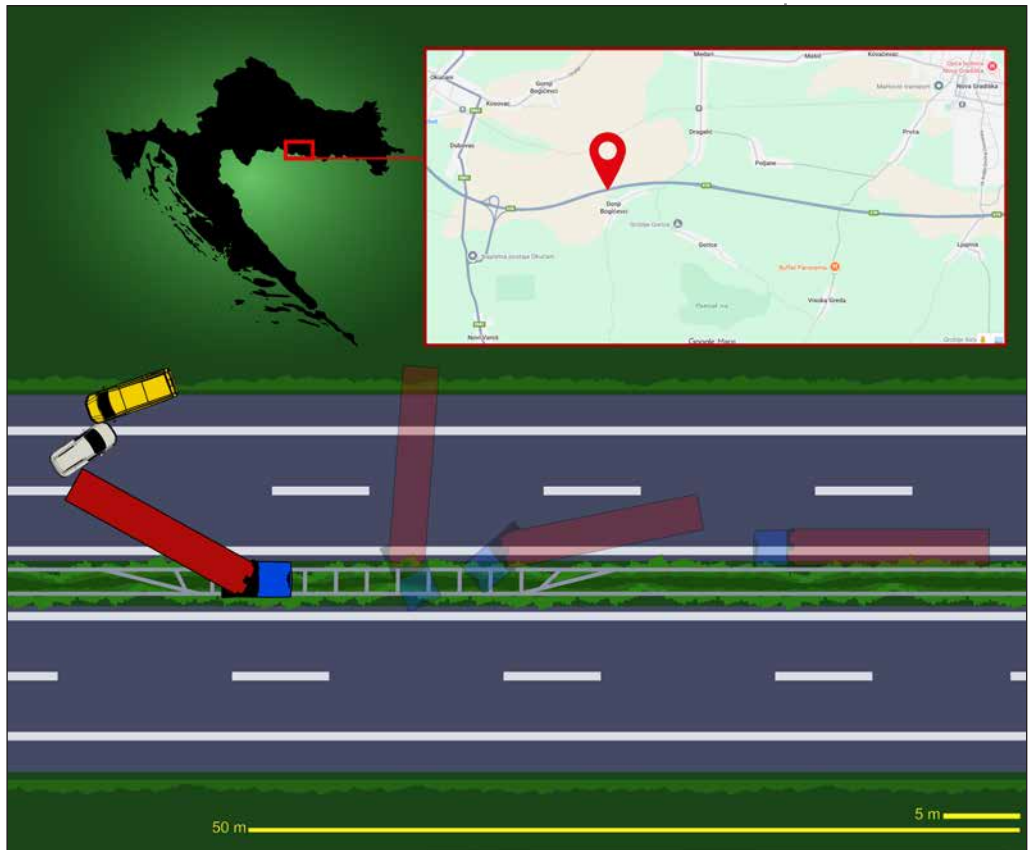


Slika 2: Shematski prikaz druge prometne nesreće (Izvor: autor rada)

izazovi bili su iznimno velik broj putnika, jezične barijere, psihičko stanje unesrećenih te potreba za brзом koordinacijom s hitnom medicinskom pomoći.

## 2.3. Prometna nesreća s tri vozila

Treća prometna nesreća dogodila se istog dana, 17. rujna 2024. godine u 02:26 sati, na autocesti A3 kod Okučana. Sudar tri vozila rezultirao je jednom smrtno stradalom osobom koja je ostala priklještena u osobnom vozilu.



Slika 3: Shematski prikaz treće prometne nesreće (Izvor: autor rada)

Intervencija se odvijala u noćnim uvjetima i zahtijevala je dugotrajno osiguranje mjesta nesreće zbog istjecanja goriva iz teretnog vozila i provođenja policijskog očevida. Poseban izazov predstavljalo je psihičko opterećenje vatrogasaca uključenih u intervenciju.

### 3. SMJERNICE ZA OTKLANJANJE NEDOSTATAKA

- unapređenje kvalitete i točnosti početne dojave,
- standardizacija sadržaja dojave za masovne prometne nesreće,
- bolja razmjena informacija između svih žurnih službi,



- ranije i odlučnije zatvaranje autoceste i preusmjeravanje prometa,
- učinkovitije formiranje i nadzor hitnog koridora,
- jasno definirane zapovjedne strukture na mjestu događaja,
- smanjenje pritiska na zapovjednike tijekom intervencije,
- povećanje broja raspoloživih vatrogasnih snaga kod masovnih nesreća,
- brže uključivanje dodatnih vatrogasnih postrojbi i specijalističkih timova,
- unapređenje planova uzbunjivanja i mobilizacije snaga,
- bolja teritorijalna raspodjela vatrogasnih resursa uz autocestu,
- unapređenje tehničke opremljenosti vatrogasnih postrojbi,
- osiguravanje dovoljne količine hidrauličnih alata i rasvjete,
- dostupnost dodatnih vozila za tehničke intervencije,
- redovite zajedničke vježbe žurnih službi na autocestama,
- provedba simulacijskih vježbi masovnih nesreća,
- jačanje suradnje s hitnom medicinskom pomoći i HHMS-om (jedini dio autoceste u Slavoniji koji nije zahvaćen sa HHMS-om),
- povećanje broja timova hitne medicinske pomoći na masovnim nesrećama,
- dostupnost dodatnih apsorpcijskih sredstava i zaštitne opreme,
- dodatna specijalistička obuka za intervencije s opasnim tvarima,
- unapređenje sigurnosnih procedura za rad u noćnim i lošim vremenskim uvjetima,
- korištenje vizualnih pomagala i prevoditeljskih alata za komunikaciju,
- smanjenje izloženosti vatrogasaca i zapovjednika medijskom pritisku,
- jasna pravila izvještavanja prema medijima,
- redovite psihološke procjene vatrogasaca,
- rana identifikacija znakova psihičkog opterećenja i depresije,

- kontinuirana edukacija o upravljanju stresom,
- povećati broj odmorišta na autocesti A3,
- rasteretiti odmorišta jer trenutna odmorišta su krcata,
- povećati broj policijskih službenika i ophodnji,
- promocija hitnog koridora tijekom cijele godine pomoću medija,
- automatizmom preko Centra 112 / ŽVOC-a na ovakve intervencije pozvati psihologa,
- povećati postrojbe koje zapošljavaju 13-14 vatrogasaca na minimalno 22 vatrogasca,
- osigurati interventne zalihe hrane i napitaka za izvanredne i dugotrajne intervencije (ruksaci sa dugotrajnom i konzerviranom hranom i pićem).



## 4. ZAKLJUČAK

Zaključno, „sekunde koje odlučuju“ ne ovise samo o brzini dolaska žurnih službi, već ponajprije o kvaliteti pripreme, razini opremljenosti, učinkovitoj komunikaciji i sustavnoj potpori vatrogascima koji djeluju u iznimno zahtjevnim uvjetima. Kontinuirano ulaganje u suvremenu osobnu i tehničku opremu, specijalizirana vatrogasna vozila te osiguravanje dovoljnog broja operativnih vatrogasaca po smjeni ključno je za istodobno provođenje spašavanja, osiguranja mjesta nesreće i zaštite od dodatnih ugroza. Posebnu važnost ima i jačanje operativne suradnje s hitnom medicinskom pomoći te uključivanje helikopterske hitne medicinske službe (HHMS), osobito imajući u vidu da je dionica autoceste A3 na području Nove Gradiške trenutačno jedini dio autoceste u Slavoniji koji nije obuhvaćen stalnom HHMS pokrivenošću. Sustavan i koordiniran pristup svih žurnih službi izravno doprinosi smanjenju vremena zbrinjavanja unesrećenih, povećanju sigurnosti prometa i učinkovitijoj zaštiti ljudskih života.



## LITERATURA:

1. JVP Nova Gradiška. 2023. Izvješće o vatrogasnoj intervenciji (035/00007/2023). UVI aplikacija (pristupljeno 09.veljača 2026.)
2. JVP Nova Gradiška. 2024. Izvješće o vatrogasnoj intervenciji (035/00061/2024). UVI aplikacija (pristupljeno 09.veljača 2026.)
3. JVP Nova Gradiška. 2024. Izvješće o vatrogasnoj intervenciji (035/00060/2024). UVI aplikacija (pristupljeno 09.veljača 2026.)



Siniša Petkoviček, dipl.ing.sig.

Hrvatska vatrogasna zajednica

Igor Magdalenić

Hrvatska vatrogasna zajednica

# DIGITALIZACIJA OPERATIVNIH PLANOVA GAŠENJA POŽARNO OPASNIH OBJEKATA RADI UNAPREĐENJA OPERATIVNOG DJELOVANJA NA VATROGASNIM INTERVENCIJAMA



## SAŽETAK

Današnji ubrzani tehnološki razvoj i novi digitalni alati otvaraju nove mogućnosti korištenja i mogu predstavljati značajan tehnološki iskorak osobito u pripremi operativnog djelovanja na vatrogasnim intervencijama. Hrvatska vatrogasna zajednica već nekoliko godina sve intenzivnije koristi geoinformacijski sustav (GIS), razne dostupne analitičke i digitalne alate, satelitske podatke i prikaze kao i različite podatke u digitalnom georeferenciranom obliku.

Danas se priprema za vatrogasnu intervenciju za operativne vatrogasce i zapovjedni kadar najčešće provodi putem izrađenih i obrađenih nastavnih cjelina/tema programa teorijske i praktične nastave u vatrogasnim postrojbama propisanih Programom i načinom provedbe teorijske nastave i praktičnih vježbi u vatrogasnim postrojbama. Neke vatrogasne postrojbe najčešće ponukane zahtjevnijim pa i ponavljajućim vatrogasnim intervencijama kod određenih subjekata, počele su izrađivati dodatno i tzv. Operativni plan gašenja za konkretne lokacije. Jedan od mogućih načina koji može uspješno unaprijediti operativno djelovanje vatrogasnih postrojbi je dodatna digitalizacija operativnih planova gašenja požarno opasnih objekta (OPGPOO).

U ovom radu prikazat će se na konkretnom primjeru koje su sve predradnje potrebne za izradu, prijedlog sučelja digitaliziranog operativnog plana gašenja požarno opasnog objekta, mogućnosti primjene te njegove prednosti, a sve u cilju da u što većoj mjeri "vatrogastvo upravlja požarima", a manje da „požari upravljaju vatrogastvom“.

**Ključne riječi:** vatrogasna intervencija, digitalizacija, operativni plan gašenja, požarno opasni objekti.

## SUMMARY

Today's accelerated technological development and emerging digital tools create new possibilities for use and can represent a significant technological advancement, particularly in the preparation of operational activities during firefighting interventions. In recent years, the Croatian Firefighting Association has increasingly implemented Geographic Information Systems (GIS), various analytical and digital tools, satellite data and imagery, as well as different types of georeferenced digital data.

Preparation for firefighting interventions for operational firefighters and command personnel is most commonly conducted through structured training modules within theoretical and practical training programs in fire brigades, in accordance with the Program and Method for the Implementation of Theoretical Instruction and Practical Exercises in Fire Brigades. Some fire brigades, often motivated by complex and recurring firefighting interventions at specific facilities, have additionally begun developing Operational

Pre-Incident Plans for specific locations. One possible approach to further improving the operational effectiveness of fire brigades is the continued digitalization of Operational Pre-Incident Plans for High-Risk Buildings.

Through a specific example, this paper presents all preparatory activities required for their development, a proposed interface for a digitalized Operational Pre-Incident Plans for High-Risk Buildings, its potential and advantages, all with the aim of ensuring, to the greatest possible extent, that “firefighting manages fires” rather than “fires managing firefighting.”

**Keywords:** firefighting intervention, digitalization, operational firefighting plan, fire-hazardous buildings.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

## UVOD

Informatizacija vatrogasnog sustava od strane Hrvatske vatrogasne zajednice aktivnije je započela i razvojem geoinformacijskog sustava (u daljnjem tekstu: GIS) odnosno GIS Cloud platforme oko 2017. godine, uz osposobljavanje županijskih koordinatora za GIS i uspostavom jedinstvenog sustava pristupnih podataka za sve vatrogasne zajednice županija kojima su dodijeljena prava pristupa. Konkretnija operativna primjena GIS podloga ostvarena je prilikom sanacija posljedica potresa na Banovini 2020. i 2021. godine gdje su se dodatno potvrdile brojne mogućnosti i prednosti korištenja. Nakon toga Hrvatska vatrogasna zajednica sve intenzivnije koristi GIS podloge, razne dostupne analitičke alate, satelitske podatke i prikaze kao i različite podatke u digitalnom georeferenciranom obliku.

Na tragu spoznaja o novim tehnologijama koji se mogu koristiti u službi vatrogastva i koji mogu predstavljati tehnološki iskorak i u preventivnom, ali i operativnom djelovanju i koji se odnose na GIS i dostupnost digitalnih alata, satelitskih podataka i prikaza, analitičkih i digitalnih alata pa i umjetne inteligencije, zaključeno je da oni donose nove mogućnosti i za obuku i osposobljavanje vatrogasaca, vatrogasnih zapovjednika kao i u upravljanju vatrogasnim intervencijama.



## OSPOSABLJAVANJE VATROGASNIH ZAPOVJEDNIKA I OBUKA VATROGASACA ZA VATROGASNU INTERVENCIJU – SADAŠNJE STANJE

Vežano uz osposobljavanje vatrogasnih zapovjednika za sve tipove vatrogasnih intervencija, to se odnosi prije svega na polaganje stručnog ispita za vatrogasce s posebnim ovlastima i odgovornostima sukladno odredbama Pravilnika o programu i načinu polaganja stručnog ispita za vatrogasce s posebnim ovlastima i odgovornostima. Osim stručnog ispita za vatrogasce s posebnim ovlastima i odgovornostima, provode se i programi ispita za zvanja profesionalnih i dobrovoljnih vatrogasaca doneseni na temelju Zakona o vatrogastvu i pripadajućih pravilnika kao i Program osposobljavanja za vođenje i zapovijedanje (I. – IV razine).

Osposobljavanje vatrogasaca za pojedine tipske vatrogasne intervencije, provodi se sukladno Programu **i način provedbe teorijske nastave i praktičnih vježbi u vatrogasnim postrojbama**. Tako svaka profesionalna vatrogasna postrojba, postrojba u dobrovoljnom vatrogasnom društvu kao i profesionalna vatrogasna postrojba u gospodarstvu mora izraditi i razraditi propisani broj nastavnih cjelina/tema programa teorijske i praktične nastave i razrađenih tzv. taktičkih zadataka. Ti se taktički zadaci najčešće razrađuju za neke općenite i ne konkretne objekte i lokacije, postrojenja kao i situacije te se samo u manjoj mjeri simuliraju stvarne intervencije.

## ULOGA PREVENTVE I PREDUVJETI TE POČECI IZRADE OPERATIVNOG PLANA GAŠENJA ZA KONKRETNE LOKACIJE

U prošlosti, posebice dok su vatrogasne postrojbe djelovale u sastavu Ministarstva unutarnjih poslova, vatrogastvo je u Hrvatskoj funkcioniralo gotovo isključivo reaktivno: „Požar se dojadi, postrojba odradi posao, vrati se i čeka idući.“ Preventiva se provodila minimalno, a vatrogasne postrojbe nisu bile sustavno

uključene u procese smanjenja rizika od požara kroz preventivu. Zbog toga se s pravom može reći da su tada značajno „POŽARI UPRAVLJALI VATROGASTVOM“. S vremenom se pristup mijenja, iskustvo iz složenih intervencija i rastuća potreba za boljom pripremom doveli su do jačanja preventivnih aktivnosti vatrogasnih postrojbi.

Vezano za početke izrade operativnih planova gašenja za konkretne objekte, Javna vatrogasna postrojba Grada Zagreba među prvima je počela izrađivati Operativne planove gašenja za konkretne lokacije – industrijske pogone, postrojenja i objekte s učestalim ili visokorizičnim požarima u obliku POWERPOINT prezentacija i u pisanom obliku.

Planovi su sadržavali:

- organizaciju djelovanja vatrogasnih i žurnih službi
- sektorizaciju objekta
- operativna područja i postupanja
- postavljanje vozila, opreme i tranzitnih točaka
- pristupne puteve, hidrantsku mrežu, opasna mjesta
- opremu vlasnika objekta korisnu za sanaciju
- sustav veza i komunikacije
- plan gašenja za male, srednje i velike požare

Sama izrada takvog Operativnog plana gašenja za konkretnu tvrtku iziskuje dolazak predstavnika vatrogasne postrojbe na lokaciju, razgovor s odgovornim osobama tvrtke, upoznavanje s postojećim i poduzetim mjerama zaštite od požara te se tom prilikom može i sugerirati unapređenje određenih mjera zaštite od požara ukoliko se utvrdi da za time ima potrebe i tako direktno preventivno utjecati na unapređenje mjera zaštite od požara.

Ovaj pristup predstavlja temelj za ostvarivanje cilja da u što većoj mjeri, „VATROGASTVO UPRAVLJA POŽARIMA“, a ne da požari upravljaju vatrogastvom.

Svakako je pozitivno i da su kroz Zakon o vatrogastvu i pripadajuće pravilnike stvoreni preduvjeti koji su omogućili

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE



formiranje specijaliziranih radnih mjesta: vatrogasac – preventivac, voditelj preventive, voditelj službe nadzora i prevencije. Ove funkcije trebaju preuzeti ključnu ulogu u prikupljanju podataka za operativne planove, provođenju preventivnih obilazaka, suradnju s lokalnom samoupravom, inspekcijama i stručnim službama kao i u izradi i ažuriranju Digitaliziranih Operativnih Planova Gašenja Požarno Opasnih Objekata (u daljnjem tekstu: DOPGPOO).

Kada se razmatra uloga preventive, potrebno je naglasiti da manji broj požarnih vatrogasnih intervencija rezultira manjim troškovima otklanjanja svekolikih posljedica požara, posebno kada se u obzir uzmu dugoročne posljedice na psihofizičko zdravlje i život vatrogasaca, a njihov smanjeni broj posredno umanjuje i odgovornost vatrogasnih zapovjednika. Ono što se za vatrogasce smatra ključnim, je činjenica da je za očekivati da će manji broj požarnih vatrogasnih intervencija svakako rezultirati i manjim brojem ozlijeđenih i smrtno stradanih vatrogasaca, a kojih je samo u zadnjih petnaestak godina bio nemali broj (350 teže ili lakše ozlijeđenih i četiri smrtno stradala vatrogasca).

## DIGITALIZIRANI OPERATIVNI PLAN GAŠENJA POŽARNO OPASNOG OBJEKTA– PODLOGA, KONCEPT, OPERATIVNA PRIMJENA I STRATEŠKE IMPLIKACIJE ZA RAZVOJ VATROGASNOG SUSTAVA

### Podloga za izradu digitaliziranih operativnih planova gašenja požarno opasnih objekata (OPGPOO)

Prilikom zajedničkih aktivnosti Javne vatrogasne postrojbe Grada Zagreba i Hrvatske vatrogasne zajednice 2023. godine u okviru provedbe tzv. Akcijskog plana regulacije mjera zaštite od požara Industrijske zone Žitnjak, dobiven je uvid u neke izrađene Operativne planove gašenja dostupne u papirnatom obliku ili putem POWERPOINT prezentacije.

Hrvatska vatrogasna zajednica za različite potrebe sve više koristila GIS podloge i analitičke alate, a u međuvremenu je

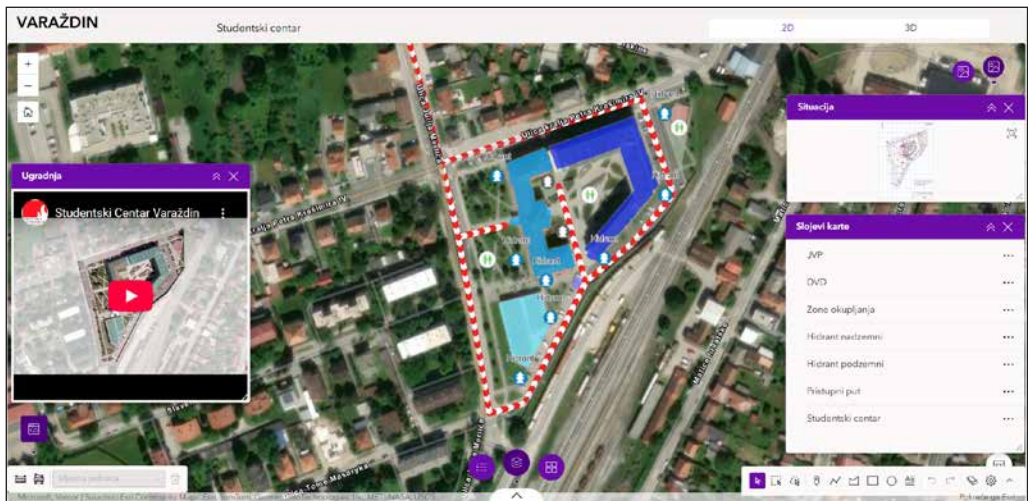
nastalo nekoliko zahtjevnijih požara u industriji gospodarenja otpadom (EKOFLOOR u Zaprešiću) te ostalim industrijama (tvrtke BAUMIT u Siraću), u čijem su saniranju prilikom vatrogasnih intervencija korišteni i dronovi, GIS, grafičke i digitalne podloge i prikazi, alati umjetne inteligencije. Tako se je došlo na ideju da se prethodno izrađeni operativni planovi gašenja digitaliziraju putem jedinstvene GIS podloge ArcGIS sustava koje odnedavno za svoje potrebe koristi Hrvatska vatrogasna zajednica.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

Napravljene su neke podloge i predstavljene zainteresiranoj vatrogasnoj javnosti odnosno nekim zapovjednicima vatrogasnih postrojbi.



Slika 1: GIS podloga ArcGIS sustava Studentski centar u Varaždinu

Tako je uspostavljen kontakt s a zapovjednikom Javne vatrogasne postrojbe Grada Varaždina koji je izrazio zainteresiranost i delegirao svog pomoćnika za operativu za određivanje pogodnog tzv. Požarno opasnog objekta za koji bi se izradio Digitalizirani Operativni Plan Gašenja Požarno Opasnog Objekta (DOPGPOO) za vatrogasnu postrojbu JVP Grada Varaždin kao i za dostavu potrebnih podataka.

Kao tzv. Požarno opasan objekt izabran Studentski centar u Varaždinu.



Radi se o kompleksu s više višekatnih objekata (adaptirani studentski dom s tri kata i uređenim potkrovljem, novoizgrađen dom s pet katova) te jedan prizemni objekt (studentska kantina i restoran za vanjske korisnike).

U objektu se može nalaziti veliki broj osoba (broj osoba: 80 uposlenih + 1263 korisnika). Trenutno u domu postoje osobe s invaliditetom, no nijedna u kolicima. Od dodatnih opasnosti tu su: kotlovnica, garaža za vozila s punjačima za elektro automobile, solarni kolektori, trafo stanica, plinska instalacija. Objekt je vatrodjavom spojen na JVP Grada Varaždina.

### **Prikupljanje i obrada relevantnih podataka**

U pripremnoj fazi prikuplja se i analizira cjelokupna relevantna dokumentacija: procjene ugroženosti, planovi zaštite od požara, vanjski planovi civilne zaštite za slučaj nesreća, tehnička dokumentacija, tlocrti, instalacijske sheme, podaci o opasnim tvarima te ostali sigurnosno-tehnički podaci sigurnosne značajke koje su važne za operativno djelovanje. U proces su uključeni vlasnici/korisnici objekata te po potrebi i stručne službe nadležnih tijela jedinica lokalne samouprave i druge mjerodavne institucije i žurne službe, čime se osigurava međuresorna koordinacija i sveobuhvatnost podataka.

Terenskim obilaskom objekta verificiraju se i dopunjuju prikupljene informacije te se evidentiraju ključne prostorne, konstrukcijske i funkcionalne značajke važne za operativno djelovanje (pristupni pravci, hidrantska mreža, evakuacijski putovi, zone posebnog rizika, energetska postrojenja i dr.). Jedan od primjera evidentiranja potrebnih podataka za izradu DOPGPOO putem Excel tablice prikazan je na slici 2.

Na temelju prikupljenih podataka i integrirane analize izrađuje se digitalizirani ažuriran i lako dostupan operativni plan koji objedinjuje grafičke, tekstualne i analitičke elemente te omogućuje višeslojni prikaz podataka u digitalnom okruženju.

KARTON POŽARNO OPASNOG OBJEKTA										
Studenti centar u Varaždinu										
LOKACIJA OBJEKTA										
6	ADRESA OBJEKTA	Ulica kralja Petra Krištimira IV. 42,			Longitude	Latitude				
7	Mjesto	42000 Varaždin			KOORDINATE					
8	VELJAHA/KOORDINAT	Sveučilište u Zagrebu								
9	TRGOVAČKI NAZIV	Studentski centar u Varaždinu								
10	VATROGASNA ID									
KONTAKTI										
12	ODGOVORNE OSOBE	IME I PREZIME	KADROVO MJESTO	BROJ TELEFONA		MOBILNA				
13	1	Nenad Mikšić, mag. inf.	ramatelj							
14	2	Mario Hoško	voditelj održavanja i zaštite na radu							
15	3									
16	4									
17	5									
KORISNICI - KATEGORIJA RIZIKA										
21	OBJEKT 1	OBJEKT 2		OBJEKT 3		UKUPNO				
22	Smještajna građevina A	BROJ	KOORDINATE	Smještajna građevina B	BROJ	KOORDINATE	Studentski restoran - građevina C	BROJ	KOORDINATE	BROJ
23	DJECA		Longitude	DJECA		Longitude	DJECA		Longitude	DJECA
24	MJESTO	383	Latitude	600	410	20	3291		50	
25	ODRASKI/ZAPOSLJENICI	10	Latitude	20	20	20	20	20	20	20
26	ODRASKI/ZAPOSLJENICI		Latitude							

Slika 2: Karton Požarno Opasnog Objekta – Studentski centar u Varaždinu

## Primjena Digitaliziranog Operativnog Plana Gašenja Požarno Opasnog Objekta (DOPGPOO) za vatrogasnu postrojbu

Izrađeni DOPGPOO se prezentira zapovjednicima i vatrogascima operativnih centara (VOC/ŽVOC), uz njegovo sustavno arhiviranje i integraciju u informacijski sustav. DOPGPOO se potom koristi u redovitoj obuci vatrogasaca i zapovjednika.

Operativna vrijednost DOPGPOO-a osobito dolazi do izražaja tijekom vatrogasne intervencije. Već u fazi izlaska na teren voditelj intervencije i djelatnici vatrogasnog operativnog centra (VOC/ŽVOC) imaju mogućnost preliminarnog izviđanja putem mobilnih uređaja (tableta, prijenosnih računala), čime se skraćuje vrijeme procjene situacije i donošenja početnih zapovijedi. Dostupnost ažurnih podataka o tlocrtu objekta, hidrantskoj mreži, lokacijama opasnih tvari, nosivosti konstrukcije, ventilacijskim hidrantskim, solarnim i baterijskim sustavima i kritičnim točkama omogućuje kvalitetniju taktičku pripremu prije samog dolaska na mjesto intervencije.

Po dolasku na lokaciju, preliminarno izviđanje putem DOPGPOO-a se može nadopuniti dodatnim situacijskim izviđanjem, uključujući uporabu bespilotnih zrakoplovnih sustava



(dronova), čime se dobiva cjelovita i aktualna slika stanja na terenu. Takav pristup omogućuje preciznije definiranje zona opasnosti, optimalno raspoređivanje snaga i sredstava te pravodobno prilagođavanje taktike razvoja intervencije.

### **Prednosti primjene Digitaliziranog Operativnog Plana Gašenja Požarno Opasnog Objekta (DOPGPOO) za vatrogasnu postrojbu**

Prednosti primjene DOPGPOO-a višestruke su i očituju se na operativnoj, organizacijskoj i sigurnosnoj razini. Sustav omogućuje brži i kvalitetniji raspored vozila i ekipa, skraćuje vrijeme do početka gašenja te doprinosi učinkovitijoj sanaciji posljedica požara. Povećana razina informiranosti smanjuje neizvjesnost i stres zapovjednika intervencije te umanjuje rizik od pogrešnih procjena. Posebno je značajna komponenta sigurnosti vatrogasaca, budući da su informacije o potencijalno eksplozivnim zonama, opasnim tvarima i konstrukcijskim ograničenjima dostupne u realnom vremenu.

Digitalni planovi omogućuju i unaprjeđenje komunikacije i koordinacije svih sudionika intervencije. Razmjena podataka između zapovjednika, operativnog centra i ekipa na terenu odvija se sinkronizirano, pri čemu svi sudionici raspolažu istim, ažurnim informacijama. Za razliku od klasičnih, papirnatih planova, digitalna dokumentacija može se brzo ažurirati nakon rekonstrukcija objekta, promjena u instalacijama ili novih procjena rizika, čime se izbjegava uporaba zastarjelih podataka.

DOPGPOO može omogućavati brže i preciznije operativno odlučivanje, racionalno raspoređivanje resursa i optimizaciju ruta, čime se skraćuje vrijeme intervencije. Uz to, pruža čvrstu analitičku podlogu za planiranje i argumentiranje lokalnih preventivnih mjera i investicija u sustav zaštite od požara.

### **Preduvjeti za primjenu Digitaliziranog Operativnog Plana Gašenja Požarno Opasnog Objekta (DOPGPOO) za vatrogasnu postrojbu**

Za potpunu i učinkovitu primjenu DOPGPOO-a nužno je osigurati određene organizacijske i tehničke preduvjete. To

uključuje dodatno informatičko opremanje vatrogasnih vozila i operativnih centara, kontinuirano informatičko osposobljavanje svih razina kadra, operativnih vatrogasaca, preventivaca, djelatnika u VOC/ŽVOC-u i zapovjednog kadra.

## ZAKLJUČAK

U širem strateškom kontekstu, primjena DOPGPOO-a, uz korištenje GIS tehnologije, analitičkih alata, satelitskih podataka, bespilotnih sustava i elemenata umjetne inteligencije, označava prijelaz s pretežito reaktivnog modela djelovanja i „gašenja posljedica“ na model upravljanja rizicima i planiranu prevenciju.

Na taj način ostvaruje se ultimativni cilj – da **vatrogasci, odnosno vatrogasni sustav, upravlja požarima**, a ne da požari upravljaju vatrogastvom, a u tome izrada i primjena DOPGPOO-a može imati svoju značajnu ulogu.

Tehnologija pritom nije zamjena za čovjeka, već potporni mehanizam koji unapređuje vidljivost, ubrzava reakciju i povećava sigurnost, dok njezina stvarna vrijednost proizlazi iz sinergije s iskustvom, znanjem i profesionalnim prosuđivanjem vatrogasaca.

Takva transformacija podrazumijeva i promjenu paradigme u razmišljanju i upravljanju sustavom vatrogastva u kontekstu više razine provođenja preventivnih mjera zaštite od požara od strane vatrogasnih postrojbi. Od modela usmjerenog prvenstveno na sanaciju posljedica kada požar već nastane, prema proaktivnom, analitički utemeljenom i preventivno orijentiranom pristupu.

Spremnost vatrogasnog sustava na prihvaćanje ove promjene predstavlja priliku za daljnje profesionaliziranje, povećanje sigurnosti i podizanje ukupne učinkovitosti djelovanja u suvremenim uvjetima sve složenijih rizika.





## LITERATURA:

1. Zakon o vatrogastvu („Narodne novine“ br. 125/19, 114/22 i 155/23), Dostupan na: <https://www.zakon.hr/z/305/Zakon-o-vatrogastvu>
2. Pravilnik o programu i načinu polaganja stručnog ispita za vatrogasce s posebnim ovlastima i odgovornostima („Narodne novine“ br. 110/20). Dostupan na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020\\_10\\_110\\_2170.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020_10_110_2170.html)
3. Program i način provedbe teorijske nastave i praktičnih vježbi u vatrogasnim postrojbama („Narodne novine“ br. 115/2020). Dostupan na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020\\_10\\_115\\_2255.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020_10_115_2255.html)

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

Ivica Pizent  
DVD Kupjak

# BATERIJE ELEKTRIČNIH VOZILA: TIPOVI, KARAKTERISTIKE I SIGURNOST



## SAŽETAK

Zelena tranzicija potaknuta klimatskim promjenama i pojačanom okolišnom osviještenošću dotakla se je i automobilske industrije. Kroz ubrzanu transformaciju, električna vozila postaju značajan čimbenik prometa. Okosnicu razvoja elektromobiliteta čini baterijska tehnologija. Posebno se ističu litij-ionske baterije koje imaju visoku energetska gustoću i učinkovitost. Iako su trenutno najraširenije, njihova primjena predstavlja potencijalni sigurnosni rizik. Najčešće je to unutarnji kratki spoj ili toplinski bijeg, a posljedično požar ili eksplozija. Od posebnog je značaja poznavati kako kemijski sastav baterije pridonosi stvaranju i razvoju požara. Zaključno, litij-ionske baterije trenutno su najpraktičnije rješenje uz pouzdane sustave upravljanja baterijama (BMS). Sigurnost električnih vozila i dalje zahtijeva interdisciplinarni pristup i daljnja istraživanja.

**Ključne riječi:** Električna vozila, litij-ionske baterije, BMS

## SUMMARY

Climate-driven green transition and elevated environmental awareness affected the automotive industry. Through rapid transformation, electric vehicles became important part of transportation. Battery technology is the backbone of electromobility development. Lithium-ion batteries with high energy density and efficiency stand out in particular. Although currently the most widespread technology, their use poses a potential security risk. Most commonly, they are internal shorts and thermal runaway which lead to fires or explosions. It is of particular importance to comprehend how chemical composition affects occurrence and development of fire. To sum up, lithium-ion batteries currently are the most practical solution with adequate battery management systems. The security of electrical vehicles still needs an interdisciplinary approach and further research.

**Keywords:** Electric vehicles (EV), lithium-ion batteries, BMS

## UVOD

Automobilska industrija prolazi kroz ubrzanu transformaciju potaknutu klimatskim promjenama, smanjenjem emisija stakleničkih plinova i strožim propisima. Električna vozila (EV) pritom preuzimaju važnu ulogu u razvoju održivog prometnog sustava. Za razliku od vozila s motorom s unutarnjim izgaranjem, EV se temelje na bateriji kao primarnom izvoru energije, zbog

čega baterijska tehnologija postaje ključni element elektromobilnosti.

Napredak baterija u posljednja dva desetljeća povećao je doseg i učinkovitost vozila te smanjio masu sustava, čime su električna vozila postala tržišno konkurentna. Dominiraju litij-ionske baterije zahvaljujući visokoj gustoći energije i dugom vijeku trajanja. Konfiguracije poput  $\text{LiFePO}_4$  i NMC sustava omogućuju prilagodbu različitim tipovima vozila.

Povećanje gustoće energije donosi i sigurnosne izazove. Unutarnji kratki spojevi i toplinski bijeg (thermal runaway) mogu uzrokovati nagli porast temperature, požar ili eksploziju baterije. Iako su takvi događaji rijetki, posljedice mogu biti ozbiljne, osobito u zatvorenim prostorima.

Zbog rasta tržišta EV-a sigurnost baterija postaje jednako važna kao i njihova učinkovitost. Ovaj rad daje pregled litij-ionske tehnologije, njezinih tehničkih obilježja i sigurnosnih izazova te se osvrće na razvoj natrij-ionskih baterija.

## TIPOVI BATERIJA

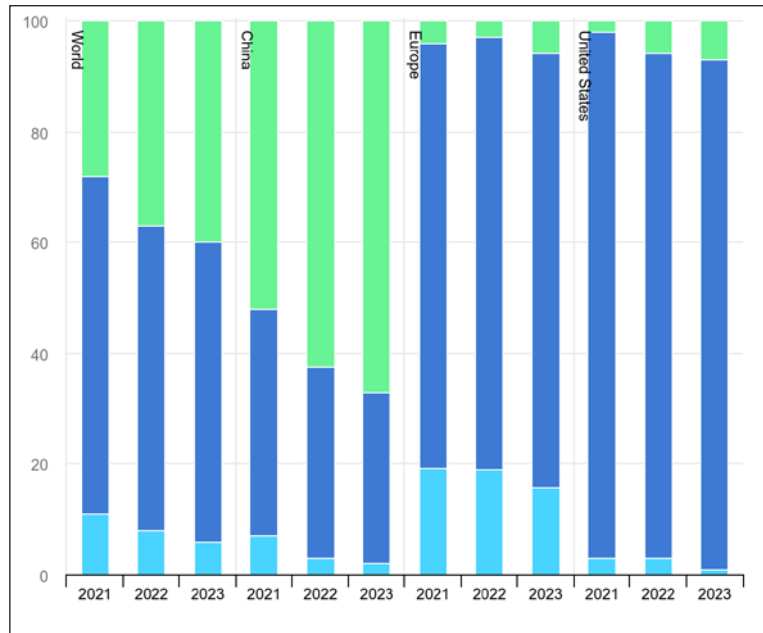
Litij-ionske baterije danas su najrašireniji tip baterija u električnim vozilima. Prema podacima IEA-e za 2023. godinu, LFP i NMC baterije činile su 94% svjetske proizvodnje. (zeleno i tamnoplavo). (Slika 1)

Predviđa se da će se proizvodnja baterija povećati sedam puta do 2030. godine, a čak jedanaest puta do 2035. godine. (ljubičasto) (Slika 2)

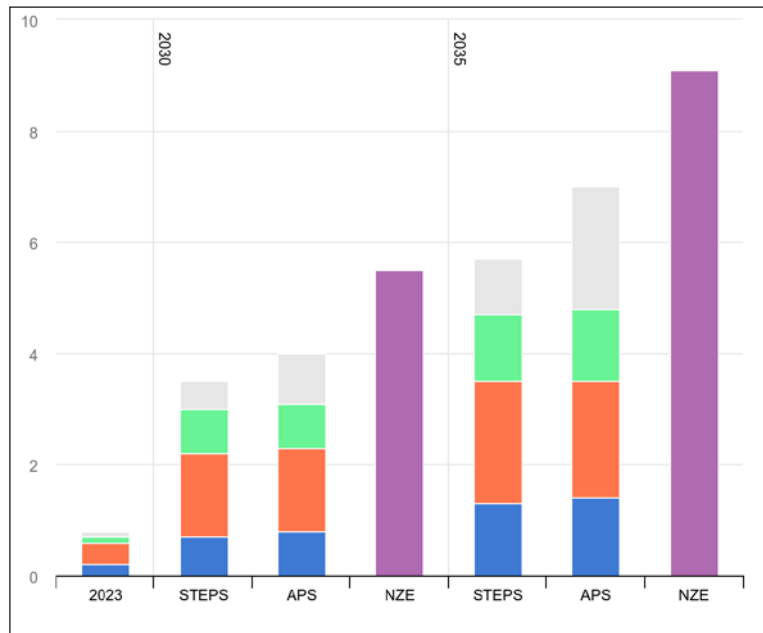
Vezano uz to, potrošnja električnih vozila povećat će se između sedam i jedanaest puta do 2030. te 15 do 20 puta do 2035. godine. (Prilog 3)

Od litij-ionskih baterija, najzanimljivije su LFP (lithium ferro-phosphate) baterije. Kako samo ime govori, sastoje se od litijevog oksida, željezovog oksida te fosfata ( $\text{LiFePO}_4$ ). Kao katoda koristi se željezov fosfat, dok je anoda obično grafit nanesen na bakrenu

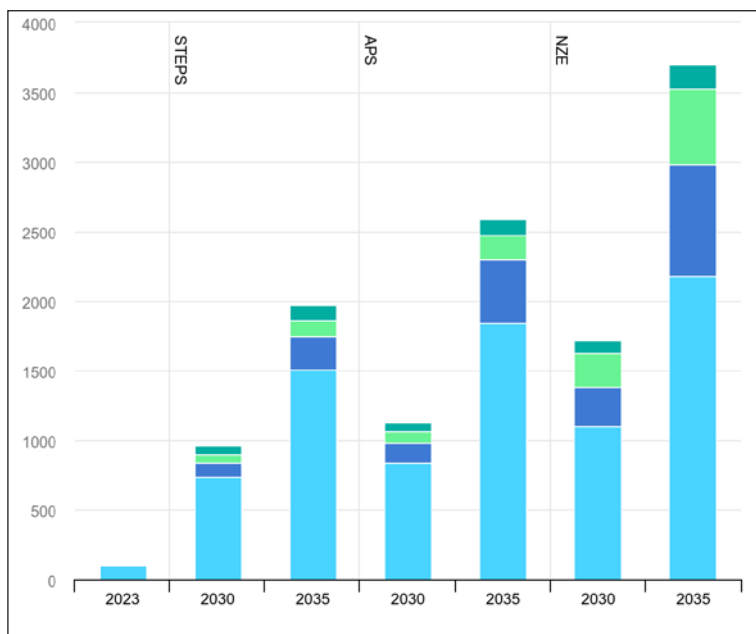




Slika 1: Udio tipa baterije u svjetskoj trgovini



Slika 2. Potražnja električnih baterija (STEPS = Stated Policy Scenario; APS = Announced Pledges Scenario; NZE = Net Zero Emissions by 2050 Scenario)



Slika 3. Potražnja vozila za električnom energijom u TWh



foliju. Prednost takvih baterija je što koriste fosfat koji je slabo toksičan u odnosu na metalne okside mangana i kobalta. Također, imaju nizak rizik od samozapaljenja i vrlo su toplinski stabilne.

Nikal-ionske baterije spadaju u litij-ionske baterije. Zbog plemenitih metala poput mangana i kobalta, vrlo su skupe. Za električna vozila, bitne su NMC (nickel manganese cobalt) i NCA (nickel cobalt aluminium) baterije. NMC baterije, u usporedbi s LFP baterijama, predstavljaju veći požarni rizik. NCA baterije imaju veću energetske gustoće nego NMC baterije. NCA baterije zahtijevaju naprednije sustave upravljanja baterijama u odnosu na NMC ili LFP baterije.

LFP baterije pokazuju veću toplinsku stabilnost i višu temperaturu početka toplinskog bijega u odnosu na NMC i NCA sustave. S druge strane, baterije s visokim udjelom nikla imaju veću energetske gustoću, ali su osjetljivije na pregrijavanje i zahtijevaju sofisticiranije sustave nadzora.



Natrij-ionske baterije predstavljaju jednu od perspektivnih alternativa, osobito u kontekstu ograničenih zaliha litija.

Osnovna prednost natrija njegovo je obilje i niža cijena u odnosu na litij, kobalt i nikal. Međutim, natrij-ionske baterije imaju nižu energetska gustoću u odnosu na litij-ionske sustave.

Unatoč tome, natrij-ionske baterije pokazuju određene sigurnosne prednosti. U pravilu imaju niži rizik od toplinskog bijega te su manje osjetljive na ekstremne temperaturne uvjete. Zbog toga se razmatra njihova primjena u vozilima nižeg cjenovnog razreda, gradskim električnim vozilima te u stacionarnim sustavima za pohranu energije, gdje energetska gustoća nije presudan čimbenik.

## SIGURNOSNI RIZICI

Sigurnost baterijskih sustava ovisi o kemijskom sastavu, konstrukciji i načinu upravljanja. Litij-ionske baterije sadrže zapaljiv elektrolit koji u slučaju oštećenja može izazvati požar.

Najveći rizik predstavlja toplinski bijeg, lančana egzotermna reakcija pri kojoj porast temperature ubrzava daljnje reakcije unutar ćelije. Uzroci mogu biti mehanička oštećenja, unutarnji kratki spoj, prekomjerno punjenje ili visoka vanjska temperatura. Posljedica je oslobađanje velike količine topline i zapaljivih plinova te mogućnost širenja požara na susjedne ćelije.

Požari baterija specifični su jer ih je teško ugasiti i postoji mogućnost ponovnog zapaljenja. U fazi intenzivnog razvoja požara čak ni potapanje u vodu ne jamči trenutačno gašenje.

Ključnu preventivnu ulogu ima sustav upravljanja baterijama (BMS), koji nadzire napon, struju i temperaturu te sprečava rad izvan sigurnih granica. Napredni sustavi omogućuju balansiranje ćelija i automatsko isključivanje u slučaju nepravilnosti.

Osim tehničkih rješenja, važni su sigurnosni standardi, edukacija hitnih službi i prilagodba infrastrukture, osobito u zatvorenim

garažama. Suradnja proizvođača, regulatornih tijela i hitnih službi nužna je za smanjenje rizika.

## ZAKLJUČAK

Razvoj baterijskih tehnologija ključan je za tranziciju prema održivoj mobilnosti. Litij-ionske baterije trenutačno dominiraju tržištem zahvaljujući visokoj energetske gustoći i razvijenoj proizvodnji, dok natrij-ionske baterije nude perspektivu veće sirovinske dostupnosti i potencijalno niže cijene.

Sigurnosni izazovi, osobito toplinski bijeg i unutarnji kratki spojevi, zahtijevaju stalno unapređenje konstrukcije ćelija, sustava hlađenja i BMS-a. Razumijevanje mehanizama nastanka požara ključno je za razvoj učinkovitih preventivnih mjera.

Integracija naprednih materijala, elektroničkog nadzora i strožih standarda povećat će pouzdanost električnih vozila. Sigurnost mora biti ravnopravan kriterij uz performanse i ekonomsku isplativost. Daljnja istraživanja i interdisciplinarna suradnja nužni su za sigurnu i održivu primjenu baterijskih sustava u budućnosti.

## LITERATURA

1. Lithium-iron-phosphate batteries, <https://www.nissan-global.com/EN/INNOVATION/TECHNOLOGY/ARCHIVE/LFP/> (24. veljače 2026.)
2. Outlook for battery and energy demand, (2025), <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024/outlook-for-battery-and-energy-demand/> (24. veljače 2026.)
3. Comprehensive Guide to NMC Lithium-Ion Batteries, (2024), <https://www.evlithium.com/Blog/nmc-lithium-ion-batteries-guide.html> (24. veljače 2026.)
4. NMC vs NCA Battery Cells: Key Differences, Performance, and Best Applications, (2025), <https://www.evlithium.com/Blog/nmc-vs-nca-battery-differences-comparison-guide.html> (24. veljače 2026.)





5. Lithium Ion Batteries, (2007), [https://actec.dk/media/wysiwyg/Actec/PDF/Li-Ion\\_handbook.pdf](https://actec.dk/media/wysiwyg/Actec/PDF/Li-Ion_handbook.pdf) (24. veljače 2026.)
6. IEA (2024), Electric vehicles battery demand by region, 2023-2035, IEA, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/electric-vehicles-battery-demand-by-region-2023-2035>, Licence: CC BY 4.0 (24. veljače 2024.)
7. IEA (2024), Electricity demand by mode, 2023-2035, IEA, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/electricity-demand-by-mode-2023-2035>, Licence: CC BY 4.0 (24. veljače 2024.)
8. IEA (2024), Share of battery capacity of electric vehicle sales by chemistry and region, 2021-2023, IEA, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/share-of-battery-capacity-of-electric-vehicle-sales-by-chemistry-and-region-2021-2023>, Licence: CC BY 4.0 (24. veljače 2024.)



Antonija Rakitić, mag. ing. sec.  
Javna vatrogasna postrojba Grada Novska

# MOŽE LI OPERATIVNA OBUKA PRIPREMITI VATROGASCE ZA STVARNI DOGAĐAJ?



## SAŽETAK

Vatrogasne intervencije koje uključuju teške ozljede, stradavanje djece ili stradavanje sa smrtnim posljedicama predstavljaju snažan izvor psihološkog stresa za vatrogasce, posebno u ranim godinama operativne službe. Iako u sustavu imamo razne vrste osposobljavanja, primarno usmjerena na tehničke i taktičke pripreme, psihološku pripremu za stvarne intervencije nije moguće sprovesti na kontroliranim vježbama odnosno osposobljavanjima. U ovom se radu analizira utjecaj psihološkog stresa teških intervencija na vatrogasce operativne perspektive, s naglaskom na razlike između standardnih vježbi i stvarnih intervencija gdje su prisutni vremenski pritisak, neizvjesnost situacije, odgovornost za život te emocionalno opterećenje. Rad uključuje rezultate anonimne ankete provedene među vatrogascima različitih dobnih skupina i iskustava. Na temelju toga predlažu se smjernice za unapređenje obuke i zapovjedne prakse radi očuvanja mentalnog zdravlja vatrogasaca.

**Cljučne riječi:** vježba, intervencija, emocionalni stres, iskustvo

## ABSTRACT

Firefighting operations involving severe injuries, child casualties, or fatalities constitute a significant source of psychological stress for firefighters, particularly during their early years of operational service. Although the training system includes various forms of education primarily focused on technical and tactical skills, psychological preparation for real-life incidents cannot be fully achieved through controlled exercises or training programs. This paper analyzes the impact of psychological stress caused by demanding firefighting operations from an operational perspective, emphasizing the differences between standard training exercises and real incidents characterized by time pressure, situational uncertainty, responsibility for human life, and emotional strain. The study incorporates the results of an anonymous survey conducted among firefighters of different age groups and experience levels. Based on these findings, guidelines are proposed for improving training and command practices to preserve firefighters' mental health.

**Keywords:** exercise, incident, emotional stress, experience

## 1. UVOD

Vatrogasna djelatnost ima epitet najzahtjevnije i najrizičnije profesije, pri kojoj se osim (s fizičkim naporom susrećemo i sa psihološkim. Tijekom svoje karijere vatrogasci se susreću s velikim

brojem izvanrednih događaja gdje su uključene teške ozljede pa i smrt svih dobnih skupina. Takve intervencije ostavljaju dugotrajne mentalne posljedice na vatrogasce. Posebno ranjivu skupinu čine vatrogasci u prvim godinama službe zbog neočekivanosti i nemogućnosti misaone interpretacije događaja prilikom dobivanja dojave.

Vatrogasci na osposobljavanju i vježbama stječu taktička i tehnička znanja te postaju fizički spremniji na zahtjevne situacije, dok stvarni adrenalin i psihološki stres kao i način suočavanja s takvim situacijama uče kroz stvarne intervencije.



Slika 1 Vježba - natjecanje JVP Novska (Izvor: Privatno)

Tablica 1. Razlika između kontroliranih vježbi i stvarnih intervencija

	Kontrolirana vježba	Stvarna situacija
Vremenski pritisak	Prisutno	Prisutno
Neizvjesnost ishoda	Nije prisutno	Prisutno
Odgovornost za život	Prisutno	Prisutno
Emocionalno opterećenje	Nije prisutno	Prisutno

U navedenoj tablici prikazan je samo dio razlika između kontroliranih vježbi i stvarnih intervencija. S ovim se tabličnim prikazom možemo, a i ne moramo složiti, stoga ga tumačimo



tako da stvarni vremenski pritisak može biti prisutan na vježbi, bez neizvjesnosti događaja jer imamo olakotnu okolnost s obzirom na to da se radi o kontroliranoj vježbi. Također, kao što se na intervenciji vodi računa o unesrećenima, radnim kolegama i vlastitoj sigurnosti, tako je potrebno i vježbi pristupiti s oprezom. Sve ove čimbenike u stvarnoj situaciji pogoršava emocionalni stres koji na osposobljavanjima i vježbama ne možemo u potpunosti doživjeti

Kao najstresnije događaje tijekom vatrogasnih intervencija možemo izdvojiti:

- spašavanje teško ozlijeđenih ili smrtno stradalih osoba na mjestu vatrogasne intervencije
- spašavanje posebno ranjivih skupina građana
- spašavanje osoba koje ne surađuju
- kontakt s bliskim osobama stradalih na mjestu događaja koji su u psihički teškom stanju ili stanju psihičkog šoka,
- spašavanje teško ozlijeđenih i zbrinjavanje smrtno stradalih osoba koje vatrogasci osobno poznaju i dr. [1]

**Cilj ovog rada** je, na temelju provedene anonimne ankete u kojoj je sudjelovalo 170 ispitanika, od toga 58,8 % profesionalnih vatrogasaca, analizirati utjecaj teških vatrogasnih intervencija na mentalno zdravlje s naglaskom na prve godine operativne službe, provedene vježbe te stvarne događaje tj. intervencije. Predlažu se mogućnosti unapređenja obuke, ali se potiče i otvorena komunikacija. Potrebno je naglasiti kako je anketi pristupilo 11,8 % žena, te da je većina ispitanika dobi između 30 i 50 godina, njih čak 56,4 %.

## 2. PSIHOLOŠKI STRES U VATROGASTVU

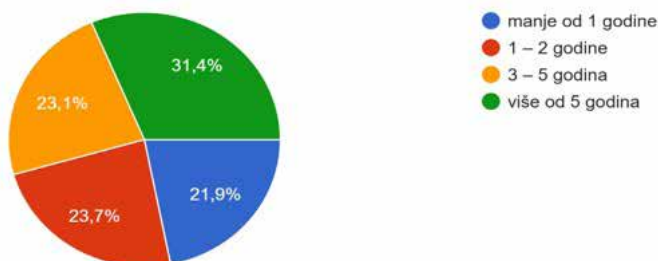
Posao vatrogasaca izuzetno je stresan s obzirom na to da su pri svakom izlasku na intervenciju u velikoj mjeri izloženi opasnosti. [2] Teške intervencije kao što su požar sa smrtnim ishodom, prometna nesreća s teško ozlijeđenima, intervencija sa stradalom djecom, smrtno stradali u prometu i posljedice potresa

predstavljaju instantni izvor stresa, a mogu imati dugoročne posljedice na mentalno zdravlje svakog vatrogasca. Također, istraživanje pokazuje da su stresni događaji među profesionalnim vatrogascima najčešće proživljeni kroz prve dvije godine operativne službe, a među dobrovoljnim vatrogascima u roku 3-5 godina.

Psihološki stres u vatrogasnim redovima teško je prepoznati, a on se manifestira kroz različite promjene osobnosti; kao što su poremećaj spavanja, poteškoće u koncentraciji, emocionalno povlačenje, razdražljivost, a ponekad se javlja i posttraumatski stresni poremećaj (PTSP). Mnogi vatrogasci teško prihvaćaju ovakvu vrstu posljedica, no to je samo reakcija organizma na neku situaciju. Anкета kojoj je pristupilo 100 profesionalnih vatrogasaca pokazuje kako se većina ispitanika slaže da je psihološka potpora psihologa ili nadređene osobe ključna.



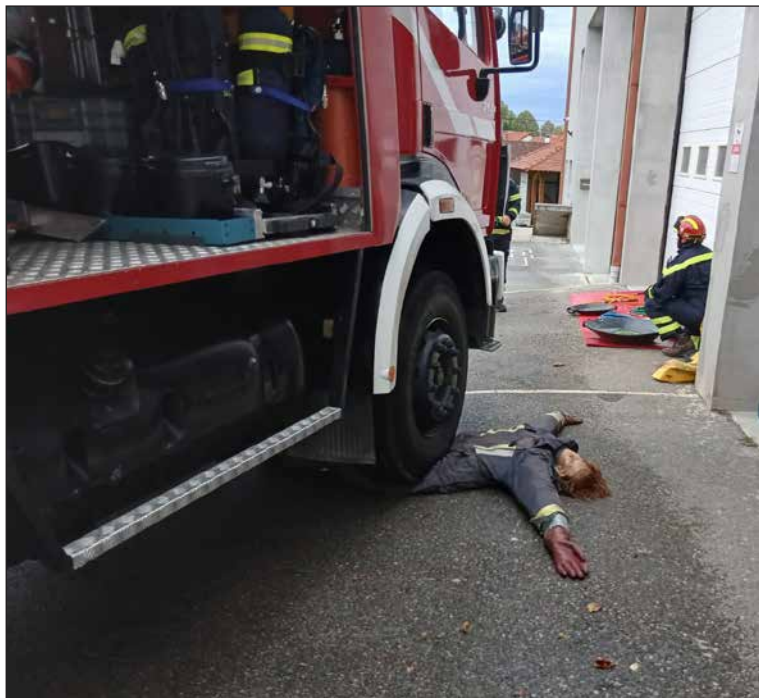
#### 6. Koliko ste godina bili u operativnoj službi u trenutku teške ili posebno stresne intervencije? 169 odgovora



Slika 2 Graf anonimne ankete 1 (Izvor: Privatno)

### 3. OBUKA VATROGASACA

Tradicionalno, sustav osposobljavanja usmjeren je na razvoj taktičkih i/ili tehničkih vještina, dok je psihološka priprema zanemarena. Važno je naglasiti kako je provođenje tehničko-taktičkih obuka bitno i često su provedene vrlo realistične. Međutim, one načelno ne mogu u potpunosti simulirati emocionalni intenzitet stvarne intervencije, gdje su prisutni stvarni pacijenti tj. unesrećene osobe, reakcije obitelji i okoline, medijski



Slika 3: Vježba u smjeni, JVP Novska (izvor: Privatno)

pritisak te svijest o mogućim trajnim posljedicama za osobe kojima je neophodna pomoć.

Rezultati anonimnih anketa među vatrogascima otkrivaju da prve teške intervencije ostaju trajno urezane u sjećanje. Mnogi ispitanici navode da ih obuke koje se provode unutar postrojbe djelomično ili minimalno pripremaju na stresne događaje, iako im je tehnička osposobljenost omogućila profesionalno djelovanje, te ističu važnost neformalnih razgovora s kolegama nakon intervencije, s obzirom na to da su strukturirani razgovori ili organizirana psihološka podrška rjeđe sustavno prisutni.

#### 4. ULOGA VODEĆEG KADRA

Zapovjedna struktura ima posebnu odgovornost u prepoznavanju ranih znakova preopterećenja kod pripadnika vatrogasne postrojbe te u stvaranju ozračja u kojem traženje pomoći nije stigmatizirano. Zapovjednik odnosno voditelj intervencije nije odgovoran samo za

organizaciju rada i provedbu intervencija, već i za očuvanje vlastitog mentalnog zdravlja i mentalnog zdravlja svojih pripadnika, iako anketa pokazuje kako je zapovjednik tek na četvrtom mjestu kao osoba za razgovor o doživljenom stresu.

Nadređeni bi trebali razlikovati uobičajeni umor nakon zahtjevne intervencije od dugotrajnog stanja emocionalne iscrpljenosti, te uspostaviti otvorenu komunikaciju s podređenima, jer zapovjednik postrojbe svojim znanjem i vještinama može biti od velike pomoći vatrogascima koji su doživjeli neku stresnu situaciju i koja je na njih ostavila posljedice. [3]

## 5. ZAKLJUČAK

Zaključno, rezultati provedenog istraživanja potvrđuju da je operativna obuka ključna za tehničku i taktičku kompetenciju, ali može samo djelomično simulirati emocionalnu i psihološku kompleksnost stvarne intervencije. Istraživanje ukazuje na potrebu sustavnog uključivanja psihološke pripreme u program osposobljavanja, poput edukacije o stresu, razvoja strategije suočavanja, i otvorene komunikacije unutar postrojbe.

Jednako je važna uloga i zapovjednog kadra u prepoznavanju emocionalne preopterećenosti, poticanju otvorenih razgovora o psihičkom zdravlju, smanjivanju stigme u traženju pomoći, redovitom provođenju individualnih razgovora s članovima postrojbe te pružanju primjera uravnoteženog i odgovornog ponašanja. Kada zapovjednik pokazuje razumijevanje i empatiju, vatrogasci će lakše prijaviti poteškoće. Sami ispitanici potiču i naglašavaju važnost razgovora s kolegama koji su sudjelovali u istoj intervenciji, ali se i slažu s normalizacijom dostupne organizirane psihološke pomoći koja uključuje obavezne razgovore sa stručnom osobom nakon psihološki teških intervencija jer vatrogasna spremnost nije samo fizička i tehnička osposobljenost već i mentalna stabilnost koja je ključni element profesionalne sigurnosti i učinkovitosti.

Vatrogasci često spašavaju druge, ali rijetko sami sebe.





## LITERATURA

1. Nina Francetić, Vedran Runjić, Juraj Krševan Dovranić, Damir Knežević, Vedran Runjić, Slavko Suzić, Mladen Šćulac, Zoran Šimić, 2020. Zagreb, Što ostaje kad intervencija završi? Hrvatska vatrogasna zajednica
2. Melanija Vrhovec, 2019. Velika Gorica, Stresne reakcije kod vatrogasaca, Završni rad, Veleučilište Velika Gorica
3. Šimić, Z, 2012., Psihološki stres kod vatrogasaca. Vatrogastvo i upravljanje požarima



René-Raymond Gulin, dipl.ing.sig.  
JVP Opatija

# UTVRĐIVANJE UZROKA POŽARA; IZAZOVI, ZAPREKE, ZABLUDE



## SAŽETAK

Utvrđivanje uzroka požara zahtjevan je proces jer gorenje i gašenje uništavaju dokaze. U Hrvatskoj vatrogasci nisu sustavno uključeni u istrage, a istražitelji nemaju operativnog vatrogasnog iskustva, što uz oslanjanje na zastarjelu literaturu i dovodi do pogrešnog tumačenje tragova (paradoks vatrogasne i policijske struke). Pozitivni primjeri iz drugih zemalja pokazuju da integrirane istražne ovlasti unutar vatrogastva daju brže rezultate, a hibridni modeli osiguravaju bolju tehničku suradnju i sustavno učenje kroz zajedničke timove. U radu se predlažu inovativne mjere sa ciljem smanjenja broja požara s neutvrđenim ili krivo utvrđenim uzrokom.

**Gljučne riječi:** *uzrok požara, kriminalistika, vatrogastvo, tragovi, hibridni modeli, zablude.*

## ABSTRACT

Determining the origin and cause of a fire is a demanding process, as both combustion and suppression efforts inevitably destroy critical evidence. In Croatia, firefighters are not systematically involved in investigations, while investigators often have lack of operational firefighting experience. This disconnect, combined with a reliance on outdated literature, can lead to the misinterpretation of fire patterns. ("firefighting vs. police profession paradox") Positive examples demonstrate that integrating investigative powers within fire services yields faster results, while hybrid models ensure enhanced technical cooperation through joint task forces. This paper proposes innovative measures aimed at reducing the number of fires with undetermined or incorrectly identified causes.

**Keywords:** *fire cause, criminal investigation, firefighting, traces, hybrid model, misconceptions.*

## UVOD

Utvrđivanje uzroka požara jedan je od najzahtjevnijih oblika kriminalističkog istraživanja, jer sami procesi gorenja i gašenja uništavaju materijalne tragove koji su ključni za kasniju rekonstrukciju događaja. Kulišić i Artuković (2018.) navode da ne postoji ni jedna druga vrsta klasičnog kaznenog djela kod kojeg je u posljednja tri desetljeća došlo do toliko brojnih i sadržajno značajnih promjena u metodologiji istraživanja. Neovisno radi li se o primarnom kaznenom djelu ili je podmetanje požara počinjeno u sklopu složenijeg kaznenog djela, na požarištu se nalaze tragovi koji

predstavljaju najvažniji izvor obavijesti i polaznu točku svih kriminalističkih istraživanja (Pačelat, Zorić 2003.). Stoga utvrđivanje uzroka predstavlja iznimno složen proces koji bi morao uključivati suradnju policije, vatrogasaca, forenzičara te ostalih dionika u cilju utvrđivanja svih relevantnih činjenica koje su dovele do požara. Složenost ne proizlazi samo iz prepoznavanja i praćenja destruktivne prirode vatre, već i iz djelovanja vatrogasaca budući da svaki segment vatrogasne intervencije – od pozicioniranja vozila i izbora taktike gašenja do osiguranja mjesta događaja i sanacije požarišta – izravno utječe na kasnije očuvanje tragova. Paradoks vatrogasne struke leži u tome što je vatrogasac najvažniji izvor informacija o inicijalnoj fazi požara (boja dima, miris, smjer širenja), a istovremeno je, po prirodi posla, najveći “neprijatelj” forenzike. S druge strane, kriminalistički istražitelj ima procesnu moć i znanje, ali na požarište dolazi post festum, nakon što su ključni tragovi gašenjem već uništeni ili izmijenjeni.



## PRAKSA U HRVATSKOJ

Vatrogasci u Hrvatskoj nisu sustavno uključeni u kriminalistička istraživanja i postupke utvrđivanja uzroka požara, ne konzultiraju se prilikom rekonstrukcija i vještačenja u svojstvu stručnjaka, već se eventualno kasnije ispituju u svojstvu svjedoka. Tragovi na mjestu događaja predstavljaju materijalne promjene koje nose ključne informacije podobne za provođenje kriminalističke identifikacije uzroka. Zato je važno da istražitelji na požarište izađu žurno, najbolje dok događaj još traje, kako bi registrirali te tragove i činjenice koje će kasnije olakšati lociranje žarišta i rekonstrukciju dinamike kretanja vatre (Modly, 2001). Nažalost, u praksi se na mjestu događaja, službe fokusiraju na hitne radnje iz domene svoje profesije, zanemarujući pritom ostale bitne detalje iz okoline. Čest je slučaj da zbog ograničenosti resursa istražitelji dolaze na požarište izvan “zlatnog sata”<sup>1</sup>, poglavito kod

<sup>1</sup> Zlatni sat u kriminalistici (eng. The Golden Hour) označava kritično razdoblje neposredno nakon saznanja o počinjenom kaznenom djelu ili incidentu u kojem je vjerojatnost prikupljanja ključnih dokaza, identifikacije osumnjičenika i zaštite žrtava najveća.



slučajeva s manjim materijalnim štetama, izostanka indicija o postojanju kažnjivog djela ili ozbiljnijih ozljeda, izuzimajući slučajeve u kojima ima ljudskih žrtava. Radnje očevida tako budu prepuštene trenutačno dostupnim službenicima upitne kompetencije, čime se, osim rizika od većinom nepovratnog gubitka kriminalistički/dokazno važnih tragova i indicija, gube i preventijski važna saznanja o pravim, tehnički složenijim uzrocima požara koji bi mogli biti korisni za pravodobno odlučivanje. Čitav postupak ovisi o tome kako će pojedini policijski službenik kvalitetno sastaviti zapisnik o očevidu uz korištenje strukovnog jezika i nazivlja kao temeljnog sredstva za registriranje činjenica za daljnji postupak. Neujednačenost terminologije između kriminalističke struke i vatrogastva dovodi do nerazumijevanja kod suradnje na terenu i kasnijeg interpretiranja dokumentacije. Kriminalisti poznaju pravo i tragove, vještaci poznaju kemiju i fiziku, strojarstvo i elektrotehniku, a vatrogasci poznaju dinamiku požara. Ta tri znanja rijetko se spajaju u jednu publikaciju prilagođenu hrvatskom zakonodavstvu i koja bi svim službama služila kao univerzalni udžbenik i vodič za postupanje na terenu, poput NFPA 921.<sup>2</sup> U Hrvatskoj glavnina stručne literature dolazi iz kriminalističke i forenzičke branše pa je u njoj vidljiv nedostatak osobnog iskustva, odnosno «živa riječ» autora. Suvremeni laboratorijski pristupi su precizni, ali tehnologija i naknadna vještačenja ne mogu nadomjestiti izravno opažanje ponašanja požara, poput zvuka ili specifičnog “plesa” vatre i dima. Stručni radovi u pravilu se referiraju po principu “copy-paste” koristeći pritom generacijama prenošene, zastarjele pristupe, termine i raščlambe<sup>3</sup> koje često mogu voditi do značajnih zabluda. Unutar same kriminalističke i forenzičke struke postoji svijest o ovom problemu pa tako Kulišić i Artuković (2018.) analiziraju zablude u tumačenju tragova požara proizašle iz zastarjele literature ili

<sup>2</sup> *Guide for Fire and Explosion Investigations* - utvrđuje sustavnu znanstvenu metodologiju za istraživanje požara i eksplozija te je temeljni standard za točno utvrđivanje njihovog podrijetla i uzroka

<sup>3</sup> Na primjer, Kulišić i Medić u svom radu „O kriminalistički znakovitim obilježjima požara na osobnim automobilima” - navode analizu obilježja požara automobila obzirom na vrstu gorive tvari pri čemu uopće ne prepoznaju prisutnu „D” klasu gorivih tvari.

oslanjanja na intuiciju umjesto na fizikalne zakone. Primjeri toga su ustaljena pogrešna tumačenja poput "V" uzorka ili temperaturnih pukotina na staklu, mit o staklu kao leći, precjenjivanje pouzdanosti boje dima kao indikatora goriva te neopravdano pripisivanje uzroka samozapaljenju biljnih masa. U literaturi se također citiraju zastarjeli izvori u kojima se, zbog nekada ograničenih izvora podataka i manjka iskustva s terena, pojedine događaje a priori svrstavalo pod pojam "više sile" (Kulišić, 2018).<sup>4</sup> Nadalje, prisutno je nepoznavanje međusobne nadređenosti na terenu i procjene što uistinu predstavlja prioritet na intervenciji, a što predstavlja samo interes pojedine službe. Tako Radmilović i Kolar-Gregorić (2010.) u radu navode da istražitelji "trebaju sudjelovati usmjeravanjem da se postupcima spašavanja života ljudi i imovine minimalno utječe na traseološko stanje mjesta događaja" pri tom zanemarujući činjenicu da je vatrogasni zapovjednik jedini kompetentan donositi odluke o taktikama gašenja, spašavanja ljudi i imovine te o ulasku u prostore i korištenju resursa na terenu, dok su policijski službenici i istražitelji nadležni po pitanju osiguranja mjesta događaja i provođenja izvida/očevida.



## USPOREDBA MODELA ISTRAŽIVANJA UZROKA POŽARA

Usporedbom Hrvatske i deset odabranih zemalja (*Tablica 1.*), vidljivo je da modeli istrage ovise o nacionalnom zakonodavnom okviru i da variraju od onih u kojima je policija isključivi nositelj istrage, do visokospecijaliziranih vatrogasnih istražnih jedinica s punim procesnim ovlastima. U zemljama poput **Hrvatske, Njemačke i Austrije**, primarni nositelj istrage je kriminalistička policija, dok vatrogasne postrojbe služe isključivo kao tehnička podrška, savjetnici i/ili svjedoci. S druge strane, u **SAD, Italiji, Rusiji i Japanu**, vatrogasni istražitelji imaju istražne ovlasti slične

<sup>4</sup> Pojam „viša sila“ trebao bi se, kao i u zaštiti na radu, izbjegavati, pošto se svaki uzrok nastanka neželjenog događaja može svesti u određenu kategoriju. npr. udar groma nije viša sila, već atmosfersko pražnjenje, odnosno prirodna pojava.



policiji te djeluju potpuno neovisno u tehničkom dijelu istrage. Poseban primjer je **Francuska**, gdje vatrogasne institucije provode vlastite istrage, ali isključivo u svrhu statistike i preventive, bez formalnog utjecaja na kazneni postupak. Postoje i hibridni modeli funkcioniranja koje karakterizira uska suradnja vatrogasnih i policijskih istražitelja. U **Velikoj Britaniji** istragu vode zajednički istražni timovi (*Arson Task Force*), a u **Australiji** vatrogasci vode tehničku istragu, dok policija preuzima slučaj tek nakon što se utvrdi sumnja na namjerno podmetanje požara, jednako kao u **Švedskoj** gdje nalaz vatrogasne istrage služi kao temelj za razumijevanje tehničkog uzroka požara, a policija se nadovezuje

ako postoji sumnja na kriminal. Švedski model istragu postavlja kao zakonski obvezan temelj sustavnog učenja koji se integrira u širi sustav sigurnosti. Zemlje koje vatrogascima daju istražne ovlasti imaju bržu integraciju tehničkih i pravosudnih spoznaja pa je stoga trend da se u razvijenijim sustavima ide prema specijaliziranim, zajedničkim istražnim jedinicama koje spajaju vatrogasnu stručnost s policijskom metodologijom. Zanimljivo je da se hrvatski stručnjaci oslanjaju većinom na američka iskustva i propise NFPA u kojima su istrage uzroka požara pod izravnom ingerencijom vatrogasnih postrojbi, a istražitelji su mahomiskusni bivši vatrogasni zapovjednici koji imaju mogućnost pravodobne i učinkovite reakcije te vladaju potrebnim vještinama i znanjima u obradi i bilježenju podataka na požarištu. Za razliku od toga, u Hrvatskoj inspektori i istražitelji u MUP-u rijetko kada dolaze iz vatrogasne struke, čime se gubi faktor osobnog iskustva u prepoznavanju ponašanja vatre, dok vatrogasci, unatoč visokoj stručnosti i obrazovanju, nisu prepoznati kao stručnjaci za razliku od npr. dimnjačara i električara.

## ZAKLJUČAK

Dva velika sustava, policija i vatrogastvo, iako svakodnevno surađuju na terenu i streme ka istom cilju, nemaju sustavno i jasno propisane smjernice za usklađenost zajedničkog postupanja u svakodnevnom radu. Razina kvalitete istrage u RH svakako bi se mogla podići hibridnim modelom obrazovanja, donošenjem

zajedničkih protokola i zajedničkim vježbama policije i vatrogasaca. Uvođenje specijaliziranih timova u kojima vatrogasni i policijski inspektori djeluju kao jedno tijelo od samog početka intervencije predstavlja cilj kojemu obje struke trebaju težiti. Uspostava mješovitih timova zasigurno iziskuje znatne reforme i ulaganja, ali dugoročna ekonomska korist od preciznijih istraga i kvalitetnije prevencije daleko nadmašuje te troškove, što se može testirati kroz pilot-projekte u velikim gradovima. Takva operativna sinergija osigurala bi prijeko potrebnu razmjenu znanja, jer sve dok se bude paralelno obrađivalo i dokumentiralo događaje, bez sustavne razmjene znanja, postojat će značajan prostor koji daje mogućnost proizvoljne interpretacije i posljedično donošenja krivih zaključaka, a samim time i upitnosti rezultata istrage. Dokle god vatrogasac ne razumije važnost očuvanja traga, a policajac dinamiku širenja požara, imat ćemo visok postotak požara s uzrokom "tehnički kvar", "viša sila" ili "neutvrđeno".

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

## PRILOG:

Tablica 1: Usporedba institucionalnih modela i zakonodavnih okvira istraživanja uzroka požara

Zemlja	Primarni nositelj istrage (Institucija)	Istražitelj na terenu	Zakonodavni temelj ovlasti istraživanja	Uloga vatrogasaca u istrazi
Hrvatska	Policija (MUP RH)	kriminalistički istražitelj / vještak	Zakon o kaznenom postupku	Tehnička podrška policiji, nemaju istražne ovlasti, svjedoci.
SAD	Ured vatrogasnog istražitelja Bureau of Fire Investigation	Vatrogasni istražitelj s istražnim ovlastima policije (Fire Marshal)	Državni zakon o vatrogasnoj inspekciji (State Fire Marshal Act – različit po državama)	Tehnički vještaci s policijskim ovlastima unutar sustava vatrogasva
Japan	Agencija za upravljanje vatrogastvom i katastrofama -Shōbōchō (消防庁)	Neovisni vatrogasni istražitelj	Zakon o vatrogasnoj službi (Shōbōhō, 消防法)	Ekskluzivna i primarna ovlast za tehničku istragu uzroka požara. Neovisni o policiji.
Italija	Nucleo Investigativo Antincendi (Vigili del Fuoco)	Vatrogasni istražitelj s istražnim ovlastima pravosudne policije u svojoj domeni (Polizia Giudiziaria)	Uredbe Vlade R.I. (D.Lgs. n. 139/2006 D.Lgs. n. 217/2005)	Tehnički vještaci s policijskim ovlastima unutar sustava vatrogasva.
Njemačka	Policija (Kriminalizei)	Specijalizirani kriminalistički istražitelj / vještak (Brandermittler)	Zakon o kaznenom postupku (Strafprozessordnung)	Stručna i savjetodavna podrška policiji, nemaju istražne ovlasti, svjedoci
Austrija	Policija (Kriminalizei)	Specijalizirani kriminalistički istražitelj / vještak (Brandermittler)	Zakon o kaznenom postupku (StPO) i Kazneni zakon (StGB)	Stručna i savjetodavna podrška policiji, nemaju istražne ovlasti, svjedoci
Velika Britanija	Zajednički timovi vatrogasaca i policije	Specijalizirani istražitelji iz redova vatrogasaca i policije (Arson Task Force)	Zakon o vatrogasnim i spasilačkim službama (Fire and Rescue Services Act 2004.)	Hibridni model -zajednički očevid vatrogasni istražitelj ima ovlast za tehničku istragu uzroka požara.
Rusija	Vatrogasna inspekcija unutar МЧС России EMERCOM (Gospozhnadzor)	Državni vatrogasni inspektor s istražnim ovlastima policije	Zakon o kaznenom postupku i zakon o sigurnosti od požara (УПК РФ – Статья 151/ № 69-ФЗ “О пожарной безопасности”)	Tehnički vještaci s ovlastima organa istrage unutar sustava vatrogasva
Francuska	Policija (urbano) / Žandarmerija (ruralno)	Specijalizirani istražitelji IRCGN (Institut de Recherche Criminelle de la Gendarmerie Nationale) PTS (Police Technique et Scientifique)	Zakon o kaznenom postupku (Code de procédure pénale)	RCC (Recherche des Causes et des Circonstances d'Incendie) istražuju požar isključivo radi statistike i prevencije dostavljaju svoje izvješće policiji. Nemaju procesnih ovlasti
Švedska	Vatrogasna služba (Räddningstjänsten) / Policija (Polisen)	Vatrogasni istražitelj - analitičar rizika / Kriminalistički istražitelj	Zakon o zaštiti od nesreća (LSO - Lagen om skydd mot olyckor)	Hibridni model: s policijom istražuju svaki požar - zakonski obvezno u svrhu učenja i prevencije (bez obzira na kriminal).
Australija	Vatrogasne agencije (Fire Investigation and Research Unit / Fire Investigation Unit) i Policija (Arson Squad)	Ovlašteni vatrogasni istražitelji (AFI- Authorized Fire Investigators) / Kriminalistički istražitelj	Zakon o vatrogastvu i spašavanju (Fire and Rescue Act) / Kazneni zakon (Crimes Act)	Hibridni model: Primarni nositelji tehničke istrage uzroka požara, a policija nastupa kod sumnje na namjerno podmetanje

## LITERATURA:

1. **Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana.** (2006). *Decreto Legislativo 8 marzo 2006, n. 139: Riassetto delle funzioni e ai compiti del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.* Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato. <https://www.gazzettaufficiale.it>
2. **Gosudarstvennaya Duma.** (1994). *Federal'nyy zakon ot 21 dekabrya 1994 g. N 69-FZ "O požarnoy bezopasnosti".* Sobraniye zakonodatel'stva Rossiyskoy Federatsii. <http://www.consultant.ru>
3. **Karas, Ž.** (2023). *Osnove kriminalistike.* Policijska akademija "Prvi hrvatski redarstvenik". MUP RH.
4. **Kulišić, D.** (2015). *Prepoznatljiva i dokazno važna obilježja praktičkih izvora energije paljenja u sklopu sustava s brojniim i/ili složenijim požarnim i eksplozijskim opasnostima.* U IV. međunarodna znanstveno-stručna konferencija "Istraživački dani Visoke policijske škole u Zagrebu". str. 586-612. MUP RH.
5. **Kulišić, D. i Artuković, M.** (2018). *O nekim znakovitim tragovima požara i mogućim dvojbama ili zabudama u njihovu tumačenju.* U 7. međunarodni stručno-znanstveni skup "Zaštita na radu i zaštita zdravlja". str. 683-694. Veleučilište u Karlovcu.
6. **Ministère de l'Intérieur.** (2011). *Guide de doctrine opérationnelle: Recherche des Causes et des Circonstances d'Incendie (RCCI).* Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises.
7. **Modly, D.** (2001). *Osiguranje mjesta kaznenog događaja.* MUP RH, Policijska akademija.
8. **National Fire Defense Agency.** (1948). *Fire Service Act (Act No. 186 of 1948).* Fire and Disaster Management Agency. <https://www.fdma.go.jp>
9. **National Fire Protection Association.** (2021). *NFPA 921: Guide for Fire and Explosion Investigations.* NFPA. <https://www.nfpa.org>





10. **New South Wales Government.** (1989). *Fire and Rescue NSW Act 1989*. NSW Legislation. <https://legislation.nsw.gov.au>
11. **Pačelat, R. i Zorić, Z.** (2003). *Istraživanje uzroka požara* (1. izd.). ZIRS.
12. **Radmilović, Ž. i Kolar-Gregorić, T.** (2010). Kriminalističko istraživanje požara – kriminalističko-tehničko gledište. *Policija i sigurnost*, 19(1), str. 58–71. [hrcak.srce.hr](http://hrcak.srce.hr)
13. **Republik Österreich.** (1975). *Strafprozessordnung 1975 (StPO)*. Bundeskanzleramt, Rechtsinformationssystem des Bundes. <https://www.ris.bka.gv.at>
14. **Strafprozessordnung - StPO.** (2024). *Aufgaben der Polizei im Ermittlungsverfahren (§ 163)*. Bundesministerium der Justiz. <https://www.gesetze-im-internet.de>
15. **Sveriges riksdag.** (2003). *Lag (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO)*. Riksdagen. <https://www.riksdagen.se>
16. **UK Parliament.** (2004). *Fire and Rescue Services Act 2004*. The National Archives. <https://www.legislation.gov.uk>



Goran Ružić, mag.ing.admin.chris.  
JVP Grada Zagreba

# PUI — PLAN UPUĆIVANJA I IZLAŽENJA

STANDARDIZIRANJE OPERATIVNOG  
DJELOVANJA VATROGASNIH POSTROJBI  
NA PRIMJERU PUI ZG193



## SAŽETAK

PUI - Plan upućivanja i izlaženja standardizira upućivanje vatrogasnih snaga, ubrzava intervencije i povećava sigurnost postrojbe i građana te optimizira resurse.

**Ključne riječi:** plan, izlazak, vozila, intervencije.

## SUMMARY

PUI – Dispatch and Turnout Plan standardizes the deployment of firefighting forces, accelerates response times, increases the safety of units and citizens, and optimizes resources.

**Keywords:** plan, turnout, vehicles, interventions.

## UVOD

Uspješnost vatrogasnih intervencija uvelike ovisi o brzini i kvaliteti početnog odgovora. U uvjetima stresa i vremenskog pritiska, donošenje odluka mora biti jasno definirano i unaprijed pripremljeno. Plan upućivanja i izlaženja (PUI) predstavlja alat kojim se standardizira operativno djelovanje vatrogasnih postrojbi, smanjuje mogućnost pogrešaka te osigurava optimalno korištenje ljudskih i materijalnih resursa. U ovom radu prikazat će se značaj standardizacije putem PUI-a, njegov učinak na vatrogasne postrojbe i zajednicu, uz osvrt na primjer PUI ZG 193 Javne vatrogasne postrojbe Grada Zagreba.

## PREDNOSTI STANDARDIZACIJE ZA VATROGASNU POSTROJBU

Standardizacija postupaka omogućuje brže i sigurnije reagiranje jer je unaprijed definiran odabir i poredak vozila prema vrsti intervencije. Time se smanjuje vrijeme odlučivanja i rizik od pogrešnog angažiranja snaga. Posebno je važno smanjenje pogrešaka u početnoj fazi intervencije, poput slanja neadekvatnog vozila ili nedovoljnog broja snaga, što može imati ozbiljne posljedice kod požara objekata, prometnih nesreća i tehničkih intervencija.

PUI omogućuje optimalno korištenje resursa jer svako vozilo ima jasno definiranu ulogu (npr. navalno, tehničko, autoljestve, autocisterna). Time se smanjuje nepotrebno trošenje goriva, opreme i ljudstva. Također, standardizirani postupci olakšavaju obuku novih vatrogasaca i omogućuju kvalitetnije uvježbavanje te bolju zapovjednu kontrolu od samog početka intervencije.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

## PREDNOSTI ZA PODRUČJE DJELOVANJA I ZAJEDNICU

Primjenom PUI-a skraćuje se vrijeme dolaska na mjesto intervencije jer plan uzima u obzir udaljenost, prometnice, specifičnosti terena i mogućnost uključivanja dobrovoljnih vatrogasnih društava. Osigurava se ravnomjerna pokrivenost područja djelovanja, čime se zadržava pričuva snaga za istodobne intervencije.

Plan se može prilagoditi lokalnim rizicima poput industrijskih zona, šumskih područja, prometnih pravaca ili starih gradskih jezgri, što omogućuje adekvatan odgovor na svaku vrstu ugroze. Standardizacija također poboljšava suradnju s drugim službama, kao što su policija, hitna medicinska pomoć i civilna zaštita, jer su postupci predvidivi i jasno definirani. Sve navedeno izravno doprinosi povećanoj sigurnosti građana i smanjenju materijalne štete.

## PRIMJER - PUI ZG 193

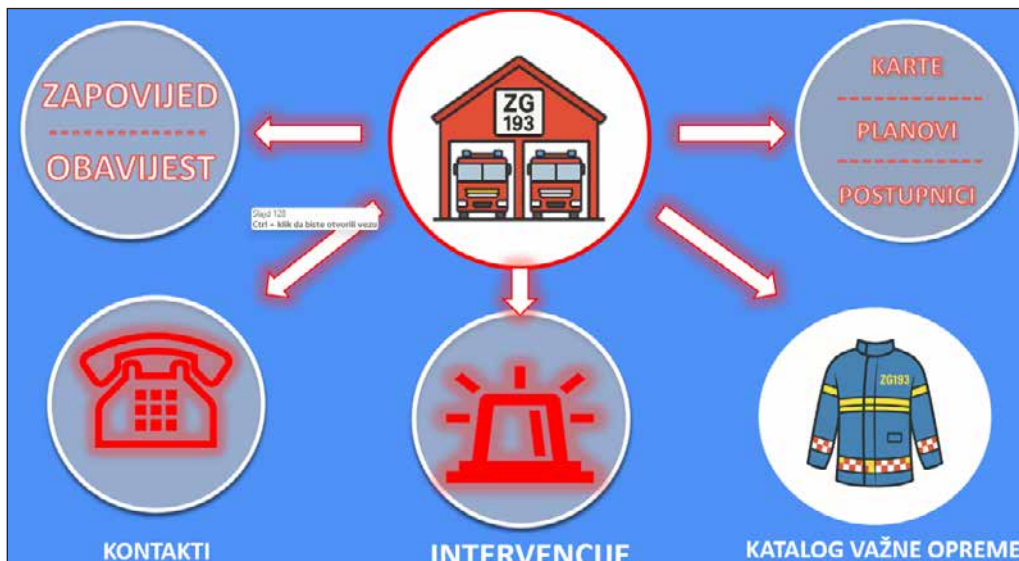
PUI ZG 193 primjer je suvremenog i funkcionalnog plana upućivanja i izlaženja. Temelji se na preglednom vizualnom sučelju s ograničenim brojem razina izbornika, što omogućuje brz pristup potrebnim informacijama. Plan obuhvaća module za intervencije, kontakte svih relevantnih službi, katalog važne opreme, zapovjedne obavijesti te karte i postupnike za područja povećanog rizika. Takva struktura omogućuje učinkovito donošenje odluka i bolju koordinaciju na terenu.

PUI ZG 193 dizajniran je i funkcionira na principu izbornika i slojeva putem kojih se odabirom ikone „putuje“ po traženim



parametrima, izbornicima i opcijama. Otvaranjem PUI ZG 193 otvara se Glavni izbornik (Slika 1: PUI ZG 193) koji nudi sljedeće opcije odabira:

- INTERVENCIJE
- KONTAKTI
- KATALOG VAŽNE OPREME
- ZAPOVIJED – OBAVIJESTI
- KARTE – PLANOVI – POSTUPNICI



Slika 1: PUI ZG 193

Odabirom određene opcije dolazi se do druge razine izbornika. Za potrebe ovog prikazat će se svi izbornici 2 razine (Slika 2,3,4,5: „INTERVENCIJE“, „KONTAKTI“, „KATALOG VAŽNE OPREME“, „ZAPOVIJED – OBAVIJESTI“, „KARTE – PLANOVI – POSTUPNICI“), a za daljnje razine pratit će se izbornik INTERVENCIJE do zadnje razine i intervencije „POŽAR RECIKLAŽNOG DVORIŠTA“.

Izbornik „**INTERVENCIJE**“ nudi sljedeće opcije odabira:

- TEHNIČKA (intervencija)
- POŽAR
- AKCIDENT



HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA

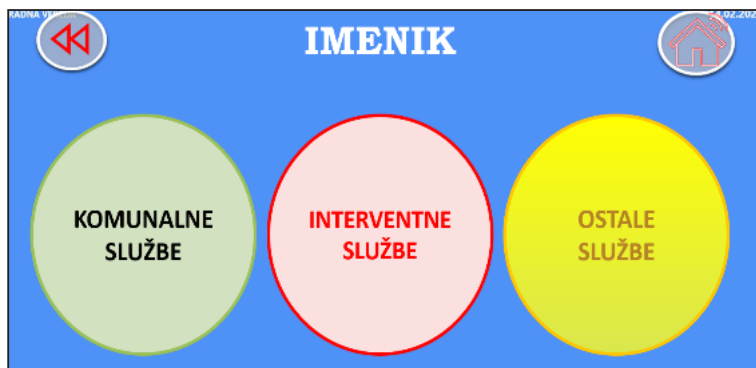


VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

Slika 2:  
Izbornik  
INTERVENCIJE

Izbornik „**KONTAKTI**“ nudi sljedeće opcije odabira:

- KOMUNALNE SLUŽBE
- INTERVENTNE SLUŽBE
- OSTALE SLUŽBE



Slika 3:  
Izbornik  
KONTAKTI



Izbornik „**KATALOG VAŽNE OPREME**“ nudi sljedeće opcije odabira:

- OPREMA ZA POŽARNE INTERVENCIJE
- OPREMA ZA TEHNIČE INTERVENCIJE
- OPREMA ZA AKCIDENTE
- PRIKOLICE / AGREGATI

Slika 4:  
Izbornik  
KATALOG  
VAŽNE  
OPREME



Izbornik „**ZAPOVIJED - OBAVIJESTI**“ nudi sljedeće opcije odabira:

- RADIOKOMUNIKACIJA
- DVD POPIS VOZILA
- ZAPOVIJED
- OBAVIJEST

Slika 5:  
Izbornik  
ZAPOVIJED -  
OBAVIJESTI



Izbornik „**KATALOG VAŽNE OPREME**“ nudi sljedeće opcije odabira:

Planovi postupanja sa detaljnim uputama za važne kulturne objekte, područja, MZLZ, reciklažna dvorišta ili industrijska postrojenja.



HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

Slika 6:  
Izbornik KARTE  
/ PLANOVI /  
POSTUPNICI

Kako je već navedeno za potrebe rada pratimo izbornik INTERVENCIJE do intervencije „**POŽAR RECIKLAŽNOG DVORIŠTA**“.

Odabirom gumba na glavnom izborniku otvara se izbornik koji nudi tri osnovne podjele vatrogasnih intervencija (prikazano na Slika 2: INTERVENCIJE).

Sljedeći koraci koji nas vode do željenog odabira intervencije odabiru se iz izbornika nižih razina. Odabirom određene opcije, u promatranom slučaju **POŽAR**, dolazimo do opcija požara u prometu, na objektu ili otvorenom. Odabirom opcije **OBJEKT** otvara se izbornik koji nam omogućava odabir željene podkategorije izbornika **RECIKLAŽNO DVORIŠTE**, čijim odabirom dolazimo do završne razine na kojoj je dobivamo sve informacije o vozilima koje Operativni dežurni mora uputiti na vatrogasnu intervenciju, dodatne napomene vezane za opremu, te upute za **SEKTORIZACIJU** i **KOMUNIKACIJU** na vatrogasnoj intervenciji (klikom na gumb vodi nas do uputa), te planovi postupanja za određene lokacije (CIOS, REOMA Grupa), gdje se također



klikom na ikonu odabire i plan postupanja za navedenu lokaciju.  
Navedeni postupak grafički je prikazan

**2. RAZINA IZBORNIKA**

INTERVENCIJE

TEHNIČKA POŽAR AKCIDENT

**3. RAZINA IZBORNIKA**

POŽAR

PROMET OBJEKT OTVORENI PROSTOR

**4. RAZINA IZBORNIKA**

POŽAR - OBJEKT

VIŠEKATNI PRIZEMNI INDUSTRIJSKI  
RECIKLAŽNO DVORIŠTE VATRODOŠNAVA ELEKTRIČNO POSTROJENJE / UREĐAJ

**5. RAZINA IZBORNIKA**

RADNA VERZIJA 14.02.2021

POŽAR - RECIKLAŽNO DVORIŠTE

RECIKLAŽNO DVORIŠTE

NV ALJ KV

NV ALJ KV

NAPOMENA:  
➢ KV = PIENILO

➢ PODSJETNIK ZA VP  
➢ Pozicioniranje visinskih vozila

RADIOKOMUNIKACIJA REPOSICIONIRANJE

REOMA CIOS

47

Slika 7: Slijed odabira do željene intervencije: Požar reciklažnog dvorišta

## ZAKLJUČAK

Standardizacija operativnog djelovanja putem plana upućivanja i izlaženja značajno povećava učinkovitost vatrogasnih intervencija. Smanjuje početnu neorganiziranost, omogućuje optimalno korištenje resursa te podiže razinu sigurnosti vatrogasaca i građana. PUI ZG 193 pokazuje kako dobro strukturiran i prilagođen plan može imati pozitivan učinak na vatrogasnu postrojbu i zajednicu u cjelini, čineći ga važnim alatom suvremenog vatrogasnog djelovanja.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

XX. KONFERENCIJA

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

Zoran Šimić  
DVD Peščenica

# ULOGA I ZNAČAJ SUDJELOVANJA PSIHologa U VATROGASNIM VJEŽBAMA



## SAŽETAK

Jedan od ciljeva vatrogasnih vježbi je i simulacija psiholoških elemenata koji se javljaju na vatrogasnim intervencijama. Ostvarenje navedenog cilja u vatrogasnoj vježbi je zadaća psihologa. Ulogu psihologa promatramo kroz fazu pripreme vježbe, fazu provedbe i fazu evaluacije. U fazi pripreme psiholog daje značajan doprinos u kreiranju scenarija koji će izazvati stresne reakcije kod vatrogasaca, u fazi provedbe procjenjuje ponašanje i komunikaciju u stresnim uvjetima. U fazi provedbe psiholog pruža i psihološku pomoć vatrogascima nakon okončanja pojedinih faza visoko stresnih događaja. Opažanja i procjene psihologa provode se znanstvenim metodama i služe za evaluaciju psiholoških elemenata vježbe. Najvažnije dobrobiti sudjelovanja psihologa su isticanje važnosti očuvanja psihičkog zdravlja, razbijanje predrasuda prema psihološkoj pomoći, jačanje psihičke otpornosti vatrogasaca na stres, unaprijeđenje komunikacije, provedba psihološke evaluacije i dobivanje povratnih informacija koje otkrivaju elemente koje je potrebno unaprijediti. Ovaj primjer može poslužiti kao poticaj vatrogasnim organizacijama za uključivanje psihologa u lokalne, županijske i državne vatrogasne vježbe.

## SUMMARY

One of the goals of firefighting exercises is to simulate the psychological elements that occur during firefighting interventions. Achieving the stated goal in a firefighting exercise is the task of the psychologist. We observe the role of the psychologist through the preparation phase of the exercise, the implementation phase and the evaluation phase. In the preparation phase, the psychologist makes a significant contribution to creating scenarios that will cause stress reactions in firefighters, and in the implementation phase, he assesses behavior and communication in stressful conditions. In the implementation phase, the psychologist also provides psychological help to firefighters after the completion of individual phases of highly stressful events. The psychologist's observations and assessments are conducted using scientific methods and serve to evaluate the psychological elements of the exercise. The most important benefits of the psychologist's participation are emphasizing the importance of maintaining mental health, breaking down prejudices against psychological help, strengthening the psychological resilience of firefighters to stress, improving communication, conducting psychological evaluations, and obtaining feedback that reveals elements that need to be improved. This example can serve as an incentive for fire organizations to include psychologists in local, county, and state firefighting exercises.

**Keywords:** psychologist, psychological stress, firefighting exercise, psychological resilience

## UVOD

U zadnjih dvadesetak godina, u vatrogastvu u Republici Hrvatskoj počinje se sve više govoriti o važnosti zaštite i unaprjeđenja psihičkog zdravlja vatrogasaca. Stručne teme iz psihologije koje se odnose na primjenu psihologijskih znanja u vatrogastvu počinju biti zastupljene u stručnim vatrogasnim glasilima, izlaganjima na stručnim skupovima vatrogasaca, stručnim psihologijskim edukacijama i provođenju psiholoških kriznih intervencija nakon visoko stresnih i potencijalno traumatskih vatrogasnih intervencija. Navedene aktivnosti predstavljaju odgovor na potrebu rada psihologa s vatrogascima obzirom na činjenicu da je vatrogasni posao jedan od najstresnijih poslova. Po prvi puta u Republici Hrvatskoj unutar vatrogasnog sustava na vatrogasnoj vježbi „OLUJNI BLJESAK 30“ je sudjelovao i psiholog kao sastavni dio vatrogasnih snaga. Iskustva s vježbe govore u prilog potrebi da vatrogasni psiholozi budu uključeni u različite segmente pripreme i provedbe vatrogasnih vježbi. Psiholozi mogu dati značajan doprinos u fazi pripreme, provedbe i evaluacije vatrogasne vježbe. Pokazuje to i primjer psihologijske evaluacije vježbe „IDASSA 2007“ u kojoj je razvijena metodologija praćenja pojedinih segmenata vježbe koji se odnose na psihološke elemente vježbe (Stiplošek i Šimić 2007.).

Pored provjere operativne spremnosti, tehnike i opreme, vatrogasne vježbe imaju za cilj i simulirati psihološke elemente koji mogu imati negativan utjecaj na tijek i učinkovitost intervencije (intenzivan psihički stres, otežana komunikacija, nedostatnost resursa, intenzivne psihičke reakcije unesrećenih, očevidaca ili bliskih osoba, neočekivana eskalacija događaja i sl.). Vatrogasne vježbe bi trebale u što većoj mjeri simulirati stvarne događaje i stvoriti uvjete koji su prisutni tijekom vatrogasnih intervencija. Jedan od elemenata koji se želi postići u okviru vatrogasnih vježbi je i stanje intenzivnog psihičkog stresa vatrogasaca uvjetovanog visoko stresnim i potencijalno traumatskim situacijama kako bi vatrogasci kroz vježbe stjecali određeni vid psihološke otpornosti. S obzirom na to da znamo da se vatrogasci na vatrogasnim intervencijama često susreću s teško ozlijeđenim i/ili smrtno stradalim osobama ili su intervencije po nekim drugim obilježjima visoko stresne, nakon





takvih događaja potrebno im je pružiti psihološku pomoć. Pružanje psihološke pomoći vatrogascima ima za cilj ublažiti stresne reakcije, ubrzati oporavak u stanje koje je bilo prije stresnog događaja i prevenirati pojavu težih psihičkih teškoća (depresija, anksioznost, zloraba sredstava ovisnosti, pojava PTSP-a, pokušaj suicida i dr.) stoga je jako važno u pripremu i provedbu vatrogasne vježbe uključiti i educiranog psihologa.

## ULOGA PSIHologa U PRIPREMI VATROGASNE VJEŽBE

Priprema scenarija vježbe je prvi korak u kojem bi trebao sudjelovati i psiholog. Pri planiranju vatrogasne vježbe potrebno je uzeti u obzir i psihičke pojave koje se mogu pojaviti na stvarnim vatrogasnim intervencijama. Psiholozi u kreiranju scenarija vatrogasnih vježbi mogu zajedno s vatrogasnim zapovjednicima dati snažan doprinos u kreiranju scenarija koji stavlja naglasak na psihološke elemente koji predstavljaju izvore stresa u realnim okolnostima vatrogasnih intervencija. Vatrogasne vježbe imaju pozitivan učinak na građanstvo, ali i same vatrogasce i vatrogasnu postrojbu. Sudjelovanje građana u vatrogasnim vježbama kao promatrača ima i edukativnu funkciju za građane jer građani mogu usvojiti i neka sigurnosna ponašanja (i znanja) koja i sami mogu primijeniti u nekoj potencijalno kriznoj situaciji. S druge strane vježbe trebaju biti takve da jačaju motivaciju vatrogasca, jačaju samopoštovanje i samopouzdanje u vlastite resurse i resurse postrojbe te dodatno doprinose osjećaju ponosa i pripadnosti vatrogasnoj postrojbi. Vježbe trebaju doprinositi i razvijanju motivacije za stručnim usavršavanjem, a posebno za uvježbavanjem operativnih postupaka (Šimić, 2013.a).

U procesu pripreme vježbe, psiholog može provesti i kratku edukaciju vezanu uz psihologiju stresa na vatrogasnim intervencijama, načine nošenja sa stresnim situacijama, podučiti vatrogasce kako unaprijediti međusobnu komunikaciju, komunikaciju s unesrećenima i sa drugim žurnim službama (Šimić, 2018.) i sudionicima vježbe, pripremiti markirante koji su u ulozi "žrtava" psihičkog stresa, konstruirati protokole i check-

liste za procjenu psihičkog stanja vatrogasaca i drugih sudionika u vježbi i sl.

## ULOGA PSIHologa U PROVEDBI VATROGASNE VJEŽBE

Tijekom provedbe vatrogasne vježbe, psiholog može imati različite vrste uloga. On može prema unaprijed razrađenim protokolima i check-listama pratiti rad i procjenjivati uspješnost komunikacije, uspješnost zapovijedanja, ponašanje vatrogasaca u stresnim okolnostima i sl. Jedna od uloga je i davati potporu u situacijama intenzivnog stresa te provoditi simulaciju pružanja psihološke pomoći koja bi se provodila u stvarnim uvjetima na terenu. Pri kreiranju scenarija potrebno je voditi računa o tehnici „inokulacije stresa“ kod vatrogasaca. Potrebno je scenarije dizajnirati na način koji postupno povećava stresno okruženje uvođenjem novih izvora stresa i stresnih podražaja (Vlastegui-Saltos M. i dr., 2025.). Posebno je važno pratiti ključne elemente komunikacije (Postoji li „šum“ u komunikaciji? Na koji način se rješavaju prijepori nastali lošom komunikacijom? U kojoj mjeri loša komunikacija izaziva psihički stres i otežava izvođenje radnji? i sl.) Važno je promatrati kvalitetu komunikacije, koja se odvija u stresnim uvjetima među pripadnicima različitih žurnih službi (Šimić, 2016.a). Također je važno pratiti i prepoznati trenutak kada zbog utjecaja psihičkog stresa tim prestaje djelovati kao tim. Značajna je uloga i u procjeni elemenata vođenja i zapovijedanja, a osobito procjene liderstva manje iskusnih zapovjednika. Psiholog može u sklopu evaluacije nakon provedene vježbe ili nakon završenog scenarija (događaja) provesti i individualno savjetovanje vatrogasaca ukazujući na psihološke elemente koje je potrebno unaprijediti. Kod zapovjednika je jako značajno procijeniti psihološke elemente vođenja i zapovijedanja koje je potrebno unaprijediti. Osobito zapovijedanje u stresnim uvjetima kada je potrebno donositi brzu procjenu situacije, te donositi odluke koje se kasnije mogu pokazati dvojbenim i izdavati zapovijedi pod pritiskom, predstavljaju elemente koje treba kontinuirano unaprijediti.





## ULOGA PSIHOLOGA U EVALUACIJI VATROGASNE VJEŽBE

Evaluacija vatrogasnih aktivnosti općenito je izuzetno važan i koristan postupak koji bi svaka vatrogasna postrojba trebala sustavno i redovito provoditi. To je predviđeno i Pravilnikom o standardnim operativnim postupcima koji navodi da je po završetku vatrogasne intervencije potrebno poduzeti određene radnje te izraditi analize i izvješća (HVZ, 2023.) Drugim riječima psihološka evaluacija bi trebala biti sastavni dio Standardnih operativnih postupaka.

Evaluacija se ne provodi u obliku kritike i kažnjavanja pojedinaca već u funkciji unaprjeđenja rada svakog vatrogasca i vatrogasne postrojbe u cijelosti. Evaluacija vatrogasne vježbe je postupak u kojem se na znanstven način služeći se protokolima, evaluacijskim upitnicima, check-listama i neposrednim opažanjem ponašanja, mjere pojedine varijable koje imaju snažan utjecaj na učinkovitost intervencije. Provedba evaluacije vatrogasnih aktivnosti je izuzetno značajna za vatrogasce jer rezultati evaluacije trebaju pokazati povećanje uspješnosti u provedbi različitih vatrogasnih zadaća ili na potrebu unaprjeđenja određenih elemenata koji su prepoznati kao potencijalno slabe točke u provedbi neke aktivnosti. Svaka evaluacija bi trebala odgovoriti na pitanja što je bilo dobro, što je bilo loše i što se može unaprijediti u provedbi neke vatrogasne aktivnosti. Rezultati evaluacije imaju svoj psihološki učinak na vatrogasce u različitim oblicima. Ako rezultati evaluacije pokažu određene slabosti ili manjkavosti, onda to kod vatrogasaca razvija svijest o potrebi za ulaganjem napora na podizanju vlastitih kompetencija. Važno je i spomenuti da je jačanje kompetencija obrnuto proporcionalno pojavi i intenzitetu psihičkog stresa na vatrogasnim intervencijama (Šimić, 2020.) Kada se uočeni nedostaci temelje na objektivnim mjerama dobivenim kroz postupak evaluacije, onda smanjujemo mogućnost „nagađanja“ ili subjektivnih procjena pojedinaca. Velika je razlika između subjektivne procjene pojedinca „ja mislim da ´to i to´ nije dobro“ u odnosu na objektivne pokazatelje dobivene kroz proces kvalitetne evaluacije izražene određenim kvalitativnim i kvantitativnim pokazateljima služeći se znanstvenom

metodologijom. Povratne informacije dobivene na ovakav način povećavaju kod vatrogasaca motivaciju za rad i poboljšanja, smanjuju psihološki otpor prema organizacijskim promjenama i potiču inicijativnost (Šimić, 2016.b). Rezultati evaluacije nakon vatrogasne vježbe, psihologu i vatrogasnom zapovjedniku trebaju poslužiti kao važna informacija u kreiranju budućih aktivnosti kojima bi se unaprijedile određene kritične točke utvrđene psihološkom evaluacijom.

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

## SUDJELOVANJE PSIHOLOGA U VJEŽBI „OLUJNI BLJESAK 30“

U dvodnevnoj vježbi u organizaciji JVP Novska, održanoj 11. i 12. rujna 2025. na širem području grada Novske, kroz 30 sati operativnog rada izvedeno je 19 scenarija s ukupno 203 sudionika. Ovo je prvi puta da u jednoj takvoj vježbi u sastavu vatrogasnih snaga sudjeluje psiholog. Uloga psihologa u ovoj vježbi je bila u prvom redu edukativna i simulacija provedbe postupka psihičkog rasterećenja nakon stresnih događaja. Susreti s vatrogascima su bili organizirani u čvrstom objektu, što na terenu neće uvijek biti moguće, tako da u tom smjeru treba planirati šatorske ili slične kapacitete za ovakvu vrstu potpore vatrogascima. Primjerice, iskustvo djelovanja psihologa na području pogođenom potresom u Sisačko-moslavačkoj županiji je da je aktivnost psihološke potpore provedena u šatorskom vatrogasnom kampu (Šimić, 2021.). Vidljivost i prepoznatljivost vatrogasnog psihologa je bila dodatno naglašena oznakom „VATROGASCI - PSIHOLOG“ na reflektirajućem prsluku. Iskustvo s ove vježbe govori u prilog važnosti uključivanja psihologa u terenske vježbe, ali i standardne operativne postupke i protokole koji se primjenjuju na vježbama. Psiholog je bio u sastavu zapovjedništva i to se pokazalo jako dobro, jer na taj način psiholog može pružati i stručnu potporu samom Zapovjedništvu vježbe tijekom praćenja vježbe u procjenama i donošenju odluka. Vidljivost psihologa na vježbama doprinosi i pozitivnoj percepciji javnosti i iskazivanju važnosti brige za psihičko zdravlje vatrogasaca (Šimić, 2014.).

XX. KONFERENCIJA



## ZAKLJUČAK

Uloga psihologa u vatrogasnim vježbama nije samo promatranje vježbe, već aktivno oblikovanje svih faza organizacije, provedbe i evaluacije vježbe. Cilj sudjelovanja psihologa u vatrogasnim vježbama, kojega s pravom možemo nazvati vatrogasni psiholog je smanjenje rizika kod vatrogasaca od pojave težih psihičkih teškoća (depresije, anksioznosti, zlouporabe sredstava ovisnosti, pojave PTSP-a, pokušaja suicida i dr.) i unaprjeđenje operativne učinkovitosti na vatrogasnim intervencijama u stvarnim događajima kroz jačanje psihičke otpornosti vatrogasaca. Sama prisutnost vatrogasnog psihologa doprinosi razbijanju stereotipa i predrasuda prema psihološkoj potpori i traženju psihološke pomoći. Prisutnost vatrogasnog psihologa na vatrogasnim vježbama doprinosi i podizanju svijesti o važnosti očuvanja psihičkog zdravlja vatrogasaca i potrebi za provođenjem psiholoških kriznih intervencija nakon visoko stresnih i potencijalno traumatskih događaja na vatrogasnim intervencijama. Neki od najvažnijih benefita sudjelovanja vatrogasnog psihologa u vatrogasnim vježbama su isticanje važnosti očuvanja psihičkog zdravlja vatrogasaca, razbijanje predrasuda prema traženju psihološke pomoći, definiranje uloge psihologa u stvarnim kriznim događajima, razrada procedura i postupaka koji uključuju psihološku skrb vatrogasaca na terenu i senzibilizacija vatrogasaca na vatrogasnog psihologa i mogućnost dobivanja neposredne psihološke pomoći. Ovaj primjer može poslužiti kao predložak vatrogasnim organizacijama u planiranju i provedbi vatrogasnih vježbi uz sudjelovanje vatrogasnog psihologa – suradnika vatrogasne organizacije.

## LITERATURA:

1. HVZ (2023.) Pravilnik o standardnim operativnim postupcima, NN 44/2022-552 [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2022\\_04\\_44\\_552.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2022_04_44_552.html) , 15.2.2026.
2. Stiplošek D. Šimić Z. (2007.) Uloga psihologa u vježbi IDASSA 2007, Zbornik sažetaka 15. Konferencije HPD-a, Cavtat

3. Šimić, Z. (2013.a) Psihološki učinak vatrogasnih vježbi na vatrogasce i građanstvo, *Vatrogasni vjesnik* 10/2013, HVZ, Zagreb
4. Šimić, Z. (2013.b) Zaštita psihičkog zdravlja vatrogasaca na vatrogasnoj intervenciji, 9. stručni skup vatrogasaca, HVZ, Opatija
5. Šimić, Z. (2014.) Psihološki elementi percepcije javnosti prema vatrogascima, *Vatrogasni vjesnik* 11/2014, HVZ, Zagreb
6. Šimić, Z. (2016.a) Psihologija timskog rada u vatrogastvu, *Vatrogasni vjesnik* 5/2016, HVZ, Zagreb
7. Šimić, Z. (2016.b) Evaluacija i psihološka dobrobit evaluacije vatrogasnih aktivnosti, *Vatrogasni vjesnik* 9/2016, HVZ, Zagreb
8. Šimić, Z. (2018.) Psihologija izazova suradnje među službama, *Vatrogasni vjesnik* 6/2018, HVZ, Zagreb
9. Šimić, Z. (2020.) Psihički stres i kompetencije vatrogasaca, *Vatrogasni vjesnik* 9-10/2020, HVZ, Zagreb
10. Šimić, Z. (2021.) Izvori psihičkog stresa i psihološka potpora vatrogascima nakon potresa na području Sisačko moslavačke županije 2020. godine, *Vatrogastvo i upravljanje požarima*
11. Velastegui-Saltos M., Flores-Hernandez F., Núñez-Núñez M., Naranjo J. (2025.) Effect of Stress Inoculation Training on Ecuadorian Firefighters' Occupational Stress. *Iran War Public Health* 2025.



HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

XX. KONFERENCIJA



Dino Škamo

Javna vatrogasna postrojba grada Rijeke

Gea Mišević

Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet

REKONSTRUKCIJA  
INTERVENCIJE POŽARA STANA  
U VIŠEKATNOJ STAMBENOJ  
ZGRADI U CENTRU RIJEKE —  
OPERATIVNI IZAZOVI URBANIH  
SREDINA I UTJECAJ SNIMANJA  
INTERVENCIJE (*BODYCAM* I  
DRUŠTVENE MREŽE)



## SAŽETAK

Urbane sredine nose dodatne izazove i ograničenja u provedbi vatrogasnih intervencija. U ovom radu prikazana je intervencija požara koji je zahvatio stan i krovšte u višekatnoj stambenoj zgradi. Požar se dogodio u strogom centru Rijeke u noćnim satima te se razvio u razbuktalu fazu. Analizira se tijek gašenja i evakuacije stanara, uz osvrt na zahtjevnost postupanja, operativna ograničenja te sigurnosne rizike, pri čemu je tijekom intervencije došlo do ozljeđivanja vatrogasaca, a naknadno su potvrđene i ljudske žrtve. Poseban naglasak stavljen je na identifikaciju ključnih operativnih izazova u svrhu dijeljenja iskustva, učenja iz uočenih nedostataka te potvrđivanja primjera dobre prakse. U drugom dijelu rada naglasak je na upotrebi tehnologije poput bespilotnih letjelica (dronova) i osobnih kamera vatrogasaca (*bodycam*) u suvremenom vatrogastvu te njihov utjecaj na operativni rad, dokumentiranje postupaka i naknadnu analizu intervencije. S obzirom na sve prisutniji trend javnog snimanja i objavljivanja sadržaja s mjesta intervencije na društvenim mrežama, od strane javnosti i od samih vatrogasaca, na primjeru ove intervencije prikazuje se utjecaj na stvaranje javnog mnijenja, upravljanja informacijama te prisutnosti u javnosti. Snimke intervencija mogu biti koristan alat za analizu intervencija, zaštitu samih vatrogasaca te edukaciju javnosti, no pritom je nužno sagledati sve aspekte njihove uporabe i distribucije. Rad objedinjuje dva aspekta vatrogasne intervencije – rekonstrukciju požara te aktualna pitanja primjene tehnologije i snimanja intervencija, s ciljem unaprjeđenja znanja, sigurnosti i razmjene iskustva.

**Ključne riječi:** požar u urbanim sredinama, višekatna stambena zgrada, rekonstrukcija intervencije, upravljanje informacijama, tehnologija u vatrogastvu

## SUMMARY

Urban environments pose additional challenges and constraints for firefighting operations. This paper presents the reconstruction of a fire response in a multi-storey residential building in the strict city centre of Rijeka, where the fire involved an apartment and the roof structure above it and developed into a fully developed stage during night hours. The course of firefighting operations and the evacuation of occupants is analysed, with emphasis on operational complexity, limitations, and safety risks. During the incident, firefighters were injured, and human fatalities were subsequently confirmed. Particular emphasis is placed on identifying key operational challenges to share experience, learn from observed shortcomings, and highlight examples of good practice. The second part of the paper focuses on the use of modern technology in firefighting, such as drones (UAVs) and firefighters' body-worn cameras (*bodycams*), and on their impact on operational performance, procedure documentation, and

post-incident analysis. Given the increasingly common trend of recording and publishing incident-related content on social media by both the public and firefighters, this case study illustrates the influence of such content on public perception, information management, and public communication. Incident recordings can be a valuable tool for incident analysis, firefighter protection, and public education; however, it is necessary to consider all aspects of their use and distribution. This paper combines incident reconstruction with current issues related to the use of technology and the recording of firefighting interventions, with the aim of improving knowledge, safety, and the exchange of experience.

**Keywords:** urban fires; multi-storey residential building; incident reconstruction; information management; firefighting technology

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

## 1. UVOD

Analiza stvarnih vatrogasnih intervencija važan je alat za unapređenje operativnog djelovanja, povećanje sigurnosti te identifikaciju operativnih izazova i primjera dobre prakse.

Uz vježbu i kontinuiranu edukaciju, učenje iz vlastitih i tuđih iskustava predstavlja ključan element profesionalnog razvoja. Operativna učinkovitost vatrogasaca ovisi o iskustvu, razini osposobljenosti i kvaliteti obuke. Budući da na intervencije ne dolaze uvijek isti vatrogasci, način provedbe i učinkovitost čak i uobičajenih vatrogasnih zadataka mogu se razlikovati. [1] Upravo zato analiza stvarnih intervencija predstavlja važan alat za učenje, razmjenu iskustava i unaprjeđenje operativne prakse. Cilj ovoga rada je prikazati rekonstrukciju intervencije požara u višekatnoj stambenoj zgradi u strogom centru Rijeke, kada je požar već bio u razbuktaloj fazi, te analizirati operativne izazove takvog okruženja. Poseban naglasak stavlja se na utjecaj suvremenih tehnologija poput bespilotnih letjelica i osobnih kamera vatrogasaca te na utjecaj javnog snimanja i objavljivanja intervencija na društvenim mrežama.

## 2. REKONSTRUKCIJA INTERVENCIJE

Požar stana u višekatnoj stambenoj zgradi u strogom centru Rijeke dogodio se 29. studenoga 2025. godine u noćnim satima.



U intervenciji je sudjelovala Javna vatrogasna postrojba Grada Rijeke, a aktivnosti dogašivanja i kontrole požarišta trajale su do 1. prosinca 2025. godine. Požar je zahvatio stan i krovnu konstrukciju te je u trenutku dolaska vatrogasnih snaga bio u razbuktaloj fazi. Intervencija je obuhvaćala unutarnju navalu, pretragu i evakuaciju stanara te naknadne aktivnosti dogašivanja i kontrole požarišta. Tijekom intervencije lakše je ozlijeđen jedan vatrogasac, a po završetku su pronađene dvije preminule osobe.

## **2.1. Zaprimanje dojave, zatečeno stanje i procjena situacije**

Dojava o požaru zaprimljena je 29. studenoga 2025. godine u 02:06 sati putem Vatrogasnog operativnog centra (VOC) te je intervencija klasificirana kao požar u stambenoj zgradi na adresi Zanonova 1, u ulici u strogom centru Rijeke. Postrojba je uzbuđena, a na intervenciju su upućene posade s navalnim vozilom te autocisternom. Prve snage stigle su na mjesto događaja svega nekoliko minuta nakon dojave, a priključena je i autoljestva. Prilikom vožnje na lokaciju uočena je velika količina dima u okolnim ulicama. Po dolasku identificiran je ulaz u stubište iz kojeg je izlazio gust dim te je, sukladno procjeni zapovjednika intervencije, donesena odluka o provođenju unutarnje navale uz povlačenje visokotlačne pruge stubištem do izvora požara. Policijski službenici bili su prisutni na mjestu događaja od početka intervencije te su prenijeli informaciju da se na najvišoj etaži nalaze osobe koje nisu u mogućnosti samostalno napustiti stanove. Navedena informacija predstavljala je indikaciju za simultano gašenje te pretragu i evakuaciju ugroženih osoba uz prioritet spašavanja života.

## **2.2. Taktičko djelovanje i koordinacija**

S obzirom na procjenu zatečenog stanja donesena je taktička odluka o provođenju unutarnje navale uz povlačenje visokotlačne vatrogasne pruge stubištem prema najvišoj etaži. Pregledom objekta i dolaskom na najvišu etažu utvrđeno je da je požar zahvatio stan u razbuktaloj fazi te da se plamen proširio kroz krovnu konstrukciju prema potkrovlju. Ulazna vrata i dio krovne

konstrukcije bili su u potpunosti izgorjeli, a vidljivost znatno smanjena. Istodobno je zaprimljena informacija da se u susjednim stanovima nalaze osobe koje nisu u mogućnosti samostalno napustiti prostor. Prioritet je stavljen na evakuaciju stanara uz paralelno započinjanje gašenja. Iz jednog stana evakuirane su dvije odrasle osobe, nakon čega je provedena dodatna pretraga prostora zbog informacije o mogućoj prisutnosti djece. Niže etaže u tom trenutku nisu bile neposredno ugrožene vatrom ni dimom, ali su preventivno pregledane i evakuirane. U pretraživanju i obavještanju stanara sudjelovali su i policijski službenici, sukladno uputama voditelja intervencije. S obzirom na intenzitet požara i istodobno provođenje unutarnje navale i evakuacije, zatražena je popuna smjene. Dodatne snage upućene su iz postaje Vežica kako bi se osigurala operativna stabilnost i kontinuitet djelovanja. Tijekom intervencije evakuirano je ukupno šest osoba iz objekta. Komunikacija na terenu odvijala se putem radio-veze uz istodobnu koordinaciju s VOC-om i ostalim žurnim službama na terenu. Tijekom intervencije zabilježeni su povremeni komunikacijski problemi, odnosno otežana komunikacija i prijenos informacija zbog opterećenja sustava i uvjeta na terenu. U ranojutranjim satima požar je stavljen pod nadzor, čime je spriječeno njegovo daljnje širenje, a ubrzo potom požar je lokaliziran te je započelo aktivno dogašivanje i kontrola krovne konstrukcije. Tijekom pretrage opožarenih prostorija pronađeno je beživotno tijelo jedne osobe, a tijekom raščišćavanja požarišta, koje je provodila smjena koja je preuzela daljnje aktivnosti, ispod urušene krovne konstrukcije pronađeno je još jedno beživotno tijelo.

### 2.3. Sigurnosni aspekt i posljedice

Zbog rada u uvjetima visoke temperature, dima i smanjene vidljivosti, sigurnosni aspekt bio je jedan od ključnih elemenata operativnog odlučivanja. Korištenje osobne zaštitne opreme i dišnih aparata bilo je nužno, a pravovremena zamjena boca zraka provedena je sukladno sigurnosnim protokolima i potrebama vatrogasaca. Tijekom intervencije provodila se zamjena vatrogasaca i osiguravala rekuperacija nakon rada. Tijekom intervencije jedan vatrogasac je lakše ozlijeđen te je zatražena intervencija hitne medicinske pomoći.





## 2.4. Identificirani operativni izazovi

Iskustvo ove intervencije potvrđuje važnost koordiniranog djelovanja, jasnog zapovijedanja te pravovremene razmjene informacija između svih uključenih službi. Intervencije u strogim urbanim jezgrama često su otežane zbog ograničenog pristupa objektima, uskih prometnica, parkiranih vozila te velike koncentracije ljudi i prometa. U ovom slučaju, iako se požar dogodio u prometnom središtu grada, noćni uvjeti podrazumijevali su i smanjeni intenzitet prometa te su djelomično ublažili navedena operativna ograničenja.

Analizom intervencije identificirani su ključni operativni izazovi: noćni uvjeti i smanjena vidljivost, simultano gašenje i evakuacija, ograničen broj raspoloživih vatrogasaca, otežano korištenje autoljestve, problematika hidrantske mreže te komunikacijsko opterećenje. Prepoznavanje navedenih ograničenja predstavlja područje za unapređenje, ali istodobno potvrđuje i primjere dobre prakse u pogledu brzog uspostavljanja unutarnje navale, prioritetne evakuacije stanara, koordiniranog zapovijedanja i suradnje sa žurnim službama.

## 3. TEHNOLOGIJA I DRUŠTVENE MREŽE U SLUŽBI VATROGASTVA

Razvoj suvremenih tehnologija mijenja operativne postupke vatrogasaca, opremu i način dokumentiranja tijekom intervencija, pri čemu sve veća dostupnost snimanja i dijeljenja sadržaja otvara nova pitanja za suvremeno vatrogastvo.

### 3.1. Operativna vrijednost tehnologije

Osobne kamere (*body-worn cameras*) omogućuju vizualno i audio bilježenje događaja iz perspektive osobe koja sudjeluje u operativnim aktivnostima, pri čemu se snimanje može aktivirati ručno ili automatski te obuhvatiti i vremenski okvir prije i nakon samog događaja, čime se osigurava dodatni i objektivniji zapis intervencije. [2] Takvi snimljeni materijali u ovom su slučaju imali značajnu vrijednost u analizi intervencije, prezentaciji primjera

dobre i loše prakse kolegama te u promociji vatrogastva putem društvenih mreža. U jutarnjim satima, tijekom nadzora i kontrole požarišta, korištena je bespilotna letjelica (dron) opremljena i termalnom kamerom radi provjere krovne konstrukcije i mogućih žarišta. Za tu svrhu korišten je dron „Matrice 350“.

### 3.2. Društvene mreže i javna percepcija

Brojna istraživanja o komunikaciji u kriznim situacijama ukazuju da društvene mreže mogu imati i pozitivne i negativne učinke na upravljanje informacijama tijekom izvanrednih događaja. Iako omogućuju brzo širenje informacija i komunikaciju s javnošću, njihova primjena u radu žurnih službi često je ograničena organizacijskim pravilima, pravnim aspektima poput zaštite podataka te nedostatkom resursa i vremena za sustavno praćenje i upravljanje informacijama. Upravo zbog toga društvene mreže mogu istodobno biti vrijedan komunikacijski alat, ali i izvor pogrešnih interpretacija događaja. [3] Slična situacija zabilježena je i u slučaju analizirane intervencije, gdje su se nakon događaja na društvenim mrežama pojavile različite interpretacije postupanja vatrogasnih snaga. Dio komentara odnosio se na način evakuacije stanara i postupanje žurnih službi, pri čemu pojedine tvrdnje nisu u potpunosti odražavale stvarne okolnosti na terenu te su se temeljile na nepotpunim ili pogrešno interpretiranim informacijama o tijeku intervencije. Takve situacije otvaraju pitanje u kojoj mjeri i na koji način vatrogasne službe trebaju reagirati na javne interpretacije događaja, ali i ukazuju na potrebu za pravovremenim i odgovornim upravljanjem informacijama u javnom prostoru. Vatrogasne organizacije sve više nastoje povećati angažman i broj pratitelja na društvenim mrežama, no istraživanja još uvijek ne nude jasne strategije za unaprjeđenje tih aktivnosti.

## 4. ZAKLJUČAK

Razmjena znanja i iskustava od presudne je važnosti za povećanje operativne sposobnosti vatrogasnih službi. Analiza stvarnih intervencija omogućuje identifikaciju izazova, prepoznavanje prostora za poboljšanje te potvrđivanje dobre prakse. Budući da





se sve operativne situacije ne mogu simulirati kroz vježbe, iskustva s realnih intervencija imaju posebnu vrijednost za učenje i razvoj vatrogasne struke. Analiza intervencije požara stana u višekatnoj stambenoj zgradi u strogom centru Rijeke pokazuje kompleksnost vatrogasnih intervencija u urbanim sredinama. Gustoća izgradnje, ograničen pristup objektima te istodobna potreba za gašenjem požara i evakuacijom stanara predstavljaju značajne operativne izazove. U konkretnom slučaju požar je u trenutku dolaska vatrogasnih snaga već bio u razbuktaloj fazi, što je zahtijevalo brzo donošenje taktičkih odluka i simultano provođenje unutarnje navale, pretrage i evakuacije. Primjena suvremenih tehnologija, poput bespilotnih letjelica i osobnih kamera vatrogasaca, pokazuje značajan potencijal u dokumentiranju intervencija, analizi postupanja i edukaciji vatrogasaca. Istodobno, sve veća prisutnost društvenih mreža utječe na percepciju javnosti o vatrogasnim intervencijama, često bez potpunog uvida u operativne uvjete na terenu. Upravo zbog toga digitalni zapisi intervencija mogu imati važnu ulogu u objektivnoj rekonstrukciji događaja i kvalitetnom upravljanju informacijama.

## LITERATURA:

1. S. Kerber, J. W. Regan, G. P. Horn, K. W. Fent, and D. L. Smith, "Effect of Firefighting Intervention on Occupant Tenability during a Residential Fire," *Fire Technology* 2019 55:6, vol. 55, no. 6, pp. 2289–2316, May 2019, doi: 10.1007/s10694-019-00864-2.
2. C. Lum *et al.*, "Body-worn cameras' effects on police officers and citizen behavior: A systematic review," *Campbell Systematic Reviews*, vol. 16, no. 3, p. e1112, Sep. 2020, doi: 10.1002/cl2.1112.
3. C. Reuter, T. Ludwig, M.-A. Kaufhold, and T. Spielhofer, "Emergency services' attitudes towards social media: A quantitative and qualitative survey across Europe," *Journal of Human Computer Studies*, vol. 95, pp. 96–111, 2016, doi: 10.1016/j.ijhcs.2016.03.005.



dr. sc. Alojzija Tvorčić Kučko  
OŠ Marije Jurić Zagorke / Dobrovoljno vatrogasno društvo Brčevac

# “RAZVOJNE PROMJENE” DOBROVOLJNIH VATROGASNIH DRUŠTAVA



## SAŽETAK

Dobrovoljna vatrogasna društva prolaze brojne tranzicije. Najveći broj promjena i prilagodbi proizlazi iz novih zakonskih regulativa. One utječu na ljudstvo, financiranje i opremljenost dobrovoljnih društava. Koliko su te tranzicije pozitivne, ali i negativne, pokušat će odgovoriti, djelomično i ovaj rad. Pozitivna je strana ta da opreme i edukacije za dobrovoljce ne nedostaje. Negativno proizlazi iz interesa dobrovoljaca (npr. aktiviranje članova) te ograničavajućih faktora poput organizacija edukacija, financiranja društava ili zahtjeva koji iz njih proizlaze u odnosu na temeljno zanimanje dobrovoljnih članova. Prevladaju li pojedini "negativni" segmenti ovih tranzicija, upitan će biti i rad dobrovoljnih vatrogasnih društava.

**Ključne riječi:** dobrovoljna vatrogasna društva, razvojne promjene, prednosti, nedostaci

## DEVELOPMENTAL TRANSITIONS IN VOLUNTEER FIRE DEPARTMENTS

### SUMMARY

Volunteer Fire Departments are currently experiencing numerous developmental transitions. Most of these changes result from recent statutory regulations. These transitions affect manpower, funding, and equipment levels within volunteer fire departments. This paper attempts to examine whether these changes are ultimately positive or negative. On the positive side, there is no shortage of proper equipment or educational opportunities for volunteers. However, negative aspects are mainly connected to volunteer engagement, including member mobilization, training logistics, funding limitations, and the increasing demands placed on volunteers alongside their full-time employment. If these negative factors prevail, the future functioning of Volunteer Fire Departments may be at risk.

**Keywords:** Volunteer Fire Departments, developmental transitions, advantages, challenges

### UVOD

Dobrovoljna vatrogasna društva tradicijski su duboko ukorijenjena u život stanovništva hrvatskih prostora te su značajno pridonijela kulturi, običajima, društvenom, vjerskom i političkom životu malih (i većih) mjesta, ali i ono najvažnije, zaštitu od požara (često i poplava). Nerijetko su društva osnivala orkestre limene glazbe ili

pjevačka društva te organizirala različite priredbe, proslave i okupljanja ili vodila športske aktivnosti koje se danas, s obzirom na društvene okolnosti, smanjuju i usmjeravaju prema, uz zadržavanje nekih starih (primjerice održavanja športskih aktivnosti), nekim novima poput biciklističkih utrka (vidjeti primjere na: <https://hvz.gov.hr/pristup-informacijama/odnosi-s-javnoscu/najcesca-pitanja-i-odgovori/1821> 23.2. 2026.).

“Razvojne promjene”

*“In fire, you can plan everything out to the minute, and a minute before that, everything changes.”* (prev. *U vatri možete isplanirati sve do minute, a minutu prije toga, sve se mijenja.*)

Dan Felix

Dakle, Felix navodi da se sve mijenja, kako u vremenu kada su vatrogasci okruženi vatrom, tako i u trenucima kada to nisu, a tiče se njihove organizacije, opremanja i edukacije. Posljednjih trideset godina, napravljeni su veliki pomaci u spomenutim područjima, ponajviše, što se dobrovoljnoga vatrogastva tiče. Nažalost, najveći su napreci postignuti u okriljima velikih tragedija. Promjene su potpomognute različitim zakonskim regulativama, ponajviše pravilnicima. Iz njih je dovoljno vidljivo što sve članovi jednoga dobrovoljnog vatrogasnog društva trebaju imati, dakle, koju opremu, koje edukacije sve trebaju (i mogu) proći. Sva društva ne moraju uvijek zadovoljiti sve što je opsežno propisano, no osnovnu zaštitnu opremu i temeljnu obuku za zvanje “vatrogasac” (naravno, uz zadovoljavanje općih uvjeta o nekažnjavanju, zdravstvenoj sposobnosti i punoljetnosti) svaki pripadnik dobrovoljnog društva može ostvariti. Oprema se danas može nabaviti prijavama na različite projekte (npr. županijske, lokalne i sl.) ili europske fondove. Koristiti se mogu različite subvencije pa i suradnje (primjerice na projektima visokoobrazovnih ustanova). U konačnici, sredstva se mogu dobiti i putem donacija. No, kako bi se išta od toga postiglo, vodstva dobrovoljnih društava trebaju se usmjeravati prema takvim mogućnostima, a informacije bi trebalo sustavnije organizirati i trebale bi biti dostupnije (primjerice, na web stranicama krovnih institucija) kako bi ih veći broj društava mogao iskoristiti, jer ovako, iste se prenose “usmenom predajom” te se mali broj društava

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE



upusti u, često, složenije i (zahtjevnije), procese prijave (npr. HEP-ovi ili INI-ni natječaji), što nerijetko bude, pojedinim dobrovoljnim članovima i opterećenje jer je svaki takav proces popraćen značajnom papirologijom<sup>1</sup> (uvjerenja, potvrde i sl.) te je potrebno odvojiti dosta vremena da bi se ona prikupila i ispunila (a nerijetko traži i zajednički rad predsjedništva i zapovjedništva unutar društva, što je često teže izvedivo jer je ponekad izazov brzo okupiti sve članove s obzirom na njihove obaveze izvan društva). Naravno, uz ovakve oblike financiranja i sufinanciranja društava, preuzima se i odgovornost koju pojedini natječaji nose (obilježavanje opreme, promidžba, inspekcijski nazori, održavanje i dr.) te društva trebaju o tome voditi računa te nikako ne smiju zanemariti zahtjeve koji iz njih proizlaze.

Edukacija. Bitan segment svakog aspekta društva. Ne podrazumijeva samo učenje i primjenu u praksi, već spašava živote. Danas su brojne edukacije, tzv. "programi specijalnosti" dostupni dobrovoljnim vatrogascima u odnosu na ranija razdoblja, gdje se pojedinac može usavršavati u području koje ga zanima (uglavnom, onome koje je u interesu dobrovoljnoga društva) te naučiti pravilno upotrebljavati opremu potrebnu za rad u toj specijalnosti u skladu s raspoloživim slobodnim vremenom dobrovoljnoga vatrogasca. Često je edukacije teško organizirati kako bi se svaki dobrovoljac, koji to želi, mogao uključiti u njih pa se može dogoditi da sustav bude i zaknut za one rijetke pojedince koji su voljni, ali priroda njihovih radnih obaveza je takva da im to, nažalost ne omogućava. S druge strane, pojavom novoga *Pravilnika o programu i načinu temeljnog osposobljavanja dobrovoljnih vatrogasaca*<sup>2</sup> utvrđeni su programi za stjecanje specijalnosti u vatrogastvu, gdje prednosti i značajniji

<sup>1</sup> Primjer jednoga takvog natječaja može se vidjeti na: Home - Ina Zelene Pojas 23. 2. 2026.

<sup>2</sup> Pravilnik o programu i načinu temeljnog osposobljavanja dobrovoljnih vatrogasaca 23.2.2026. (*Narodne novine*, br. 12 / 2025). Nap. a. - u nazivu Pravilnika pogrešno je sklonjen genitiv množine imenice "vatrogasac" koji bi trebao glasiti "vatrogasaca", a ne "vatrogasca", što je oblik genitiva (i akuzativa) jednine iste imenice. U ovom se radu, prilikom citiranja Pravilnika, upotrebljava trenutno objavljeni oblik (s pogreškom u nazivu).

nedostaci osobito dolaze do izražaja kada je dobrovoljno vatrogastvo u pitanju. Iako su program(i) detaljno razrađeni, što je svakako dobro i korisno, jedan od većih nedostataka je zapravo potreba za ispunjavanjem tzv. popratne papirologije, posebice, kada je riječ o temeljnoj obuci vatrogasca (dnevnici, zapisnici, prijave) koja na prvi pogled ne izgleda složeno, ali sama spoznaja da je treba popuniti, proslijediti i eventualno nadopunjavati, birokratizira edukacijski proces, kako i mnogo puta do sada, jer sve potrebno, moglo bi se sažeti i na jednom listu papira (pa i u popularnom digitalnom obliku). Nadalje, proces i program trajanja usavršavanja odgovarao bi ponajviše budućim mladim dobrovoljcima, točnije vatrogasnoj mladeži, njezinim pripadnicima koji bi jednom poželjeli biti dio operativne strukture dobrovoljnih vatrogasaca. Gledajući realno, ovdje se oslanjam na rad i suradnju vatrogasnih društava moga područja, a takav mladi kadar ponajviše nedostaje. Jednom, kad se osoba u kasnijoj životnoj dobi odluči za zvanje "vatrogasac" u okviru rada dobrovoljnoga društva, taj će mu put biti itekako otežan i to iz nekoliko očitih razloga. Jedan je od njih zapravo predugi vremenski period samoga usavršavanja (zanimljivo je da se teorijski dio nastave može odvijati na daljinu) kroz modularnu nastavu (2 modula), a samo formaliziranje procesa pridonosi i većoj "odbojnosti" dobrovoljaca prema usavršavanju jer ih se ovime približava svojevrsnim poluprofesionalnim vatrogascima što ne bi trebao biti cilj s obzirom da postoji zanimanje "vatrogasac" i oni koji su ga odabrali, spremno su prihvatili i obrazovni proces koji je za to potreban. To ne znači da se dobrovoljni vatrogasci ne bi trebali formalnije obrazovati, to zapravo znači da ovakve pravilnike treba doradivati, a sam proces "olabaviti" kako ne bismo stvorili kontraefekt jer, realno gledajući, udio mlađih kadrova (onih ispod 30 godina) unutar dobrovoljnih vatrogasnih društava drastično pada, a cilj je ipak poticati ovu skupinu ljudi da se pridruže dobrovoljnim snagama koje su tradicijski na ovim prostorima jake. Ipak, radi se o 142 sata nastave koju pojedinac treba uklopiti u svoj svakodnevni život, a u obzir treba uzeti da je osoba srednjoškolac, student ili zaposlenik na puno radno vrijeme te će modularni vođeni oblik edukacije, iako idejno dobro zamišljen, u tom slučaju, potrajati





(6 mjeseci u pripravništvu i još dodatno nekoliko mjeseci u modulu 2, vidjeti Prilog 1.). Time bi se mogla izgubiti jedna potencijalna "generacija" dobrovoljnih vatrogasaca. Ako polaznik ne zadovolji, ponovno se vraća u modul 1, što produljuje proces stjecanja zvanja (a ne smije se zanemariti da pojedinac treba voditi i Dnevnik rada uz sve što se od njega očekuje).

Naziv Modula 1	Uvod u vatrogastvo
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	Najmanje SSS, 4.1. ili 4.2. HKO te zvanje »vatrogasni dočasnik«
Načini stjecanja ishoda učenja	Učenje temeljeno na radu
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni, provedba u roku od najviše 6 mjeseci od dana prijave
Cilj (opis) modula	<ul style="list-style-type: none"> <li>– upoznavanje s ustrojem DVD i područjem djelovanja</li> <li>– upoznavanje s vatrogasnom tehnikom kojom raspolaže DVD i njenim održavanjem</li> <li>– provođenje pregleda opreme, vozila i sredstava za gašenje</li> <li>– uključivanje u teorijsku i praktičnu nastavu koja se izvodi prema programu i načinu provedbe teorijske nastave i praktičnih vježbi u DVD</li> <li>– upoznavanje s načinom prijema dojave, alarmiranja i izlaska na intervenciju</li> <li>– upoznavanje s dokumentacijom koju vodi DVD i načinom vođenja evidencija o intervencijama</li> <li>– upoznavanje s opasnostima i mjerama zaštite pri radu u različitim intervencijama (intervencije gašenja požara i spašavanja, razne tehničke intervencije)</li> </ul>
Ključni pojmovi	vatrogasna tehnika, zaštitna oprema, gašenje požara, tehničke intervencije
Oblici učenja temeljenog na radu	<p>Polaznici sudjeluje prema procjeni nadležnog zapovjednika na vatrogasnim intervencijama s tim što se neposredno ne uključuju u izvršenje zadataka, već sudjeluju u radovima manje složenosti, kao što su: dobava vode, postavljanje cijevnih pruga do razdjelnice, spašavanje imovine, raščičavanje garišta, dežurstvo na garištu, pospremanje i održavanje opreme itd.</p> <p>Polaznici uvježbavaju korištenje zaštitne opreme za različite intervencije (stavljanje u uporabu aparata za disanje, oblačenje zaštitnih odijela i druge zaštitne opreme)</p>
Literatura i specifična nastavna sredstva potrebna za realizaciju modula	<p>Literatura za nastavnike: Priručnik za osposobljavanje vatrogasnih dočasnika i časnika, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, (2006)</p> <p>Literatura za polaznike: Priručnik za osposobljavanje vatrogasaca, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, (2010)</p>

Rb	Skup ishoda učenja	Teme/ ishodi učenja	Sati T*	Sati P*	Ukupno
1.	Organizacija vatrogasne službe	– prava i obveze vatrogasaca	3	0	3
		– ponašanje u intervenciji			
		– oznake zvanja i dužnosti			
2.	Procesi gorenja i gašenja	– osnovni pojmovi o gorenju i gašenju	3	0	3
		– gorive tvari			
		– sredstva za gašenje			
3.	Vatrogasna tehnika	– osobna zaštitna oprema	7	16	23
		– vatrogasne cijevi i cijevna oprema			
		– vatrogasne armature za vodu			
		– vatrogasna vozila			
		– vatrogasne pumpe			
4.	Požarne intervencije	– vježbe s motornom vatrogasnom pumpom	5	22	27
		– demonstracija s prijenosnim vatrogasnim ljestvama			
		– vježbe s vatrogasnim vozilom			
		– primjena sredstava za gašenje			
		– vrste mlazova vode			
		– opasnosti i mjere zaštite u požarnim intervencijama			
5.	Tehničke intervencije	– spašavanje ljudi i životinja	2	12	14
		– užad i čvorovi			
		– opasnosti i mjere zaštite pri radu s opremom za tehničke intervencije			
		– vozila/oprema za tehničke intervencije			
		– rad s opremom za tehničke intervencije			
	<b>SVEUKUPNO</b>		<b>20</b>	<b>50</b>	<b>70</b>

\* T – teorijska nastava u DVD

\* P – praktična nastava u DVD

HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE



Naziv Modula 2	Vatrogasac
<b>Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– najmanje 4.1. HKO vatrogasnog smjera ili zvanje »vatrogasni časnik«</li> <li>– završen program osposobljavanja za instruktora / vježbatelja</li> </ul>
<b>Načini stjecanja ishoda učenja</b>	Vođeni proces učenja i podučavanja
<b>Status modula (obvezni/izborni)</b>	Obvezni
<b>Cilj (opis) modula</b>	Cilj modula je polaznicima omogućiti stjecanje temeljnih znanja, vještina i sposobnosti potrebnih za operativno djelovanje u sustavu vatrogastva. Polaznici moraju biti osposobljeni za pravilno i sigurno korištenje uređaja i opreme samostalno i u vatrogasnoj formaciji, kako u požarnim, tako i u tehničkim vatrogasnim intervencijama. Po uspješno završenom programu polaznici su usvojili teorijska i praktična znanja za izvršavanje operativnih zapovjedi u vatrogastvu, sukladno stečenom zvanju.
<b>Ključni pojmovi</b>	Oprema i alati za tehničke intervencije, taktički nastupi, primjena sredstava za gašenje, neodgodiva prva pomoć, protupožarna preventiva, požarne intervencije
<b>Literatura i specifična nastavna sredstva potrebna za realizaciju modula</b>	Literatura za nastavnike: Priručnik za osposobljavanje vatrogasnih dočasnika i časnika, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, (2006) Vatrogasni vježbovnik, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, (2002) Prva pomoć u vatrogastvu, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb(2017) Literatura za polaznike: Priručnik za osposobljavanje vatrogasaca, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb (2010)

Rb	UP ishoda učenja	Teme/ishodi učenja	Sati T	Sati P	Ukupno
1.	Organizacija vatrogasne službe	– vrste vatrogasnih odora	2	2	4
		– vježbovni postupci i radnje			
	Zakonska regulativa u vatrogastvu	– povijesni razvoj zaštite od požara	3	0	3
		– zakon o vatrogastvu			
2.	Procesi gorenja i gašenja	– osnovni pojmovi o gorenju	3	0	3
		– gorive tvari i razredi požara			
		– metode i sredstva za gašenje požara			
	Protupožarna preventiva	– izvori paljenja i njihovo uklanjanje	3	0	3
		– požarne opasnosti i mjere zaštite u stambenim i javnim objektima te poljoprivredi i šumarstvu			
	Prva pomoć u vatrogastvu	– postupak u nezgodi	3	2	5
		– neodgodiva prva pomoć			
3.	Vatrogasna tehnika	– zaštitna vatrogasna oprema	6	6	12
		– vatrogasne cijevi i armature za vodu i pjenu			
		– zaštitne naprave za disanje			
		– vozila u vatrogastvu			
		– vatrogasne pumpe i opskrba vodom			
		– sprave za penjanje i spašavanje			
		– ručni vatrogasni aparati			
		– komunikacijski sustavi u vatrogastvu			
4.	Požarne intervencije	– osnove vatrogasne taktike	8	20	28
		– razredba požara			
		– taktička primjena sredstava za gašenje			
		– opasnosti pri intervenciji i mjere zaštite			
		– taktički nastupi vatrogasnih postrojbi			
5.		– taktika gašenja požara dijelova objekta, prometnih sredstava, gospodarskih objekata, šuma i zapaljivih tekućina	8	20	28
		– vježbe s motornom vatrogasnom pumpom			
		– visinske vježbe (prijenosne vatrogasne ljestve i užad)			
		– vrste i primjena mlazova vode			
		– gašenje ručnim vatrogasnim aparatima			
		– oprema za svladavanje sila, koloture i koloturnici, užad			
6.	Tehničke intervencije	– vozila/oprema za tehničke intervencije	4	10	14
		– spašavanje ljudi i životinja			
		– hidraulički, pneumatski i električni alati			
		– rad s opremom za tehničke intervencije			
<b>SVEUKUPNO</b>			<b>32</b>	<b>40</b>	<b>72</b>

\* T – teorijska nastava za stjecanje osnovnih znanja

\* P – praktična nastava





Prilog 1.: Modularna nastava iz Pravilnika o programu i načinu temeljnog osposobljavanja dobrovoljnih vatrogasca. Pravilnik o programu i načinu temeljnog osposobljavanja dobrovoljnih vatrogasca 23.2.2026.

Iako bi se o prednostima i nedostacima ovoga modela moglo navesti još podosta primjera, realna bi se procjena tek mogla dati nakon njegove stvarne primjene u praksi, jer, nešto što idealno izgleda na papiru, ne mora biti takvo u praksi, odnosno stvarnosti.

Osim ovoga Pravilnika, svoje prednosti i nedostatke otkriva i još jedan, a to je *Pravilnik o uvjetima za stjecanje vatrogasnih zvanja, oznake vatrogasnih zvanja, funkcionalne oznake radnog mjesta, promaknuća i napredovanje kroz vatrogasna zvanja, uvjete i način prevođenja stečenih vatrogasnih zvanja u nova vatrogasna zvanja (2024.)*. Prednost mu je svakako usklađivanje zvanja profesionalnih i dobrovoljnih vatrogasaca, no problematika je, ono što bih kao filologinja, izdvojila kao upitno (među nekim drugim segmentima), zamjena riječi "klasa" riječju "red", što držim nepotrebnim i objašnjavam temeljem značenja i upotrebe spomenutih riječi, ali i na temelju povijesno – kulturološkoga konteksta koji se na njih odnosi. Iako će se u Anićevom Rječniku pronaći i sažetije objašnjenje, Hrvatski jezični portal nudi devet odrednica riječi red (vidjeti Prilog 2.), ali nijedna se od njih ne može povezati sa značenjem koje bi definiralo neko zvanje, čak ga značenjska kategorija u biologiji ističe kao jednu od razina u klasifikaciji organizama. Možemo se povesti za činjeničnim značenjem da zvanje dolazi jedno za drugim i označuje neki poredak, no to je nategnuto s obzirom da se dalje od *l. reda* ne ide te da su između "prvih redova" druge kategorije zvanja, a red podrazumijeva upravo to – red, redosljed, dakle pravilan slijed.

*"1.a. skup onoga što dolazi jedno za drugim b. položaj onoga što se nalazi poredano jedno za drugim, jedno ispred drugog ili jedno pored drugog [red stolica u kazalištu]*

*2.v. redak*

*3.a. društveni stalež, staleška skupina; klasa b. crkveno udruženje ili organizacija; svećenstvo*

4. veći broj koga ili čega; skupina, jedinica

5. biol. jedna od sistematskih kategorija u biologiji (za razliku od klase, razreda i porodice); ordo

6. (ob. mn) mat. izraza  $1 + a_2 + \dots + n + \dots$  koji naznačuje sumu svih članova zadanog niza, sa smislom proširenja operacije zbrajanja na beskonačno mnogo pribrojnika; suma reda definira se kao limes niza konačnih suma oblika  $a_1 + a_2 + \dots + a_n$  ako taj postoji [konvergentan red, inače divergentan red]

7. stanje uređeno zakonskim propisima [zakoni reda]; poredak

8. a. pravilo, propis o ponašanju, postupcima, pristojnost b. pravilan, ustanovljen slijed i način rada; postupanje, postupak c. uređeno stanje, disciplina (u kući, ustanovi i sl.) d. stanje određeno po nekim načelima (običajima, tradicijom, zakonima); poredak

9. zakonita uzajamna povezanost mnoštva različitih elemenata unutar pojedinih područja u prirodi, društvu i mišljenju; organizacija''

Prilog 2.: značenje riječi red prema Hrvatski jezični portal 23.2.2026. (usp. s Anić, 2007: 482).

Klasa (vidjeti Prilog 3.), s manje odrednica, potvrđuje zapravo činjenicu da se je pojam trebao održati jer označava, i to povijesno gledano i prije svega, ''stupanj napredovanja u hijerarhiji'', a u biologiji označava stupanj koji je viši od reda, iako se, pojam odnosi na različite stvari s obzirom na sistematizaciju u biologiji, a spoznajno je svakako bitno. Nije ni zanemariva činjenica da klasa kao riječ označava i čovjeka visokih sposobnosti i znanja, što vatrogasci (i profesionalni i dobrovoljni) jesu.

''1. ideol. sloj ljudi u strukturi društva, karakteristična po jednakom ili sličnom društveno-ekonomskom položaju [feudalna klasa; klasa bogatih]

2. godište ili grupa jednog nastavnika na akademijama (umjetničkim i vojnim)

3. pov. stupanj napredovanja u činovničkoj hijerarhiji

4. dio prostora za putnike na brodovima, vlakovima, avionima itd., prema cijeni putne karte [business klasa]; razred





5. skupina (biljaka, predmeta, pojava itd.) zajedničkih svojstava [kao znanstvenik, on je svjetska klasa]

6. stupanj kvalitete [prva/druga/treća klasa]

7. biol. sistematska kategorija niža od koljena, a viša od reda; razred

8. žarg. osoba visokih sposobnosti i velikih znanja''

Prilog 3.: Značenje riječi klasa prema Hrvatski jezični portal 23.2.2026. (usp. s Anić, 2007: 187).

Zanimljiv segment je vizualni izbor vatrogasnih zvanja. Osvrćem se samo na funkcionalnu upotrebu onih napravljenih za dobrovoljne vatrogasce. Naime, vizualno su prihvatljivi, premda trenutno nepotrebni. Za pretpostaviti je da se autor povodio za tzv. tradicijom upotrebe pletera (nap. a. *pretjeranom* u ovih tridesetak i više godina samostalnosti) jer tradicijski jest dio hrvatske kulture, ali ne i izvorno njezin, već je povijesno utkan u mnoge kulture s europskoga tla. No, za dobrovoljno vatrogastvo ovaj segment nije toliko bitan koliko je zapravo bitna financijska komponenta zamjene starih zvanja novima i dobrovoljnim društvima predstavlja značajan financijski izdatak koji bi bio opravdan samo u slučajevima kad taj teret ne bi snosila ona, nego razina koja očekuje da se ona (tj. već su se trebala) započnu primjenjivati u praksi.



Prilog 4.: vatrogasna zvanja (i vatrogasni znak op. a. u rombu) za dobrovoljne vatrogasce. Detaljnije vidjeti u Pravilnik o uvjetima za stjecanje vatrogasnih zvanja, oznake vatrogasnih zvanja, funkcionalne oznake radnog mjesta, promaknuća i napredovanje kroz vatrogasna zvanja, uvjeti i način prevođenja stečenih vatrogasnih zvanja u nova vatrogasna zvanja 23.2.2026.

U konačnici, teško se je dotaknuti svih "tranzicija" s obzirom na opsežnosti zakona i pravilnika. Ovim je samo blago "zagrebena površina", koja s više ili manje značenja, utječe na dobrovoljno vatrogastvo.

## ZAKLJUČAK

U ovom radu nije bilo moguće iznijeti i detaljno razraditi sve tranzicije te ih predstaviti u pozitivnom ili negativnom svjetlu, jer svaka iznesena, u svojoj je biti polarna – i pozitivna i negativna. Ima svoje prednosti i nedostatke. Činjenica je, dopusti li se da negativni aspekti tranzicija prevladaju, broj dobrovoljnih društava će se smanjiti, a mnoga bi u tom procesu mogla i nepovratno nestati jer, i prije ovih tranzicija, postojala su društva koja su bila na rubu opstanka (s popriličnim naglaskom na dobrovoljna društva u privredi koja, s obzirom na gospodarska kretanja, "prirodno izumiru"). Isto tako, valja voditi računa i o nepotrebnim financijskim zahtjevima prema dobrovoljnom vatrogastvu zbog pojedinih "nepotrebnih" promjena koje ne utječu na njihov rad, obrazovanje i funkcionalnost, a formalne su prirode. Ako želimo zadržati profesionalnost sustava, ponekad treba upitati i druge stručnjake drugih specijalnosti prilikom donošenja određenih pravilnika. Doista, "nova normalna vremena" traže i drugačije pristupe, bilo u odabiru i regrutiranju ljudstva, izboru opreme i aktivnosti koje će dobrovoljno društvo provoditi vezano uz vatrogasnu zaštitu, bilo u pronalaženju put za privlačenje djece i mladeži u društvo, kao i vještog pronalaženja modela (samo) financiranja dobrovoljne organizacije, ali i veće pažnje pri donošenju različitih zakonskih regulativa kako bi dobrovoljno vatrogastvo ostalo, doista, dobrovoljno.





## LITERATURA

1. Anić, V. (2007) Rječnik hrvatskoga jezika. Priručno izdanje. Zagreb: Novi liber i Jutarnji list.
2. Home - Ina Zeleni Pojas 23.2.2026.
3. Hrvatski jezični portal 23.2.2026.
4. <https://hvz.gov.hr> 23.2.2026.
5. OSPOSOBLJAVANJA ZA SPECIJALNOSTI I DRUGI PROGRAMI - Državna vatrogasna škola 23.2.2026.
6. Pravilnik o programu i načinu temeljnog osposobljavanja dobrovoljnih vatrogasca 23.2.2026.
7. Pravilnik o uvjetima za stjecanje vatrogasnih zvanja, oznake vatrogasnih zvanja, funkcionalne oznake radnog mjesta, promaknuća i napredovanje kroz vatrogasna zvanja, uvjeti i način prevođenja stečenih vatrogasnih zvanja u nova vatrogasna zvanja 23.2.2026.



Mladen Vinković, dipl. ing.

Ministarstvo unutarnjih poslova

Ravnateljstvo civilne zaštite

Zapovjednik Državne intervencijske postrojbe civilne zaštite

Željko Kralj, dipl. ing.

Ministarstvo unutarnjih poslova

# OPASNOST OD BIOLOŠKIH AGENASA I DEKONTAMINACIJA



## SAŽETAK

Opstojnost države ovisi o proizvodnji hrane za njeno stanovništvo. Uništavanje prehrambenog lanca moguć je cilj biološkog terorizma. Biološkim napadom na neku suverenu državu želi se postići manjak hrane za populaciju što direktno uzrokuje smanjenje njenog obrambenog sustava. Slinavka i šap su neizlječive bolesti životinja koje se brzo šire i uzrokuju smrt papkara (koza, krava, ovaca, svinja) koji su osnovni izvori sirovina u prehrambenom lancu te se stoga slinavka i šap mogu koristiti kao jedan od agenasa u biološkom terorizmu. Detekcija i lokalizacija ove bolesti izazov je za veterinare i operativne snage sustava civilne zaštite. Važnu ulogu u lokalizaciji bolesti šapa i slinavke imala je Državna intervencijska postrojba civilne zaštite koja je provodila dekontaminaciju/dezinfekciju vozila s živom stokom i autocisterni s mlijekom koja su ulazila u Republiku Hrvatsku iz Mađarske na bivšim graničnim prijelazima Goričan i Duboševica te na taj način štitila izbijanje bolesti u Republici Hrvatskoj.

**Ključne riječi:** Biološko oružje, slinavka, šap, dezinfekcija

## SUMMARY

The survival of a state depends on the production of food for its population. The destruction of the food chain is a possible goal of biological terrorism. A biological attack on a sovereign state aims to create a food shortage for the population, which directly causes a decrease in its defense system. Foot-and-mouth disease is an incurable animal disease that spreads rapidly and causes the death of ungulates (goats, cows, sheep, pigs) that are the main sources of raw materials in the food chain, and therefore foot-and-mouth disease can be used as one of the agents in biological terrorism. The detection and localization of this disease is a challenge for veterinarians and the operational forces of the civil protection system. The National Civil Protection Intervention Unit played an important role in the localization of foot-and-mouth disease, which carried out the decontamination/disinfection of vehicles with live cattle and milk tankers entering the Republic of Croatia from Hungary at the former border crossings of Goričan and Duboševica, thus preventing the outbreak of the disease in the Republic of Croatia.

**Keywords:** Biological weapons, foot-and-mouth disease, disinfection

# 1. UVOD

**Biološko oružje** koristi se u biološkom ratu sa svrhom namjernog izazivanja masovnih infektivnih bolesti u epidemijskim razmjerima u ljudi, životinja i korisnog bilja i slabljenja ratnih potencijala protivnika. Međunarodne konvencije koriste dvojne nazive kao *bakteriološko (biološko) oružje* i *bakteriološki (biološki) rat*. *Biološki i toksinski ratni agensi* uključuju sve patogene mikroorganizme kao što su virusi, rikecije, bakterije, gljivice i protozoe, prirodne, izmijenjene ili sintetizirane (genetskim inženjerstvom ili drugim biotehnološkim postupcima) i njihove toksine, ako su namijenjeni za nemiroljibive svrhe. To su mikroorganizmi koji inficiraju i razmnožavaju se u ciljnom domaćinu uzrokujući kliničku bolest koja ubija ili onesposobljava organizam domaćina.

Prema Konvenciji o zabrani bakteriološkog (biološkog) i toksinskog oružja iz 1972. godine, biološko i toksinsko oružje su mikrobijalne i druge tvari koje sadržavaju biološke agense ili toksine bez obzira na njihovo podrijetlo ili metodu proizvodnje, vrstu i količinu koje nemaju pravno opravdanje za profilaktičke, zaštitne i druge miroljubive svrhe. Pojam biološkog oružja uveden je poslije II. svjetskog rata i dijelom je potisnuo dotadašnji pojam bakteriološko oružje.

Ne postoje dokazi namjerne uporabe biološkog oružja u modernim ratovima pa se stvarne posljedice biološkog rata mogu teško predvidjeti. Procjene se temelje na prirodnim epidemijama i eksperimentalnim laboratorijskim modelima što se ne može uzeti kao pravilo.

Postoji niz donesenih međunarodnih dokumenata u kojima se zahtijeva zabrana uporabe biološkog oružja. Najvažnije su:

- Zaključci VI. međunarodnog kongresa mikrobiologa (Kopenhagen, 1947.)
- Apel Međunarodnog Crvenog križa (1952.)
- Zahtjev za zabranu uporabe biološkog oružja (Pugwashu, 1959.)
- Međunarodna konferencija o ljudskim pravima (Teheran, 1968.)
- Međunarodni kongres mikrobiologa (Mexico, 1970.)





Razvoj, proizvodnju, skladištenje i uporabu BO i TO zabranjuje:

- Ženevski Protokol, 1925.,
- *Konvencija o zabrani biološkog i toksinskog oružja, 1972. godine (BTWC),*
- *Konvencija o zabrani kemijskog oružja, 1993. godine (CWC) u koju su uvršteni i toksini.*

Unatoč tomu opasnost od namjerne uporabe bioloških agensa ili DPA porasla je od kraja hladnog rata do danas. Razvoj, proizvodnja i uporaba cjepiva primarno je potrebna za prevenciju zaraznih bolesti i intoksikacija, uključujući i bolesti uzrokovane s DPA-om, jer se imunizacija pokazala najdjelotvornijom zaštitom.

## 2. ZNAČAJKE I OBILJEŽJA BIOLOŠKIH I TOKSINSKIH RATNIH AGENSA

Biološko oružje za razliku od drugih oružja sadrži žive organizme (osim toksina, koji se izdvajaju kao toksinsko oružje) i u svom djelovanju uključuje interakciju dva živa organizma, uzročnika bolesti i napadnuti organizam, a ako se prenosi živim vektorima uključen je i treći, što čini bioekološki složen sustav međudjelovanja (interakcije). Do danas je ispitano oko 70 mikroorganizama (oko 20 virusa, 40 bakterija, 7 gljivica i 10 protozoa) koji su potencijalni biološki ratni agensi. Proizvodnja biološkog oružja u odnosu na druga oružja najekonomičnija je i najdostupnija i manje razvijenim zemljama. Prema proračunu američke vojske iz 1969. godine za pokrivanje i neutraliziranje žive sile na km<sup>2</sup> bojišta potrebno je:

- klasičnog konvencionalnog streljiva za - 2000 USD
- nuklearnog oružja za - 800 USD
- kemijskog oružja za - 600 USD
- biološkog oružja za - 1 USD

Bitne značajke bioloških i toksinskih ratnih agensa koje su potrebne da bi mogli biti uključeni u oružja su: infektivnost, virulencija, toksičnost, osjetljivost, patogenost, inkubacija, prenosivost, kontagioznost, smrtnost i stabilnost ili postojanost.

**Infektivnost** nekog biološkog agensa (mikroorganizma) se očituje u njegovoj sposobnosti ulaska u domaćina i izazivanja bolesti. Patogeni visoke infektivnosti uzrokuju bolest sa samo nekoliko organizama, dok onih s niskom infektivnosti za uzrokovanje bolesti treba velik broj. Visoka infektivnost ne znači uvijek i pojavu simptoma i znakova bolesti brže od drugih, ali znači da je bolest koju uzrokuju mnogo teža. **Infektivna doza** je dovoljan broj mikroorganizama koji kad uđu u organizam uzrokuju infektivnu bolest.

**Virulencija** (snaga) biološkog agensa se očituje težinom bolesti koju uzrokuje, pa tako različiti mikroorganizmi i različiti sojevi i rodovi istog mikroorganizma uzrokuju bolesti različite težine.

**Toksičnost** toksinskog agensa očituje se težinom bolesti i onesposobljavanja koje uzrokuje toksin koji proizvodi. **Intoksikacijska doza** je količina toksina koja nakon ulaska u organizam uzrokuje otrovanje (intoksikaciju).

**Osjetljivost** raznih populacija (najčešće ljudi) na neke biološke agense očituje se u većoj ili manjoj otpornosti ili sklonosti obolijevanju od zaraznih bolesti koje uzrokuju ti agensi, prema dobi, spolu, rasi i sl.

**Patogenost** biološkog agensa se očituje njegovom sposobnošću uzrokovanja bolesti u određenom organizmu-domaćinu.

**Inkubacija** je vrijeme između ekspozicije (prvog izlaganja) nekom infektivnom agensu do pojave prvih simptoma i znakova bolesti. Za to vrijeme mikroorganizam se u napadnutom domaćinu razmnožava. Inkubacija ovisi o mnogim čimbenicima kao što su početna doza, virulencija, put ulaska u organizam, brzina razmnožavanja i imunološke obrambene sposobnosti napadnutog organizma. Za toksine se koristi termin **latencija**, a to je vrijeme između ekspozicije i pojave prvih simptoma i znakova otrovanja.

**Kontagioznost** je stupanj širenja infektivnog agensa s bolesnika na zdrave s kojima dolazi u dodir. Najkontagioznije bolesti prenose se respiratornim putem.





**Prenosivost** (transmisivnost) ili širenje biološkog agensa očituje se načinom prijenosa kao što su prijenos s čovjeka na čovjeka, posredni prijenos preko na pr. vektora (insekta) i na drugi način. Procjena biološkog agensa za ratnu uporabu bitno će ovisiti o sposobnosti prijenosa s čovjeka na čovjeka.

**Smrtnost** (letalitet, mortalitet) očituje se u sposobnosti biološkog agensa da uzrokuje smrt u određenih populacija (ljudi i životinja).

**Postojanost** ili **stabilnost** očituje se u sposobnosti preživljavanja biološkog agensa u različitim uvjetima okoliša uključujući temperaturu zraka, relativnu vlažnost, atmosfersku zagađenost i sunčevu svjetlost (UV zračenje).

### 3. KLASIFIKACIJA BIOLOŠKIH I TOKSINSKIH RATNIH AGENSA

Medicinska taksonomska klasifikacija bioloških i toksinskih agensa je bitna zbog medicinskih postupaka kao što su dijagnostika, otkrivanje uzročnika bolesti, profilaksa i medicinski tretman i terapija. Biološki i toksinski ratni agensi se klasificiraju u:

**Bakterije** koje su jednostanični živi organizmi koji variraju veličinom i oblikom od okruglih stanica (koki) promjera  $0,5 \mu\text{m}$  do štapičastih oblika duljine od jedan do nekoliko  $\mu\text{m}$ . Bakterije imaju svoju membranu, citoplazmu, nukleinski materijal (DNA) i ostale organele potrebne za život. U posebnim uvjetima bakterije se mogu promijeniti u spore što im daje veću otpornost u nepovoljnim uvjetima okoliša. Većina bakterija ima sposobnost rasta na čvrstim i tekućim hranilištima ili podlogama za kulture. Razmnožavaju se staničnom diobom a stupanj diobe ovisi o hranjivoj podlozi, kao i o temperaturi i prisutnosti kisika. Patogene bakterije zahtijevaju za svoj razvitak složenije uvjete i brzo se razmnožavaju na tjelesnoj temperaturi. Na sterilnoj podlozi bakterija se razmnožava u pravilnim vremenskim razmacima, pa ako je na primjer vrijeme razmnožavanja 20 minuta za 9 sati će se namnožiti i razviti tisuću milijuna stanica. Bakterije uzrokuju bolest u čovjeka i životinja prodorom u tkiva ili proizvodnjom toksina ili pak na oba načina. Rast bakterija u inficiranom

organizmu uzrokuje uništavanje tkiva najprije lokalno, a kasnije se infekcija može proširiti po cijelom organizmu.

**Virusi** su najjednostavniji mikroorganizmi veličine 0,02-0,2  $\mu\text{m}$ , a sastoje se od nukleinske kiseline i proteinske ovojnice ili kapside. Ponekad je virusna čestica obložena lipidnom ovojnicom. Razmnožavaju se jedino unutar žive stanice i intracelularni su paraziti. Zbog toga se viruse ne može uzgojiti na sintetičkim hranjivim podlogama. Stanica domaćin virusa može biti stanica čovjeka, životinje, biljke i bakterija. Stanica domaćina je potrebna virusu zbog specifičnog međudjelovanja između njih koje je potrebno za njegovo razmnožavanje. Stanice domaćina mogu se uzgojiti na raznim hranjivim podlogama i nakon toga se inficirati virusima. Drugi način uzgoja virusa je nasadivanje na oplodjenim kokošinjim jajima. Uzgoj virusa inače je vrlo skup i zahtjevan postupak. Virus koji se razmnože u jednoj stanici brzo se šire na druge, preko krvotoka i limfnim sustavom se mogu proširiti po cijelom organizmu i inficirati sve organe.

Rezidualni učinci bioloških ratnih agensa mogu biti ovisno o postojanosti i specifičnosti veći i trajniji nego kod kemijskih agensa. Neki biološki agensi mogu kontaminirati trajno neko područje. Zbog sekundarnog djelovanja manji ograničeni lokalni biološki napadi (diverzije i sabotaze) mogu prerasti u veće epidemije.

Zahtjevi koje moraju ispunjavati biološki i toksični ratni agensi kao oružje za masovno uništavanje su:

1. Agens treba uzrokovati očekivani učinak: smrt ili bolest.
2. Koncentracija ili infektivna doza agensa potrebna za očekivani učinak, smrt ili bolest, treba biti niska.
3. Agens (biološki) treba biti visoko kontagiozan.
4. Agens treba imati kratko i očekivano inkubacijsko vrijeme odnosno latenciju od ekspozicije do pojave prvih simptoma bolesti ili otrovanja.
5. Ciljna populacija treba imati niski stupanj otpornosti; ili biti bez prirodne ili stečene otpornosti ili imuniteta na agens.





6. Agens treba biti teško detektibilan, uz nedostupan medicinski tretman i terapiju za bolest ili otrovanje koje uzrokuje.
7. Profilaksa protiv agensa mora biti nedostupna za napadnutu populaciju.
8. Napadač treba imati zaštitna i dekontaminacijska sredstva za svoje postrojbe.
9. Agens treba biti ekonomičan za masovnu proizvodnju.
10. Agens treba biti otporan u uvjetima proizvodnje, skladištenja, transporta i primjene.
11. Agens treba imati sposobnost učinkovite diseminacije (širenja). Ako se ne može prenositi u obliku aerosola ili pomoću živih prijenosnika, treba biti sposoban za primjenu u nekom drugom obliku.
12. Agens treba biti stabilan u tijeku diseminacije a posebno u aerosolnom obliku.
13. Nakon širenja agens treba imati kratko vrijeme postojanosti ili preživljavanja.

## 4. UZROČNICI INFEKTIVNIH BOLESTI U ŽIVOTINJA KAO BIOLOŠKI RATNI AGENSI

### 4.1. ZOONOZE

Zoonoze su infektivne bolesti koje se prenose sa životinja na ljude u prirodnim uvjetima. To su infektivne bolesti životinja koje su uzrokovali polifagni uzročnici ili oni koji imaju više raznih rezervoara. Poznato je oko 200 infektivnih bolesti u životinja od kojih se oko 100 može prenijeti na ljude. Najčešće zoonoze u našim krajevima su: salmoneloze, trihineloza, Q-groznica, HGBS, leptospiroze, tetanus, antraks, ehinokokoza, bruceloza i tularemija. Zoonoze su vrlo zanimljive kao biološka oružja jer se njihovom primjenom posredno napada ljude tako što se prije masovno zaraze životinje koje prenose bolesti na čovjeka.

Tablica 1. Mogući biološki agensi uzročnici infektivnih bolesti u životinja kao potencijalno biološko oružje

Bolest	Uzročnik bolesti	Ugrožene životinje	Inkubacija u danima	Epidemiološki učinak*	Mogućnost proizvodnje**	Smrtnost neliječenih u %
Slinavka i šap	Virus slinavke i šapa	pačkari	1-7 (2-3 tjedna)	3	3	50-70
Afrička svinjska groznica	Virus ASG	svinje	4-7 (5-15)	4	1	95-100
Bolest plavog jezika	Virus BPJ	ovce, goveda	5-20	1	1	10
Kuga goveda	Rinderpest virus	goveda, ovce	3-15	4	1	25-100
Groznica doline Rift	Virus GDR	goveda, ovce, koze	1-4	2	1	35-95
Vezikulozni stomatitis	Virus (VSV)	svinje, goveda	2-7 (i do 21)	2	1	0-10
Vezikularni egzantem	Virus (VSV)	pačkari	2-7	3	3	0-5
Svinjska kolera	Virus (BVD)	svinje	5-6 (2-14)	2	1	80-90
Svinjska vezikularna bolest	Virus (SVD)	Svinje	2-7	2	1	50-60
Zarazna uzetost svinja	Virus (tip 1)	svinje	10-20	2	1	90
Kuga malih preživača	Virus (PPR)	ovce, koze	5-10	2	1	50-80
Bolest kvrgave kože	Virus BKK	goveda, konji	10-12	2	1	20-60
Zarazna pleuropneumonija goveda	Mycoplasma mycoides (SC-male kolonije)	goveda	1-3 mjeseca	1	2	30-40
Zarazna pleuropneumonija koza	Mycoplasma capricolum (vel. kol.)	koze	3-6 tjedana	1	2	30-50
Kuga peradi	Virus	perad	2-7	4	1	100
Newcastelska bolest	Virusi	perad	4-8	4	1	100
Encefalitis konja	Virusi	konji	1-3	2	1	90
Konjska kuga	Virus	konji	2-7-14	4	1	70-95
Antraks	B. anthracis	pačkari, kopitari	3-7	3	4	40-80
Bruceloza	Brucelle	pačkari, konji	30-120 (varira)	3	4	niska
Maleus	P. mallei	pačkari	2-3 (2-3 tjedna)	3	3	50-70
Meloidoza	P. pseudomallei	pačkari, konji	2-3	3	3	5-7
Q-groznica	C. burnetti	ovce, goveda	-	2	3	1-3
Nipah bolest	Nipah virus	svinje	7-16	3	1	5-10

\* Epidemiološki učinak: 1-vrlo mali, 2-mali, 3-veliki i 4-vrlo veliki.

\*\* Mogućnost proizvodnje: 1-vrlo mala, 2-mala, 3-velika i 4-vrlo velika.



## 4.2. SLINAVKA I ŠAP (AFTOZNA GROZNICA)

Virus uzročnik *slinavke i šapa* je vrlo malen, promjera 8-12  $\mu\text{m}$  i poznato je imunološki različitih serotipova virusa (A, O, C, SAT1, SAT2, SAT3, Asia1). Virus pripada obitelji Picornaviridae, rod *Aphthovirusi*. Uzročnik bolesti je jedan od najkontagioznijih danas poznatih životinjskih bioloških agensa koji uzrokuje znatne ekonomske gubitke. Bolest se prenosi kapljično neposrednim i posrednim kontaktom, živim i neživim prijenosnicima kao što su ljudi koji poslužuju životinje, vozilima i drugim priborom te aerogenim putem pri stabilnom vremenu kopnom i do 60 km i morskim putem i do 300 km. Uzročnik *slinavke i šapa* bi se kao ratni biološki agens koristio aerogenim putem za pokrivanje velikih područja za inhalacijsku ekspoziciju. Izvori zaraze su inficirana stoka, kontaminirana hrana, voda, mlijeko i stočna hrana. Bolest se prenosi konzumiranjem hrane, vode i mlijeka kontaminiranih urinom, slinom, izmetom i drugim izlučevinama bolesne stoke i neposrednim kontaktom. Osjetljivost stoke na virus je izrazito visoka i iznosi 80-100. Bolest je enzootička u dijelovima Europe, Azije, Afrike, Južne Amerike, Meksika i Kanade.

### 4.2.1. Klinički znaci i simptomi bolesti

*Slinavka i šap* je akutna, kontagiozna, visoko infektivna i febrilna bolest papkara i to ponajprije goveda, ovaca i svinja koja započinje nakon inkubacijskog razdoblja od jedan do sedam dana (ponekad dva do tri tjedna). Čovjek je manje osjetljiv na virus *slinavke i šapa* i pokazuje osrednje simptome. Bolest uključuje brz gubitak tjelesne težine, brzo smanjenje davanja mlijeka i bitno smanjenje reproduktivne sposobnosti. Dominira akutna groznica, nakupine mjehurića na nogama (potkoljenicama i na rubu kopita) i sluznicama usta, obraza i na vimenu. Mjehurići ili afte najčešći su na bukalnoj i nazalnoj sluznici. Vidi sliku 2.

Mjehurići pucaju nakon 24 sata, nakon čega ostaju erozije kože koje se često inficiraju. U većine slučajeva oporavak je dugotrajan i traje općenito 8-15 dana. Komplikacije bolesti često uključuju teške erozije i oštećenja jezika koji je bitan za preživače, superinfekcije lezija kože, mastitis i trajni gubitak proizvodnje



*Slika 1: Apokaliptična slika spaljivanja velikog broja utamanjenih životinja tijekom velike epidemije slinavke i šapa u Velikoj Britaniji 2001. godine*



mlijeka, miokarditis, pobačivanje, smrt u mladih životinja i trajni gubitak tjelesne težine.

Kod manjih epizootija (epidemije u životinja) smrtnost u goveda je tri do pet posto, a maligni oblici bolesti mogu imati smrtnost i 50-70%. Smrtnost u ovaca je pet posto a u svinja 50-70 posto. Diferencijalno dijagnostički dolaze u obzir mnoge bolesti u životinja koje imaju slične znake i simptome, kao što su najčešće vezikularni stomatitis, svinjska vezikularna bolest i vezikularni egzantem u svinja i nešto rjeđe kuga goveda, mukozalne bolesti, infektivni goveđi rinotraheitis, bolest plavog jezika, goveđi mamilitis, goveđi popularni stomatitis i virusna goveđa dijareja.

#### **4.2.2. Dijagnoza**

Identifikacija virusa obavlja se pomoću ELISA testa, testa fiksacije komplementa i izolacije virusa. Serološki testovi uključuju ELISA test i test virusne neutralizacije. Uzorci tkiva za laboratorijsku dijagnozu uzimaju se od mjehura (1 g) i ezofagealno-faringealna sluz koji se zamrzavaju na  $-40^{\circ}\text{C}$ . Zbog izrazite kontagioznosti vrlo su stroga pravila transporta uzoraka materijala inficiranog virusom slinavke i šapa između država.

#### **4.2.3. Medicinski tretman i terapija**

Tretman i terapija su samo simptomatski.



#### 4.2.4. Profilaksa

Cjepivo je učinkovito i razvija aktivni imunitet, ali je specifično protiv samo određenih vrsta virusa za koje je i proizvedeno. Primjenjuje se u načelu cjepivo koje je proizvedeno godinu dana prije. Imunitet se postiže šest mjeseci nakon dva početna cijepljenja, ovisno o antigenom odnosu između serotipova virusa u cjepivu i virusa koji je uzrokovao bolest.



Pojačana salivacija (slinenje)



Promjene na jeziku



Erozivno oštećenje njuške svinje



Erozivno oštećenje vimena krave

Slika 2. Vanjski znaci bolesti i promjene kod slinavke i šapa

#### 4.2.5. Dekontaminacija i izolacija

Slinavka i šap ima vrlo visok stupanj prenosivosti i brzo se širi na velikom teritoriju. Bolest se može kontrolirati mjerama sanitarne profilakse i jedino karantenom te cijepljenjem izloženih životinja i klanjem inficiranih životinja. Virus je otporan u prirodnim

uvjetima, a u kontaminiranom sijenu i stočnoj hrani može preživjeti tjednima. U vlažnoj zemlji virus može preživjeti mjesecima. Otporan je na niske temperature (zamrzavanje) i suh okoliš tjednima, ali ga uništava temperatura od 78°C kroz 30 minuta. Virus je inaktivan kod pH <6.0 ili >9.0. Za dekontaminaciju, odnosno inaktivaciju virusa se koristi 2 % vodena otopina NaOH, 4 % vodena otopina natrij karbonata i 0,2 % otopina limunske kiseline.



## 5. STUDIJA SLUČAJA

### 5.1. Naredba NN 69, 77/2025

Zbog izbijanja i širenja životinjske bolesti slinavke i šapa u Mađarskoj Vlada Republike Hrvatske dana 15. travnja 2025. godine donosi Naredbu o mjerama sprječavanja pojave i ranog otkrivanja slinavke i šapa te kuge malih preživača u RH. Ulazak cestovnih vozila koja su prevozila žive životinje prijemljive na slinavku i šap u Republiku Hrvatsku, i koja su bila u tranzitu kroz zemlje Mađarske i Slovačke, te cestovnih vozila koja su prevozila sirovo mlijeko podrijetlom iz Mađarske i Slovačke, bila je dopuštena isključivo na bivšim graničnim prijelazima s državom Mađarskom: Goričan i Duboševica, uz obveznu dezinfekciju od strane operativnih jedinica Oružanih snaga Republike Hrvatske i Ravnateljstva civilne zaštite Ministarstva unutarnjih poslova, u prisutnosti ovlaštenog veterinaru.

Državna intervencijska postrojba civilne zaštite je za navedenu aktivnost koristila autocisernu od 10 000 litara, komunikacijsko-zapovjedni kontejner, kamion s dizalicom te daljinski upravljiv gusjeničar za dekontaminaciju (MVFD 5). Komunikacija između Operativnog centra civilne zaštite i jedinice na terenu provodila se putem satelitskog interneta, tetra radio veze i mobilnog telefona. Dolazak postrojbe na lokaciju bio je 14.4.2025. u 18:00 kada je započelo postavljanje dezinfekcijske stanice i logističkih kontejnera za boravak ljudi, a 15.4.2025. u 9:00 sati započeto je s mjerama u skladu s Naredbom. Od 16.5.2025. postrojba je započela s radom na GP Goričan, zamijenivši vojnu



Slika 3. Postavljanje dezinfekcijske stanice na GP Duboševica

postrojbu, te je bivši granični prijelaz, od tada, bio jedina ulazna točka u RH za kamione s živom stokom i autocisternama sa sirovim mlijekom. Aktivnosti na granici završili su 4.6.2025. pri čemu je dezinficirano više od 500 kamiona od strane Državne intervencijske postrojbe civilne zaštite, Ravnateljstva civilne zaštite.

## 5.2. Dezinfekcijsko sredstvo

Za dezinfekciju vozila koristilo se odobreno dezinfekcijsko sredstvo komercijalnog naziva VIROCID u koncentraciji od 0,5% (1:200) temeljitim prskanjem svih kotača i donjih dijelova vozila te rampe za ulaz životinja (obično stražnji dio vozila s vanjske strane). Prskanje živih životinja bilo je zabranjeno. Virocid je više od 90% biorazgradiv, ne sadrži formaldehid, nije korozivan, nije



Slika 4. Priprema dezinfekcijskog sredstva u MVFD 5

kancerogen i ne sadrži fenole, a djeluje protiv: virusa, bakterija i gljivica.

### 5.3. Provedba dezinfekcije

Gornje površine kamiona tretirale su se pomoću mehaničke ruke s visokotlačnom mlaznicom MVDF 5, a bočne strane i dno kamiona tretirale su se ručnim visokotlačnim mlaznicama također od strane MVFD 5 pri čemu se je moralo voditi brigu da dezinfekcijsko sredstvo ne dođe u kontakt sa životinjama u kamionu.



Slika 5. Provedba dezinfekcije kamiona

Nakon dezinfekcije, kamion je morao proći kroz dezinfekcijsku barijeru natopljenu istim dezinficijensom. Potrošnja vode bila je oko 200 litara po kamionu i 1 litra dezinficijensa. Dezinficijens se miješao u spremniku vode MVFD 5 prije primjene kako dezinficijens ne bi isparavao zbog stajanja i čekanja. MVFD 5 ima mehanički sustav miješanja u glavnom spremniku. Miješalica na MVFD 5 radi na minimalno 1%, pa bi se u slučaju većeg prometa smjesa radila iz cisterne koja ima miješalicu od 0,1 do 12% s korakom od 0,1%. Cisterna ima spremnike od 10.000 L vode i 500 L dekontaminanta te može isporučiti željenu mješavinu vode i dezinficijensa na izlazu pumpe.

Budući da je dezinficijens biorazgradiv, mješavina nakon dezinfekcije odlazi u kanalizaciju i nije bilo kontakta s otvorenim vodenim površinama.



## 6. ZAKLJUČAK

Pravovremenim djelovanjem Ministarstva poljoprivrede i uključivanjem svih operativnih snaga (veterinara, policije, carine, Hrvatske vojske i Ravnateljstva civilne zaštite) spriječen je ulaz i širenje životinjske bolesti slinavke i šapa u Republiku Hrvatsku. Državnoj intervencijskoj postrojbi civilne zaštite (DIP CZ), Ravnateljstva civilne zaštite bilo je to prvo operativno iskustvo s novom opremom nabavljenoj kroz EU projekt rescEU DECON Croatia. Tom prigodom pokazalo se da nabavljena oprema odgovara provođenju postavljenih zadaća dekontaminacije/dezinfekcije. Kako je oprema nabavljena kroz rescEU projekt koji se financira u 100% iznosu od strane Europske komisije, aktiviranje postrojbe bilo je prijavljeno Europskoj komisiji te je to ujedno bila i prva intervencija rescEU DECON kapaciteta. Po završetku projekta obveza je RH da KBRN modul za dekontaminaciju prijavi u CECEIS kako bi bio na raspolaganju Mehanizmu civilne zaštite Europske unije za potrebe dekontaminacije prometnica, prometnih sredstava, objekata i kritičnih dokaza na području Europske unije, ali po potrebi i izvan Europske unije.

## LITERATURA:

1. Oružja za masovno uništavanje: nuklearno-kemijsko-biološko i toksično; S. Bokan, A. Čižmek, B. Ilijaš, I. Jukić, Z. Orehovec, Ž. Radalj; Pučko otvoreno učilište, 2004.



Petar Vitas

Veleučilište menadžmenta i sigurnosti Securus

Igor Milić

Veleučilište Velika Gorica

# PROFESIONALNI RAZVOJ VATROGASACA: ULOGA AKADEMSKOG OBRAZOVANJA I CJELOŽIVOTNOG UČENJA



## SAŽETAK

Suvremeni sustav vatrogastva i zaštite od požara suočen je s rastućom složenošću intervencija, uzrokovanom klimatskim promjenama, urbanizacijom, tehnološkim razvojem i sve izraženijim međusektorskim rizicima. U takvom okruženju profesionalni razvoj vatrogasaca ne može se temeljiti isključivo na tradicionalnim oblicima operativnog osposobljavanja, već zahtijeva sustavan i dugoročan pristup obrazovanju. Iznimno je važna povezanost akademskih studijskih programa s potrebama zapovjedne i strateške razine vatrogasne službe, kao i uloga programa cjeloživotnog učenja u kontinuiranom ažuriranju znanja i vještina, osobito u području upravljanja rizicima, krznog menadžmenta te primjene novih tehnologija.

**Ključne riječi:** vatrogasac, obrazovanje, znanje, cjeloživotno učenje, razvoj.

## SUMMARY

The modern fire service and fire protection system is faced with increasing operational complexity, driven by climate change, urbanization, technological development, and increasingly pronounced cross-sectoral risks. In such an environment, the professional development of firefighters can no longer rely solely on traditional forms of operational training but requires a systematic and long-term approach to education. The alignment of academic study programs with the needs of operational, command, and strategic levels of the fire service is of particular importance, as is the role of vocational education programs in the continuous updating of knowledge and skills, especially in the areas of risk management, crisis management, and the application of new technologies.

**Key words:** firefighter, education, knowledge, vocational education, development.

## 1. UVODNE NAPOMENE

Integracija formalnog visokog obrazovanja s praktičnim osposobljavanjem doprinosi razvoju analitičkih, upravljačkih i liderskih kompetencija svih sudionika sustava vatrogastva. Rad ističe važnost cjeloživotnog učenja za kontinuirano unaprjeđenje znanja i vještina vatrogasaca u uvjetima sve složenijih sigurnosnih izazova gdje su potrebna znanja iz koordinacije, donošenja odluka i vođenja timova/postrojbi. Cilj rada jest analizirati ulogu akademskog obrazovanja i programa cjeloživotnog učenja u unaprjeđenju profesionalnih kompetencija vatrogasaca, s

posebnim naglaskom na specijalizirane prijediplomske i diplomske studije vezane uz područje vatrogastva i zaštite od požara. Metodologija rada temelji se na kvalitativnoj analizi dostupne stručne i znanstvene literature, važećih obrazovnih modela u području vatrogastva i zaštite od požara te analizi potreba vatrogasne službe. Glavna teza rada upućuje na to da akademsko obrazovanje, u kombinaciji s cjeloživotnim učenjem, predstavlja ključan preduvjet za održivi razvoj vatrogasne struke.



## 2. ZNANJA, VJEŠTINE I KOMPETENCIJE

Radne zadaće vatrogasaca, vatrogasnih stručnjaka i poglavito vatrogasnih zapovjednika vrlo su raznolike te uključuju radne izazove preventive i operativne naravi. Osposobljavanje u sustavu vatrogastva provodi se s ciljem osiguranja znanja i vještine od temeljne do najviše razine kvalifikacije. Vatrogastvo u Republici Hrvatskoj ima posebno izgrađeni sustav specijalističke izobrazbe koji je u svome osnovnom sklopu utemeljen na prekvalifikaciji postojećih srednjoškolskih obrazovanih kadrova za zanimanja vatrogasac i vatrogasni tehničar, koja se provodi u Državnoj vatrogasnoj školi. Naime, člankom 51. Zakona o vatrogastvu propisani su uvjeti koje moraju zadovoljiti vatrogasci raspoređeni na zapovjedna mjesta koja predmnijevaju posebne ovlasti i odgovornosti kako u profesionalnim tako i u dobrovoljnim vatrogasnim postrojbama. Također, potrebno je istaknuti da je predmetnim Zakonom propisana obaveza obrazovanja vatrogasaca na razinama do 5. Hrvatskog kvalifikacijskog okvira (u daljnjem tekstu HKO), ali nije propisan način i modalitet obrazovanja na razini 6. i 7.1 HKO.

Vlada Republike Hrvatske donijela je „Uredbu o visini dodataka na osnovni koeficijent za radna mjesta profesionalnih vatrogasaca“ kojom je između ostalog propisana obaveza završetka prijediplomskog stručnog studija (razina 6. HKO), odnosno završetka diplomskog stručnog studija (razina 7.1 HKO), kao glavnog uvjeta, uz dugogodišnje operativno iskustvo, za raspoređivanje na zapovjedna mjesta u profesionalnim i dobrovoljnim vatrogasnim postrojbama.



### 3. AKADEMSKO OBRAZOVANJE

Formalno obrazovanje profesionalnih i dobrovoljnih vatrogasaca u Republici Hrvatskoj nije sustavno riješeno kroz odgovarajući oblik školovanja po razinama upravljanja i vođenja kakav se traži u hijerarhijski ustrojenim organizacijskim sustavima kriznog upravljanja. U Republici Hrvatskoj djeluje nekoliko visokoškolskih ustanova koje svojim programom omogućuju akademski razvoj vezano uz problematiku zaštite od požara i zaštite na radu, i to:

- Veleučilište Karlovac: stručni prijediplomski studij i specijalistički studij „Sigurnost i zaštita“.
- Veleučilište menadžmenta i sigurnosti Securus iz Pule: stručni prijediplomski studij „Vatrogastva i zaštite od požara“.
- Veleučilište Rijeka: stručni prijediplomski studij „Sigurnosti na radu“.
- Veleučilište sigurnosti Zagreb: stručni prijediplomski studij i stručni diplomski studij „Sigurnosti“.
- Veleučilište Velika Gorica: stručni prijediplomski studij „Upravljanje u kriznim uvjetima“ i stručni diplomski studij „Krizni menadžment“.

Ovaj rad nema preferenciju pred ijednim studijskim programom ali želi istaknuti važnost razumijevanja sadržaja nastavnih cjelina i ishoda učenja koji su bitno različiti, promatrani iz perspektive vatrogastva i zaštite od požara. Lokacije ustanova također su neravnomjerno raspoređene te nisu prisutne (osim online putem) u istočnom i južnom dijelu Hrvatske.

Studijski programi trebaju osigurati praktičnu primjenu znanja i vještina te razvoj kompetencija način na koji se osigurava razvoj stručnih kadrova, poglavito u vođenju i zapovijedanju složenim vatrogasnim intervencijama i požarima otvorenog prostora kao i u tehničkim intervencijama (npr. potresi i poplave). Postavlja se pitanje treba li Hrvatska vatrogasna zajednica biti aktivan sudionik procesa izrade studijskih programa koji su usmjereni prema vatrogasnim kadrovima, kako bi utjecala da isti zadovoljavaju potrebe novih izazova vatrogasne struke.

## 4. CJELOŽIVOTNO UČENJE

U suvremenom sustavu vatrogastva i zaštite od požara neoperativne zadaće isto predstavljaju važnu sastavnicu organizacijske učinkovitosti vatrogasnog sustava. Iako su intervencije na požarima i drugim kriznim situacijama najvidljiviji dio djelovanja vatrogasnih postrojbi, upravo neoperativne aktivnosti osiguravaju njihovu stratešku, kadrovsku i financijsku održivost. U tom okviru cjeloživotno obrazovanje predstavlja temeljni mehanizam razvoja profesionalnih kompetencija vatrogasaca. Važan segment cjeloživotnog obrazovanja predstavlja područje rukovođenja vatrogasnim organizacijama koje temeljem Zakona o vatrogastvu, Zakona o ustanovama (javne vatrogasne postrojbe) i Zakona o udrugama (vatrogasne zajednice i dobrovoljna vatrogasna društva) imaju cijeli niz obveza, od materijalno-financijskih poslova, upravno-pravnih, kadrovskih, upravljanja projektima, organizacije vježbi do kriznog komuniciranja. Upravo stručne edukacije u tom dijelu mogu osigurati efikasno rukovođenje vatrogasnim organizacijama i pravovremeno ispunjavanje zakonskih neoperativnih obveza.

U skladu s ciljevima strategije *Union of Skills*, razvoj i nadogradnja vještina prepoznati su kao strateški prioritet za jačanje ukupne pripravnosti Europe na krizne situacije. Posebno je važna prilagodba kurikuluma programa cjeloživotnog obrazovanja novim tehnološkim zahtjevima, uključujući npr. upravljanje bespilotnim i besposadnim sustavima te primjenu umjetne inteligencije u analizi požarnih rizika, ali i razvoj sektorske suradnje te sposobnosti upravljanja složenim intervencijama. Upravo program „Vođenje i zapovijedanje u vatrogastvu“ je na tragu navedenih izazova i može se izdvojiti kao primjer dobre prakse. Ogorec (2009) navodi da svoje mjesto i ulogu u programima obrazovanja moraju imati svi sadržaji koji se odnose na pripremu i donošenje odluke te njezino prenošenje na podređene kao i nadzor realizacije što uključuje poznavanje standardnih operativnih postupaka.





## 5. PERSPEKTIVE PROFESIONALNO- AKADEMSKOG RAZVOJA

Unapređenje sustava vatrogastva prepoznato je u Nacionalnoj razvojnoj strategiji Republike Hrvatske do 2030. godine kao prioritetno područje u okviru strateškog cilja „Sigurnost za stabilan razvoj“. Sustav vatrogastva uz policiju, zdravstvo, civilnu zaštitu i oružane snage, čini temelj nacionalne sigurnosti. Klimatske promjene, tehnološke nesreće, urbani rizici i izazovi kriznog menadžmenta zahtijevaju redefiniranje kompetencijskog okvira vatrogasnih kadrova.

U tom kontekstu ključno je sustavno provoditi analizu potreba za obrazovanjem. Takav pristup omogućuje definiranje jasnih razvojnih procesa i anticipiranje znanja, vještina i kompetencija koja će vatrogasni zapovjednici trebati ne danas, nego za pet i više godina.

Važnu dimenziju profesionalizacije čini razvoj stručne literature. Sustav treba poticati vatrogasne časnike i zapovjednike na pisanje knjiga/priručnika, analiza intervencija i znanstveno-stručnih radova. Motivacija za publiciranje može se osigurati kroz napredovanje u karijeri, bodovanje stručnog rada i institucionalnu potporu izdavaštvu. Posebno je važno uključiti operativne vatrogasce kao predavače u sustavu obrazovanja, uz jasno definirane uvjete pedagoške kompetentnosti te konkretne poticaje. Istodobno,iskusni vatrogasci koji su otišli u mirovinu predstavljaju nemjerljiv izvor znanja i iskustva te ih je potrebno sustavno uključivati u akademske programe kao predavače i mentore.

Razvoj infrastrukture, poput centara u Vučevici i Šapjanama te Državne vatrogasne škole, stvara materijalne preduvjete za implementaciju studijskih programa. Međutim, dugoročni profesionalno-akademski razvoj ovisit će o snažnoj suradnji vatrogasnih organizacija s akademskom zajednicom i srodnim institucijama sigurnosnog sustava.

## 6. ZAKLJUČAK

Upravljanje ljudskim potencijalima mora postati strateški prioritet nacionalnog sustava vatrogastva. Razvoj modela kompetencijskog napredovanja kroz karijeru predstavlja logičan korak. Potrebno je definirati razine kompetencija, od operativnog vatrogasca do zapovjednika na svim razinama te ih integrirati u nacionalnu strategiju razvoja vatrogastva. Takav model omogućio bi transparentno napredovanje, standardizaciju znanja i povezivanje kvalifikacijskog okvira za zanimanje „inženjer/inženjerka vatrogastva i zaštite od požara“ te „magistar inženjer/magistra inženjerka vatrogastva i zaštite od požara“. Samostalni ili združeni studij vatrogastva i zaštite od požara, koji bi temeljem potreba i suglasnosti Hrvatske vatrogasne zajednice provodila veleučilišta i fakulteti, koji ispunjavaju kadrovske i materijalne uvjete, osigurao bi implementaciju kvalifikacijskog okvira. Dugoročno, integrirani prijediplomski i diplomski program, povezan s programima cjeloživotnog obrazovanja, osigurao bi vertikalnu i horizontalnu prohodnost znanja, vještina i kompetencija od važnosti za vatrogastvo i zaštitu od požara. Time bi se stvorila jasna poveznica između akademskog obrazovanja i cjeloživotnog obrazovanja. U konačnici, perspektiva razvoja uključuje i mogućnost oblikovanja znanstvenog polja „sigurnosne i obrambene znanosti“ s naglaskom na vatrogastvo i zaštitu od požara, što otvara prostor za buduće poslijediplomske/doktorske studije i stvaranje znanstvene zajednice vatrogastva.

## LITERATURA:

1. Ogorec, M.: (2010) Izazovi kriznog upravljanja, Velika Gorica, Veleučilište Velika Gorica.
2. Europska komisija (2025): Strategija „The Union of Skills“.
3. Zakon o vatrogastvu (N.N. broj: 125/19, 114/22)
4. Zakon o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti (N.N. broj: 119/22)
5. Nacionalna razvojna strategija Republike Hrvatske do 2030. godine (N.N. broj: 13/2021)
6. Uredba o visini dodataka na osnovni koeficijent za radna mjesta profesionalnih vatrogasaca (N.N. broj: 92/24).



HRVATSKA VATROGASNA  
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA  
PRIMORSKO-GORANSKE  
ŽUPANIJE

XX. KONFERENCIJA