

XVII. STRUČNI SKUP

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:

Slavko Gauš

Urednik:

Dario Gauš

Recenzenti:

Nikola Tramontana, Mladen Šćulac

Fotografija na naslovnici:

Dario Gauš

Produkcija:

3Dreams d.o.o., Viškovo

Naklada:

300 primjeraka

TISKANO U HRVATSKOJ / travanj, 2023.



SADRŽAJ

Zoran Barbić

**Požari u garažama – prilagodba taktičkog nastupa
vatrogasaca koje donose nove tehnologije 5**

Goran Batušić

Vatrogasna podrška na rally natjecanjima 21

Marin Buble

**Prevenција, spašavanje i gašenje požara
u povijesnim gradovima 33**

Igor Cepetić

Požari električnih vozila 45

Dario Gauš, Irina Kacian

Situacijska svjesnost 57

Daniel Jančić

**Protupožarna zaštita na platformama za
bušenje morskog dna i crpljenje
uglijikovodika iz podmorja 69**

Dinko Jurjević, Mladen Šćulac,

Siniša Kauzlarić, Matija Leskovar

**Procjena rizika od požara električnih
cestovnih vozila 83**

Petar Kecman

**Upotreba bespilotnih letjelica (UAS)
u JVP zagreb 99**



Dino Kozlevac

**NAMIRG – Transnacionalna vatrogasna
postrojba za gašenje požara i spašavanje na
plovilima u sjevernom jadrano** 109

Darko Muhič

Najveći požar u povijesti Slovenije 121

Aleksandar Nemec

Požari u silosima – izazovi i opasnosti 139

Siniša Petkovićek

**Upotreba bespilotnih sustava (UAS)
u vatrogastvu** 155

Zlatko Pješ, Ivana Herceg

**Stručna analiza: Sudar vlakova kod
Novske – naučene lekcije** 175

Domagoj Tramontana

Odnosi s javnošću u hrvatskom vatrogastvu..... 187

Anže Bitenc

**Digitalna transformacija u
vatrogasnoj organizaciji** 195



Zoran Barbić, spec.ing.zop.
Luštica Bay, Emergency Units Manager

POŽARI U GARAŽAMA — PRILAGODBA TAKTIČKOG NASTUPA VATROGASACA KOJE DONOSE NOVE TEHNOLOGIJE



SAŽETAK

Garaže ubrajamo u visoko rizične objekte na području zaštite od požara (u daljnjem tekstu ZOP), osobito u današnje vrijeme kad se sve više koriste i kao punionice za elektroautomobila, i za vatrogasnu službu svakako predstavljaju dodatni izazov. Tehnički normativi i zakonska regulativa definiraju ugradnju određenih tehničkih sustava. Međutim, postavlja se pitanje; jesu li pouzdani i funkcionalni u slučaju požara? Do kakvih rezultata su dovele funkcionalna ispitivanja sustava za ZOP u garažama? Je li uvođenje novih, pojačanih sustava ZOP-a u garažama s punjačima elektroautomobila povećalo sigurnost? Svakako sve navedeno rezultiralo je i određenim inovacijama u taktičkom nastupu vatrogasaca pri požarima u garažama.

SUMMARY

Garages as high-risk buildings in the fire department, especially in today's time when they are increasingly used as charging points for electric cars, represent an additional challenge for operational firefighters. Of course, technical regulations and the legal basis define the installation of certain technical systems, but are they functional in the event of a fire. What results did the functional tests of the zop system in the garage lead to? Also the introduction of new, reinforced systems in garages with electric car chargers. Certainly, due to all these facts, certain innovations in the tactical performance of operational firefighters during a fire in a garage resulted.

UVOD

Garaže kao zatvoreni prostor s povezanim požarnim opterećenjem i velikim izazovom za vatrogasce u slučaju požara, tema je za detaljnu analizu kako bi se izbjeglo stradavanje ljudi i smanjila materijalna šteta kao posljedica požara. Samim time uvježbavanje vatrogasaca kao i funkcionalna ispitivanja sustava zaštite od požara imperativ su za uspješnu intervenciju u zoni odgovornosti vatrogasne postrojbe. Ovaj rad temelji se na primjeru iz prakse i obrađuje primjer garaže u zoni odgovornosti nadležne vatrogasne službe turističkog resorta u Tivtu. Današnji turistički resorti zahtijevaju maksimalnu iskorištenost prostora, tako da je prisutan trend izgradnje većeg broja garaža, kako za konvencionalne automobile tako, u novije vrijeme, za elektro automobile. Ta

činjenica u mnogome mijenja požarno opterećenje takvih objekata. Postavlja se pitanje; Nameće li povećanje požarnog rizika obavezu promjene sustava zaštite od požara u garažama. Svakako sadržaj i goriva masa u garažama je značajno uvećan, a izvođači i projektanti oslanjaju se na zakonske okvire i tehničke preporuke, koji ovaj problem u cijelosti nisu prepoznali. Sljedeće pitanje odnosi se na instaliranje brzih punjača za elektroautomobile u garažnim mjestima, što za sobom povlači potrebu za većom priključnom snagom na niskonaponskoj mreži. Treba razmotriti i primjenu građevinsko pasivnih mjera za povećanje razine zaštite od požara, prije svega u svrhu odvajanja parkirnog mjesta zidovima zadovoljavajuće vatrootpornosti (minimum 120 minuta).



UOČENI NEDOSTACI POSTOJEĆEG SUSTAVA ZAŠTITE OD POŽARA U GARAŽI

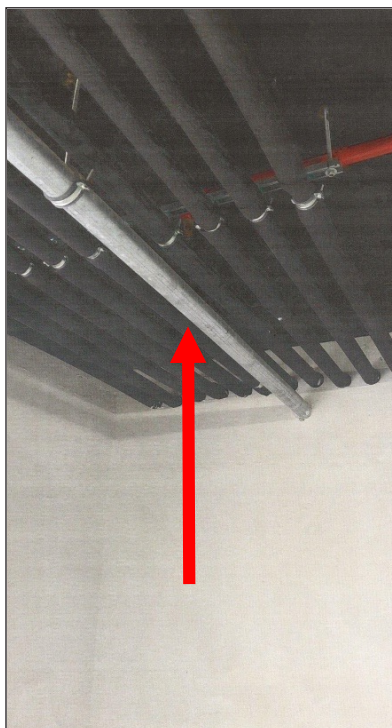
U nastavku slijedi analiza nedostatka ugrađenih tehničkih sredstava za zaštitu požara u garaži, uočenih stalnim funkcionalnim probama i preventivnim aktivnostima. Je li riječ o nedostacima ili lošoj ugradnji ili samo zahtjevima investitora, opravdano je pitanje.

Hidrantska mreža

Zakon i tehnički normativi propisuju obaveznu ugradnju hidrantske mreže u garažne objekte. Tehnički normativi propisuju koji pritisak i kapacitet vode mora zadovoljiti instalirana hidrantska mreža. Međutim, je dovoljno propisati pritisak vode i kapacitet hidranta? Čemu i kome služi hidrantska mreža? Je li u situaciji smanjene vidljivosti i izražene zadimljenosti objekta garaže moguće pronaći hidrante? Na fotografiji se vidi primjer hidranta kojeg je teško pronaći i u normalnim uvjetima. Hidrantski priključak trebala bi se nalaziti u blizini ulazno-izlazne rampe ili u blizini evakuacijskog izlaza, čime bi svrha ugradnje hidrantske mreže donekle bila ispunjena. Donekle, jer su u praksi hidrantski ormarići opremljeni opremom niže klase; obične mlaznice sa zasunom i vatrogasnim cijevima najniže kategorije. Ovaj uočeni



*Slika 1.
Nepristupačna
hidrantska pozicija*



*Slika 2.
Pokrivena sprinkler
mlaznica*

problem ukazuje da bi trebalo ozbiljno i odgovorno odrediti lokaciju ali i oprema u hidrantskih ormarića.

Osvrnimo se na sprinkler sisteme koji se najčešće ugrađuju u garažne objekte. U većini slučajeva se radi o sistemima klasificiranim za manju požarnu opasnost, a uočeni nedostatak odnosi se za mrežu instalacija koji je izvedena nakon instaliranja sprinkler sistema. Na slici 2. uočljivo je da u ovom slučaju aktivacija sprinkler sustava ne bi dala rezultata.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

Evakuacijski izlaz i smjer evakuacije

Evakuacija je primarna mjera u zaštiti i spašavanju, što nalaže da svi evakuacijski izlazi i smjerovi evakuacije moraju biti nedvosmisleni i jasno obilježeni. U našem slučaju ploče s istaknutim smjerom evakuacije postavljene su u višim zonama, odnosno neposredno ispod stropa, tako da već pri najmanjem požaru i posljedičnoj zadimljenosti prostora, one ostaju bez funkcije. U takvoj situaciji je veoma teško pronaći izlaz iz ugroženog objekta. Ne treba posebno naglasiti da je potrebna promjena koja će sve evakuacijske oznake pozicionirati tako da budu jasno uočljive u slučaju požara, a u posebno kritičnim dijelovima objekta i jasno istaknutim smjerovima kretanja pri evakuaciji. Funkcionalnim ispitivanjem uočen je veliki propust kod projektiranja i izvedbi evakuacijskih izlaza i sistema „stalno zatvorena vrata“, a to je da su u alarmnom stanju vrata za evakuaciju ostala zaključana. Ovaj nedostatak odmah je otklonjen.

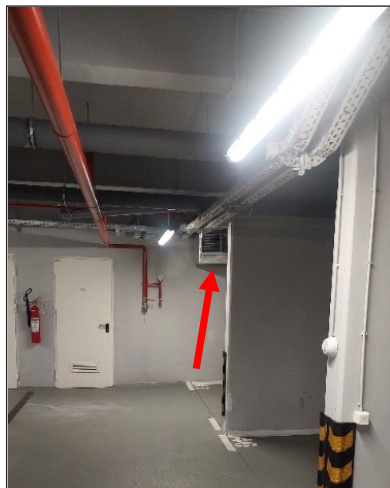
I tzv. „panik rasvjeta“ je postavljena u visokoj zoni, uz sam strop, među cijevima instalacije te u slučaju požara, odnosno zadimljenosti objekta, ne bi imali funkciju.

Ventilacijski sustav

Ventilacijski sustav u slučaju požara važan je poglavito zbog kontrole i odimljavanja prostora. Od ventilacijskog sustava očekuje se pravovremeno uključivanje i pouzdanost u sistemu mlaznih potisnih ventilatora s krajnjim odsisnim ventilatorom, sve u funkciji brzog odvođenja dimnih plinova iz objekta. U



Slika 3. Slaba funkcija ventilatora



Slika 4. Nekorektno postavljena usisna rešetka ventilatora



Slika 5. Energetsko postrojenje u garaži

analiziranim slučajevima utvrdili smo niz grešaka izvođača i montera opreme, i to prije svega pregrađivanjem ventilatora raznim instalacijama, tako da mlazni ventilatori gube svoju funkciju (slike 3. i 4).

Na dnu prostora nalazi se odsisni centrifugalni ventilator dovoljne snage i kapaciteta ali s preprekom u zoni rada, tako da je njegova funkcionalnost značajno smanjena.

Energetsko postrojenje

Energetsko postrojenje za trafostanicu i glavni razvodni ormar za dio naselja (resorta) smješteno je u garaži, na krajnje nepovoljnoj lokaciji bez vanjske ventilacije i mogućnosti hlađenja samog prostora. U takvim okolnostima, u slučaju požara i zadimljenja nastao bi veliki problem jer bi se toplina i produkti izgaranja prenijeli u energetsko postrojenje što bi pogodovalo razvoju požara, a sve zbog ventilacijskih rešetki koje su postavljene u smjeru kretanja dima.

Nadležna vatrogasna postrojba trebala bi provoditi funkcionalna ispitivanja ovakvih sistema, sve s ciljem da budu u funkciji u slučaju požara. Potrebna je i veća suradnja na relaciji projektanti, izvođači radova i vatrogasci.

IDEJNA TEHNIČKA RJEŠENJA U POBOLJŠANJU MJERA ZAŠTITE OD POŽARA U GARAŽAMA NAGLASKOM NA AUTOMOBILE S ELEKTRIČNIM POGONOM

S obzirom na zakonski okvir i tehničke normative u Crnoj Gori prepoznamo osnovne mjere i sisteme u zaštiti od požara garaža. Definitivno, u današnje vrijeme sve veće potrebe za garažnim mjestima s brzim punjačima za električne automobile, to nije dovoljno pa samim tim imamo za obavezu poduzeti dodatne mjere zaštite od požara u garažama. Ovdje prije svega polazimo od činjenice da je problem električne automobile iz garaže skloniti na sigurno mjesto, prije svega što se većina garaža nalazi u okviru stambenih objekata, a i samo izvlačenje vozila iz garaže je prilično složeno.

Ranije su navedeni nedostaci tehničkih rješenja utvrđeni funkcionalnim ispitivanjima i preventivnim aktivnostima za konvencionalne automobile.

Utvrđene nedostatke moguće je riješiti s nekoliko rešenja kojima bi se poboljšao i unaprijedio sustav zaštite od požara u predmetnoj garaži.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA

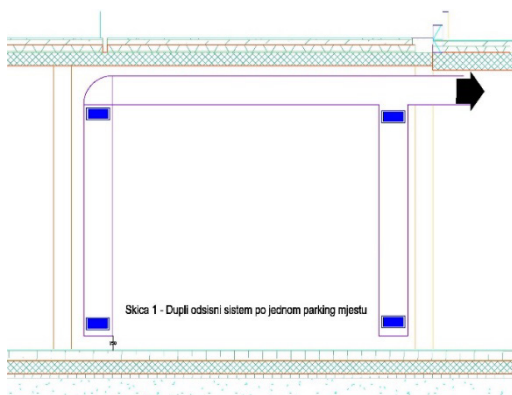


VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

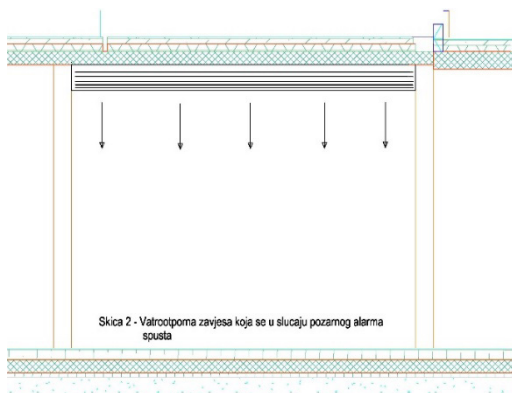


Prvo rješenje vezano za osiguranje dovoljne količine vode i pristupačnog mjesta za hidrantski nastavak, a rješenje u postavljanje nadzemnog hidranta u blizini ulazno izlazne rampe s protokom vode oko 1000 litara u minuti i tlakom 6 bara. Uz hidrantska mjesta postaviti ormar s odgovarajućom opremom (cijevi i mlaznice dovoljnog protoka). S obzirom na to da takvi požari znaju potrajati uz potrošnju velikih količina vode, uz ovo rješenje potrebno je izvesti odgovarajuće odvode korištene vode. Otpadna voda usmjerava se prema separatoru.

Drugo rješenje je vezano za ventilacijski odsisni sistem koji bi imao veću vatrootpornost u jedinici vremena kao i jaču snagu odvođenja dima. U uvjetima kanalskog ventilacijskog sistema potrebno je dodati još po jedan par odsisnih rešetaka po jednom parking mjestu što je prikazano na skici broj 1.

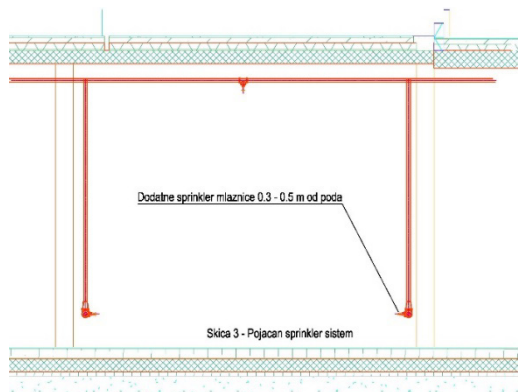


Skica 1.



Skica 2.

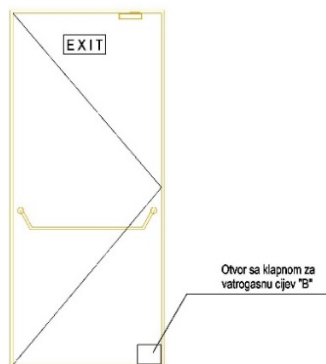
Treće rješenje vezano je za građevinsku konstrukciju garaža odnosno pasivne mjere, a takve garaže bi trebalo projektirati s više požarnih zidova vatrootpornosti najmanje 120 minuta. Rješenje je moguće i postavljanjem vatrootpornog zastora između dva protupožarna zida. Zastor bi bio urolan na stropu, a aktiviranje bi bilo povezano s vatrodiojavnom centralom i u slučaju požara bi se automatski spuštala čime bi značajno smanjila mogućnost proširenja požara kao i zadimljavanja.



Skica 3.

Četvrto rješenje odnosi se na sprinkler sistem kojeg bi, nakon određivanja požarne opasnosti, trebalo projektirati na višu razinu P03. Normalni rad sprinklera je s potrošnjom vode od 0,1 litar/sec/m² odnosno 1,2 litara vode/sec/po mlaznici (jedna mlaznica pokriva od 9m² do 12m²). Rješenje se temelji na dodatnim sprinkler mlaznicama koje bi pokrivale donje dijelove automobila i bili bi u zoni od 0,30m do 0,50m od tla. Ovo rješenje je doprinijelo bi gašenju spremnik baterija na elektroautomobilima.

Peto rješenje je tehnološko prihvatljivi robot koji bi na sebi imao više funkcija gašenja požara u ovakvim objektima. S obzirom na uvjete koji vladaju pri požarima garaža, roboti moraju biti otporni na visoke temperature i biti pogonjeni odgovarajućim elektro pogonom. Svi navedeni uvjeti diktiraju i tehničko prilagodivo rješenje s izmjenjivim alatima za pojedine taktičke zadatke (gašenje, snimanje, ventilacija, savladavanje prepreka, vuča vozila itd.).



Skica 4 - Evakuacijska vrata sa otvorom sa potisnom polugom

Skica 4.

Šesto rješenje je preinaka na evakuacijskim izlazima prema hodnicima. Naime potrebno je proizvesti vatrootporna vrata s klapnom za prolaz vatrogasnih cijevi. To bi olakšalo napredovanje navalnih grupa i manje kretanje u ugroženom-zadimljenom objektu.

Ovo su neka idejna rješenja za poboljšanje mjera zaštite od požara za ovaj tip garaža. Pored navedenih rešenja dodajemo i nova inovativna sredstva za gašenje litijevih baterija. Veliki problem predstavljaju i punjači na vozilima tako da bi emergency prekidač za brzo isključivanje električne struje trebao biti povezan s vatrodiojavnom centralom, a isto tako jedan emergency prekidač da bude u blizini ulazno izlazne rampe.

Za očekivati je da bi požar u garažama mogao potrajati, te bi u takvim situacijama bila izražena velika potrošnja zraka. Tada je važna logistička potpora i osiguranje dovoljne količine, ne samo sredstava za gašenje nego rezervnih boca sa zrakom ili mobilni kompresor za punjenje boca sa zrakom na terenu.

TAKTIKA GAŠENJA POŽARA U GARAŽI

Iz činjenica da automobili prilikom požara u jako kratkom vremenskom roku razviju temperaturu preko 500°C, da u svakom automobilu ima preko 100kg plastičnih dijelova, da prilikom

požara automobila produkti sagorijevanja razviju zapreminu od 20m³/sec. Kad u garaži dođe do požara automobila u prostoru visine oko 2,5m dolazi do brzog širenja požara na susjedne automobile. U takvoj situaciji neutralna linija nalazi se nisko pri tlu. Ako ventilacijski sistem već u početnoj fazi ne obavi svoju funkciju, navalna grupa operativnih vatrogasaca ima veoma složen zadatak pronaći žarište požara i spriječiti njegovo širenje. Iz činjenice da se toplina vrlo brzo razvija, a većina instalacijskih postrojenja se nalazi na stropu garaže, vrlo brzo može doći do ispadanja tih sistema iz funkcije. Prije svega mislimo na ventilacijske sisteme i njihovu instalaciju čija je vatrootpornost definirana u rasponu od 250°C do 400°C/60min-90min. Upitno je hoće li će sprinkler sistem uspjeti ugasiti takav požar.

Iz navedenih razloga, taktika gašenja požara u garažama morala bi se temeljiti na nabrojanim uvjetima razvoja i prijenosa požara. Iskustvo i uvježbavanje različitih scenarija gašenja požara u ovakvim objektima, može značajno utjecati na brzinu reakcije vatrogasne postrojbe. Tu se prije svega misli na rano uočavanje požara i aktivaciju alarmnog sustava. U tom kontekstu, pored javljača požara, video nadzor je bitan segment ranog uočavanja izvorišta požara, a operativni centar prenosi te podatke vatrogascima, uz bitan detalj koji se odnosi se na centar požara i obaveznu evakuaciju osoba zatečenih u garaži. Pravovremena dojava i sadržajna informacija o požaru i provedenoj evakuaciji vatrogascima je vrlo važna i prije njihova dolaska na mjesto požara. U preventivnim aktivnostima i uvježbavanju vatrogasaca, zapovjednik akcije gašenja primjenjuje standardnu operativnu proceduru po taktičkim zadacima. Nastupa i razmišlja proaktivno jer ulazak u takav prostor je veoma složen, ne dopušta greške, a i radio veza u takvim objektima često ne funkcionira ili uz teškoće.

U ovom slučaju, svaka garaža je opremljena opremom za gašenje (oprema za proizvodnju pjene s pjenilom, mlaznice, aparati za početno gašenje požara itd.), a koja se nalazi u prostoriji pored same ulazno izlazne rampe. U situaciji kada je ventilacijski sistem od ključne važnosti za napredovanje navalnih grupa, pogotovo kod potisnih ventilatora (mlaznih), jedan od važnijih zadataka je da se održi njegova funkcija za cijelo vrijeme





trajanja intervencije. Razumljivo, ovaj problem je mnogo veći u slučaju požara na automobilima s električnim pogonom kod kojih se već u prvim minutama temperatura razvije do 800°C.

Gašenje požara započinje s dvije navalne grupe; prvoj je zadaća unutarnja navala i njen nastup je vezan za taktički nastup u zatvorenom prostoru, a ogleda se u postupnom napredovanju hlađenjem požarnih plinova i kontrolom plamena. Ova grupa koristi pregradne zidove u garažama kao oslonac u slučaju eksplozije spremnika goriva na automobilima ili zapaljenja požarnih plinova na pravcu njihovog kretanja. Druga grupa se oprema opremom za gašenje s pjenom, prati nastup navalne grupe i pomaže im u njihovom radu. Po pristizanju dodatnih operativnih vatrogasaca iz smjene u pasivnom dežurstvu, opremaju se, informiraju o stanju na požarištu i dobivaju konkretne zadatke kako bi izvršili zamjenu prve navalne grupe. Zamjena se nastoji provesti preko evakuacijskih izlaza kako bi vrijeme zamjene i njihovog djelovanja bilo što kraće. Oni sa sobom nose rezervne boce sa stlačenim zrakom, tako da se uspostavlja „sigurna zona“ u tampon zoni evakuacijskog izlaza iz garaže. Za to vrijeme vozač navalnog vozila vrši dopunu s pratećeg vozila, a tim zaposlenika resorta, uvježban za ovakve situacije, priprema rezervni cijevnu prugu i spajaju je na vanjski hidrant pored samog ulaza u garaži. Navalne grupe se zamjenjuju i rezervna navalna grupa napreduje dalje prema žarištu požara, a taktička grupa za podršku, koristeći ventilator stvara pozitivan tlak zraka, daje podršku navalnoj grupi kako bi joj stvorila što bolje uvjete za napredovanje, ali i s ciljem da se očuva neutralna linija. Ispred garaže se formira grupa za podršku sa zadatkom formiranja baze rezervnih boca s komprimiranim zrakom i neophodnom dodatnom opremom za napredovanje navalnih grupa u garaži. U situaciji kada se dogodi ovakav požar, operativni centar poziva i medicinski tim s vozilom za hitnu medicinsku pomoć koji se uključuje u intervenciju, uspostavlja svoje mjesto za trijažu i prati situaciju u samom objektu. Kada je navalna grupa izašla iz opožarenog objekta prenosi sve pojedinosti komandiru akcije gašenja i nakon obaveznog kraćeg odmora stavlja se ponovo na raspolaganju zapovjedniku operacije. U

ovakvim situacijama je vrlo bitna brza reakcija na pojavu požara, osobito kad je riječ o automobilima na električni pogon.

Uvježbavanjem ovakvih scenarija u zoni svoje odgovornosti operativni vatrogasci stječu samopouzdanje i nova znanja u prepoznavanju opasnosti. Uvježban tim sposoban je proaktivno djelovati u nenadanim situacijama. Primjerice u slučaju da hidrantska mreža iz nekog razloga zataji, u takvim situacijama do izražaja dolazi ispravno planiranje i primjena u praksi za osiguravanje rezervnih količina vode. Tu se prije svega misli se na okolne bazene, a u primorskim mjestima neiscrpn izvor iz mora.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



OPĆA PODJELA GARAŽA

Garaže su građevinski objekti posebno požarno izdvojeni, a služe za parkiranje automobila. Takvi objekti se izgrađuju IV i V stupnju otpornosti na požar. Sama izdvojenost garaža definira njihov rizik od požara. Garaže se dijele na nadzemne, podzemne i nadzemno podzemne. Nadzemne su garaže iznad razine kote terena, uključujući i razinu garaže djelomično ukopane u zemlju do 1m. Podzemne garaže su ispod razine kote terena. Nadzemne garaže mogu biti otvorene i zatvorene. Kapacitet garaže definira se prema parkirnom mjestu ili kvadraturi same garaže, tako da imamo osnovnu podjelu na; male garaže (do 400m²), srednje garaže (od 400m² do 1500m²) i velike garaže (preko 1500m²). Prema površini korisnog prostora u garažama definira se ulazno izlazna rampa tako da se za male garaže koristi jedna ulazno izlazna rampa širine jednosmjernog puta (do 3,5m), dok u

XVII. STRUČNI SKUP



primjeru srednje garaže ulazno izlazna rampa mora biti u dvosmjernom prometu, a kod velike garaže moraju postojati najmanje dvije ulazno-izlazne rampe. Također zakon definira evakuacijske izlaze iz same garaže. Ventilacija u garažama je posebno obrađena kao prirodna i umjetna, a definirana je brojem izmjena zraka u jedinici vremena. Kod ugradnje ventilacijskih sistema biraju se dva načina; kanalski ventilacijski sistem koji radi po principu ventilacijskih kanala s usisnim rešetkama i odsisnim ventilatorom (centrifugalnim). Dobava svježeg zraka odvija se preko ulazno-izlazne rampe ili po mogućnosti preko ventilacijskih rešetki. Pogon za ventilatore je na električnu struju što za obavezu ima i instalaciju DEA (dizel električnog agregata) za potrebe rezervne opskrbe električne struje. Oprema u zaštiti od požara same garaže definirana je vanjskom i unutarnjom mrežom, sprinkler instalacijama i aparatima za gašenje početnog požara. Pored ove opreme ugrađuju se i javljači požara, zavisno od situacije optički ili termički, kao i detektori prisustva opasnih plinova u garaži. Na podu garaže ugrađuje se rešetka za sakupljanje otpadnih voda, povezna na separator koji služi za odvajanje nečistoća. Najveća površina dimnog sektora ne smije biti viša od 5000m^2 , a stabilni sprinkler sistemi su predviđeni u srednjim i velikim garažama. U podzemnim garažama potrebno je prinudno prozračivanje, pri čemu srednja vrijednost ugljičnog monoksida ne smije prijeći vrijednost od 100ppm. Da bi se to postiglo, sistem za izvlačenje zraka u garažama mora izbaciti najmanje $6\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ korisne površine garaže. Otvori evakuacijskih izlaza iz garaža moraju zadovoljiti vatrootpornost minimum 60min, a između garaža i stubišta mora postojati tampon zona koja će ostvarivati nadtlak oko 50PA. Pristupni putevi ka garažama moraju biti tako dimenzionirani da zadovoljavaju osnovne uvjete pristupnim putevima s obaveznom okretnicom.

ZAKLJUČAK

Ova kratka analiza problema požara u garažama rezultat je niza funkcionalnih probi i provedenih vježbi nadležnog vatrogasnog tima u resortu. Sve je veći broj garažnih objekata, a često

investitori i projektanti zanemaruju probleme koji se mogu pojaviti u slučaju nastanka požara. U prometu raste broj automobila na električni pogon i posljedično je sve više problema; navedimo samo događaje s brzim punjačima za litijske baterije. S pozicije vatrogasne službe imperativ je djelovati proaktivno, vježbati i kroz analize vježbi unaprijediti standardne operativne postupke za takve požare.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

LITERATURA

1. JUSTP 21- Tehničke preporuke za zaštitu od požara javnih objekata
2. Zakon o zaštiti i spašavanju CG
3. Nikola Kleut – Planiranje i projektovanje hotela i poslovnih zgrada bezbjednih od požara i drugih akcidenata Beograd 2007

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



Goran Batušić

zapovjednik DVD Jastrebarsko, batusicg@gmail.com

VATROGASNA PODRŠKA NA RALLY NATJECANJIMA

FIREFIGHTING SUPPORT AT RALLY COMPETITIONS



SAŽETAK

Hrvatski vatrogasci su i dalje jedini u svijetu brzom i odgovarajućom reakcijom uspjeli pod kontrolu staviti bateriju na hibridnom rally vozilu koja je bila zahvaćena požarom. Razlog dobroj reakciji vatrogasaca i slanju pozitivne slike Hrvatskog vatrogastva u svijet djelomično leži i u dobroj pripremi. Što su zadaci vatrogasaca na ovakvim natjecanjima, koji sigurnosni sustavi na vozilima i opremi mogu pomoći ili otežati vatrogasnu intervenciju, kako ovakva natjecanja utječu na sigurnost lokalnih zajednica u kojima se odvijaju, ima li razlike u taktičkom pristupu između osobnih i rally vozila, koje su opasnosti od 650V hibridnog sustava u rally vozilu te kako optimalno izabrati opremu i vatrogasna vozila za podršku?

SUMMARY

The Croatian firefighters are still the only ones in the world who managed to bring the battery on the hybrid rally vehicle caught in the fire under control with a quick and appropriate reaction. The reason for the good reaction of the firefighters and the sending of a positive image of the Croatian Fire Service to the world lies partly in good preparation. What are the tasks of firefighters at these types of competitions, which safety systems on vehicles and equipment can help or hinder firefighting intervention, how do these kinds of competitions affect the safety of the local communities in which they take place, are there differences in the tactical approach between civil and rally vehicles, what are the dangers of a 650V hybrid system in a rally vehicle and how to optimally choose equipment and firefighting vehicles for support?

Na brzinskom ispitu broj 9, 22. travnja 2022. godine Oliver Solberg, izletio je sa staze i sa stražnjim krajem svog hibridnog automobila WRC P1 klase udario u drvo. Pritom je došlo do oštećenja ispušnog sustava, prijenosa topline izravno na zapaljive dijelove karoserije te požara vozila. Iako je aktiviran sustav za gašenje požara u vozilu, te su upotrebljeni i ručni aparati za gašenje požar se i dalje širio te su pozvani vatrogasci koji su stigli 7 minuta po dojavi. Vatrogasci su ugasili požar, isključili bateriju, ohladili vozilo i osigurali područje. 11. studenog 2022 U Japanu zapalilo se identično vozilo, a odgovarajuće vatrogasne snage stigle su za više od sat vremena. Pravovremenoj i odgovarajućoj reakciji Hrvatskih vatrogasaca doprinijeli su: optimalno dimenzionirane i raspoređene snage, pripremne edukacije,

ozbiljan i profesionalan pristup, dobra komunikacija i suradnja s drugim službama na utrci

- Od 20.04. do 24.04. na 45 lokacija WRC Croatia Rally-a bilo je angažirano 60 vatrogasnih vozila i 306 vatrogasaca. Vatrogasci su osiguravali servisni prostor, točenje goriva u „Refuel zonama“ (zone za dolijevanje goriva) te osiguravali samu utrku. Broj angažiranih vatrogasaca po svakoj točki bio je više nego dovoljan, a vatrogasci su koristili moderna vozila prilagođena zadacima s odgovarajućom opremom za podršku ovakvom natjecanju. Svaki tim na stazi sastojao se od brzog vozila s alatima za tehničke intervencije i aparatima za početno gašenje požara (Rescue car) te navalnog vozila s opremom za gašenje i dodatnom opremom. U timu je bilo prosječno 8 vatrogasaca. Na svakom mjestu upisa na kojem se vozilo zaustavlja nakon cilja nalazila su se po dva vatrogasca s aparatima za početno gašenje požara. Vatrogasni timovi osiguravali su točenje goriva na terenskim zonama za točenje goriva (Refuel zone) kao i u servisu te su osiguravali zonu karantene u koju je bilo smješteno vozilo koje stradalo u požaru.
- Kao priprema za WRC Croatia Rally, održane su pripremne edukacije koje su značajno doprinijele kvaliteti vatrogasne usluge u smislu educiranog osoblja, primjene odgovarajuće opreme i u konačnici, kod intervencija, pravovremenu i odgovarajuću reakciju.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



Slika 1.
WRC Nakon
gašenja požara na
WRC hibridnom
vozilu u Hrvatskoj

Figure 1.
After the WRC
Hybrid vehicle fire
was extinguished in
Croatia



- Vatrogasci su pripreme, ali i angažman na ovom natjecanju shvatili izuzetno ozbiljno i doprinijeli da ovaj sportski događaj uspije, ali da se i promovira slika hrvatskog vatrogastva u svijetu.
- Suci koji su donosili odluke oko angažiranja vatrogasaca donijeli su pravovremene i ispravne odluke.
- Univerzalni komunikacijski sustav Tetra na području svih županija na kojima se odvijalo natjecanje doprinijelo je boljoj komunikaciji i organizaciji.

Primarna uloga vatrogasaca na natjecanjima auto rally-a je gašenje požara vozila i objekata povezanih s natjecanjem te tehnička pomoć i spašavanje u slučaju sudara, izlijetanja i druge nesreće na stazi. Za razliku od drugih disciplina u auto sportovima gdje se natjecanja odvijaju na kraćim, kružnim ili zatvorenim stazama, pojedinačni brzinski ispiti (brzinci) rally natjecanja dugački su od 10 do 30 kilometara, a ukupna dužina brzinaca se proteže od 75 pa do preko 300 kilometara. Stoga je na svakom natjecanju potrebno strateški postaviti više vatrogasnih i spasilačkih timova kako bi dolazak na mjesto intervencije bio pravovremen.

Brzinski ispiti se održavaju na cestama posebno zatvorenim za ostali javni promet, a zbog sigurnosnih razloga pristup, prilaz ili prijelaz preko ceste na kojoj se održava brzinski ispit je onemogućen. Stoga vatrogasni i spasilački timovi ponekad i odrađuju intervencije u blizini brzinskog ispita no za to je potrebna koordinacija s kontrolom utrke odnosno voditeljem brzina koji je odgovoran za organizaciju i sigurnost brzinskog ispita.

Ovakva situacija ima značajne prednosti s obzirom na to da se duž cijelog brzinskog ispita na razmacima do 10 minuta nalaze natprosječno uvježbane i opremljene vatrogasne ekipe i ekipe hitne medicinske pomoći tako da je sigurnost građana u tim uvjetima povećana.

No, kako bi izbjegli moguće nedostatke pristupa hitnih služba području u blizini brzinskih ispita potrebno je da:

- nadležni zapovjednici i operativni centri budu na vrijeme upoznati sa satnicom i lokacijama održavanja rally natjecanja

- nadležni zapovjednici na čijim područjima se odvija utrka trebaju detektirati problematična „nedostupna područja“ te informaciju o istima dostaviti u nadležne vatrogasne operativne centre kako bi se za vrijeme utrke definirati novi planovi uzbunjivanja i izlaženja s kontakt podacima eventualnog novog nadležnog zapovjednika i voditelja brzina kao odgovorne osobe za natjecanje
- tako izrađeni planovi trebaju biti odobreni od nadležnih lokalnih i županijskih vatrogasnih zapovjednika te s njima treba biti upoznat (privremeni) nadležni zapovjednik kao i kontrola utrke odnosno voditelj brzina.
- tehnički uvjeti za nesmetanu komunikaciju između nadležnog operativnog centra, nadležnog zapovjednika i voditelja brzina za potrebe uzbunjivanja i alarmiranja bez komunikacijskih rupa (radioveza + mobitel) su obavezni

S obzirom na brz razvoj požara automobila ponekad ni nekoliko vatrogasnih ekipa na stazi nije dovoljno već natjecateljska vozila moraju imati protupožarne i druge sigurnosne sustave. Svako vozilo ima ugrađen sustav za gašenje koji se sastoji od spremnika pod tlakom sa sredstvom za gašenje (min 3.0 lit), instalacije te prekidača za aktivaciju s unutrašnje i vanjske strane vozila. Svako vozilo ima i ručni aparat za gašenje požara. Plin za gašenje nije štetan za zdravlje posade. Natjecateljska vozila imaju i prekidač

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



Slika 2.
Sigurnosni prekidač
za prekidanje
napajanja 12 V
baterije vozila

Figure 2.
Safety switch for
disconnecting the
12 V vehicle battery



s unutarnje i vanjske strane vozila kojim je trenutno moguće prekinuto vezu s 12 V baterijom, što čini efekt kao otpajanje akumulatora na intervenciji. Ako kod nesreće dođe do zapaljenja vozila, a sustav za gašenje ne aktivira posada ili netko s vanjske strane, velika je vjerojatnost da će do dolaska vatrogasaca na vozilu nastati totalna šteta.

Natjecateljska vozila sadrže i druge sigurnosne elemente koji značajno podižu sigurnost posade, ali ponekad mogu otežati pristup kod vatrogasnih intervencija. „Roll cage“ (sigurnosni kavez za zaštitu kod prevrtanja) čine čelične cijevi s karbonskim primjesama debljine 2 - 2,5 milimetra te 30 – 45 milimetara promjera. Njihova primarna zadaća je zaštita posade kod sudara ili prevrtanja vozila. Kavez WRC vozila štiti posadu i kod izravnog udarca i sile do 70 G.

Iako se cijevi mogu rezati većinom vatrogasnih hidrauličkih alata, pristup unesrećenima kroz krov ili sa stražnje strane vozila, npr. tehnikom tuneliranja, je značajno kompliciranije, duže i operativno upitno opravdano. Natjecateljska vozila u stražnjem dijelu imaju sigurnosni spremnik goriva koji sprječava izlivanje goriva kod nesreća, ali dodatno smanjuje prostor za izvlačenje. Kod deformacije sigurnosnih okvira treba imati na umu da unutar konstrukcije postoje napetosti tako da kod rezanja može doći do

Slika 3.
Pomak cijevi nakon
rezanja deformiranog
kaveza

Figure 3.
Displacement of the
pipe after cutting the
deformed cage



odvajanja i pomicanja konstrukcije i do nekoliko centimetara što može dodatno ozlijediti unesrećenog.

Kod jačih deformacija preporučuje se primjena Crossramming tehnika kako bi se uporabom hidrauličkih cilindara konstrukcija vozila vratila u prvobitni oblik čime se smanjuju napetosti unutar konstrukcije te se povećava prirodni prostor za izvlačenje.

Kod civilnih vozila sigurnosni pojas i sjedalo imaju funkciju da zadrže unesrećenika u samom trenutku sudara dok najčešće nakon sudara, posebno ako je vozilo na boku ili na krovu unesrećena osoba sklizne iz sjedala. Kod natjecateljskih vozila sportsko sjedalo i sigurnosni pojas u 5 ili 6 točaka posadu drže čvrsto na mjestu i točno u položaju u kojem su završili nakon sudara, a mogućnost ispadanja iz sjedala je gotovo nemoguća sve dok se pojas ne otkopča ili ne odreže. U situacijama kada natjecateljsko vozilo završi na krovu, a s obzirom na skućeni prostor te sportsko sjedalo i pojas, ponekad je u komunikaciji s liječnikom potrebno razmotriti mogućnost dislokacije vozila (pomicanje vozila) radi vraćanja na kotače ili stvaranja dodatnog prostora umjesto pokušavanja skidanja unesrećenih koji vise iz sjedišta u vozilima u izvnutom položaju.

Osim pojasa za tijelo posada koristi i sustav pojasa za glavu takozvani HANS (Head and neck support device) ili FHR (Frontal head restraint). Zadaća ovog sustava je sprečavanja trzajnih ozljeda glave kod naglih pomicanja glave prema naprijed uslijed kočenja i udaraca. Prije skidanja kacige potrebno je s nje otkočiti pojaseve za glavu.

Za razliku od civilnih vozila, a zbog dodatne sigurnost laminirana stakla koja je teže ukloniti mogu se pojaviti i na bočnim prozorima, a tu su još i zaštitne folije i posebna „Makrolon“ stakla koja se teško razbijaju pa se moraju kompletno ukloniti.

Ovisno o rangu natjecanja moderna vozila povezana su s Rally HQ (soba za vođenje utrke) te šalju telemetrijske podatke kao npr. lokacija, brzina, temperature i druge parametre različitih komponenti vozila, horizontalne i vertikalne G sile kod udara ili





snimke uživo s jedne ili više kamera. U slučaju nesreće hitne službe upućuju se ranije i s više podataka prema mjestu nesreće.

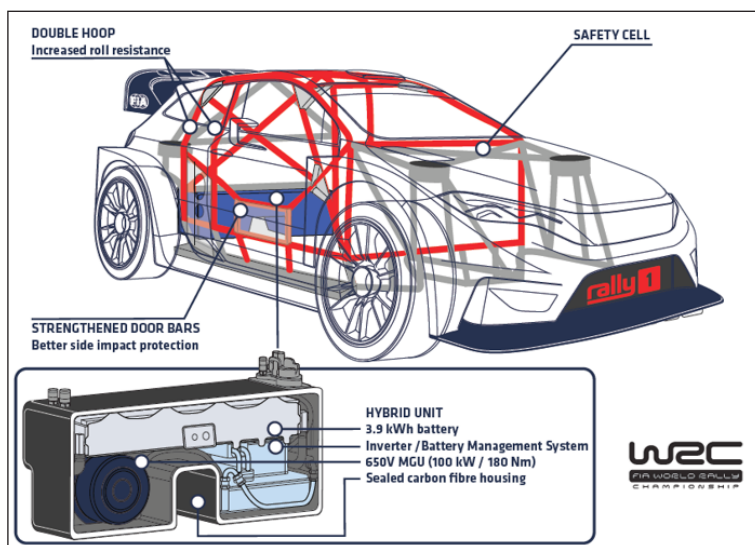
Sportska odjeća i obuća posadi u vozilu, slično kao i vatrogasna zaštitna odjeća, nudi određeni nivo mehaničke zaštite kao i zaštitu od temperature i otvorenog plamena. S obzirom na kompaktnu izvedbu kod izvlačenja obuće ne smeta pa je nije potrebno skidati osim po nalogu medicinskog osoblja za slučaj pružanja prve pomoći.

Prateći ekološke trendove, najjača WRC klasa od 2022. godine dolazi s hibridnim pogonom. Osim poznatog benzinskog motora od 360 konjskih snaga u WRC vozilima se nalazi i Hibridni pogonski sustav (HPS) snage 100 KW kojeg pogoni baterija energije 3,9 KWwh, napona 650 V.

Uz dosadašnje poznate opasnosti na vozilima uslijed nesreća kao što su požar, proliveno gorivo, vozilo na nestabilnom terenu, staklo, akumulatorske baterije i slično, od sljedeće sezone pojavljuje se i opasnost od strujnog udara, kako za spasioce, tako i za posadu. Opasnost nije zanemariva ni za publiku koja često prva dolazi u pomoć stradaloj posadi. Isto tako, postoji mogućnost od eksplozije baterije, požara ali i otrovanja udisanjem otrovnih para.

Slika 4.
Konstrukcija vozila
i hibridne jedinice,
izvor FIA (Lit. 6)

Figure 4.
Vehicle construction
and Hybrid unit,
source FIA (Lit 6)



Srećom, konstruktori su napravili sve što je bilo moguće kako bi se opasnosti svele na minimum. Za razliku od cestovnih vozila na hibridnim rally vozilima nema visokonaponskih kabela provedenih kroz vozilo budući da su i baterija i električna pogonska jedinica smješteni u zajedničko kućište od karbonskih vlakana. Kućište je izolirano i otporno na udarce, vodu, vibracije, požar i kratki spoj, a snaga se na kotače prenosi mehaničkim putem preko spojke. Sustav se gasi u slučaju nesreće, može se ugasiti i na standardnu sigurnosnu tipku na vozilu i u kokpitu, a u ekstremnim situacijama na samoj bateriji postoji crveni prekidač koji gasi visoki napon unutar hibridne jedinice.

Radi sigurnosti posade, hitnih službi i publike na stazi, WRC vozila na prednjoj i bočnim stranama imaju sigurnosna svjetla. Zeleno svjetlo označava da je HPS siguran i vozilu se kod spašavanja može prići na standardni način. Crveno svjetlo koje blica označava potencijalno nesiguran HPS sustav te je vozilu potrebno prići s povećanim oprezom i po potrebi prije spašavanja poduzeti dodatne mjere izolacije ili gašenja sustava. Plavo svjetlo pali se neovisno o zelenom i crvenom i označava kada je posadi potreban medicinski pregled zbog vjerojatnih ozljeda uslijed siline udarca. Radi se o automatskom sustavu koji se aktivira ako na vozilo ili posadu djeluju sile veće od 15 G s obzirom na X i Y os te sile veće od 25 G u odnosu na Z os u trajanju dužem od 2 sekunde.

Hibridni sustav težak je oko 80 kilograma, a nalazi se poprečno iza sjedišta vozača i suvozača.

U slučaju kratkog spoja, gnječenja, probijanja, pregrijavanja ili izlaganja neodgovarajućem naponu može doći do oštećenja pojedinih ćelija baterije, a zatim i „Thermal Runaway-a“ (termalnog bijega) te širenja na sve ćelije baterije. S obzirom na visoku energiju koju baterija sadrži požari takvih baterija često su dugotrajni i nije ih moguće riješiti redovnim snagama za terenu već je potrebno angažirati dodatne snage. U prostoru servisnih parkova osigurani su dodatni prostori - karantene za vozila ili hibridne sustave za koje postoji mogućnost da dođe do požara uslijed oštećenja ili požara.





Električne baterije u slučaju požara i oštećenja za vatrogasce donose dodatne rizike kemijske prirode kao što su toksični plinovi, nagrizanje kože, ozljeda očiju, respiratorni problemi, oštećenja sluznice, ali i rizike kao posljedicu elektro-šoka, elektro-pražnjenja i električnog luka kao što su: opekline, fibrilacija ventrikula, grčenje mišića, oštećenje živaca, oštećenje organe te opekline. Stoga vatrogasci na stazi osim interventne zaštitne opreme i aparata za zaštitu dišnih organa trebaju koristiti i specifičnu opremu koju osigurava organizator a to su: električna prekrivka, električna prostirka, električne rukavice klase 0, te elektro izolacijsku motku s kukom, a hitna medicinska pomoć sredstvo za ispiranje očiju.

Prekrivka i prostirka služe kao dodatno osiguranje kod sumnje da je vozilo pod naponom, rukavice štite od dodirnog napona do 1000 V, a kuka služi za odvajanje unesrećenih od objekata i zone pod naponom.

Osim osobne zaštitne opreme izuzetno su bitni alati kojima vatrogasci spašavaju kao i druga oprema za gašenje požara te tehničke intervencije. FIA - Međunarodna automobilistička federacija u svojim dodacima pravilnika (Supplement 3 of Appendix H) skreće pažnju na nužnu opremu s kojom je potrebno raspolagati.

Izbor interventnih vozila je također jako važan. Natjecateljska vozila prosječno prolaze stazu brzinom do 2 kilometra u minuti, dok teža vatrogasna vozila nikako ne mogu prijeći prosječnu brzinu od 1 kilometar u minuti što znači da im za udaljenost od 10 kilometara potrebno 10-ak minuta. Snažnija kombi vozila, posebno ona s 4x4 pogonom kao i 4x4 pickup vozila s aparatima za početno gašenje požara i alatima za tehničke intervencije na mjesto nesreće mogu stići nekoliko minuta ranije. Takva vozila pokazala su se idealnima za TIV – (Technical Intervention Vehicle), brzo vozilo koje dolazi na mjesto nesreće, procjenjuje situaciju, određuje taktiku te započinje s početnim gašenjem ili spašavanjem unesrećenika. Kad se u takvom vozilu nalazi i medicinsko osoblje, takvo vozilo nazivamo Rescue Car. S obzirom na informacije dobivene od kontrole utrke do dolaska na mjesto intervencije

zapovjednik i doktor mogu razraditi taktiku tako da se pri dolasku na mjesto intervencije neodgodivo kreće u spašavanje unesrećenika. Navalno vatrogasno vozilo koje dolazi nekoliko minuta kasnije, dovozi dodatnu opremu, ljudstvo i druge resurse za uspješni završetak intervencije.

Za TIV vozila ne bi se trebala odabirati vozila koja su glomazna, tromo, stara, male snage, nepouzdana ili općenito slabih voznih performansi jer o tim vozilima uvelike ovisi uspješnost intervencije.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



Slika 5.
Brzo vozilo
prikladno za TIV i
Rescue car funkciju

Figure 5.
Fast vehicle suitable
for TIV and Rescue
car function

Od 20. do 23. 04. u Hrvatskoj će se odvijati treće izdanje WRC Croatia Rally-a, najznačajnije sportsko natjecanje u Hrvatskoj. Veliki je to izazov kako za organizatore tako i za vatrogasne i druge interventne timove, ali i velika prilika da se svi zajedno opet pokažemo u najboljem svjetlu.

LITERATURA

1. FIA - Appendix H - Recommendations for the supervision of the road and emergency services – 2023, 27.01.2023 (https://www.fia.com/sites/default/files/appendix_h_2023_final_v4.pdf)



2. FIA - Rally Safety Guidelines Edition 4 - January 2022, (https://www.fia.com/sites/default/files/rally_safety_guidelines_2022_en_v2.pdf)
3. FIA WRC e-safety Handout - Rescue - v01 (<https://fiabox.fia.com/views/public/lienPublic.xhtml?id=6900&hash=06a0f42c3e52409390b334a4bcf3590ff26b0561>)
4. FIA WRC e-safety Handout - GENERAL - v00 (<https://fiabox.fia.com/views/public/lienPublic.xhtml?id=6900&hash=06a0f42c3e52409390b334a4bcf3590ff26b0561>)
5. FIA WRC_Briefing - Rescue Medical Recovery - v06 (<https://fiabox.fia.com/views/public/lienPublic.xhtml?id=6900&hash=06a0f42c3e52409390b334a4bcf3590ff26b0561>)
6. HAKS – A03 Dodatak pravilnika, 23.01.2023. (<https://haks.hr/wp-content/uploads/2023/01/2023.-Dodatak-A03.pdf>)



Marin Buble

Javna vatrogasna postrojba Grada Trogira

PREVENCIJA, SPAŠAVANJE I GAŠENJE POŽARA U POVIJESNIM GRADOVIMA



SAŽETAK

U ovom radu autor se osvrće na problematiku izbijanja i gašenja požara unutar povijesnih gradskih središta, područja koja su sklona povećanom riziku od izbijanja požara iz niza razloga i čimbenika i posebno su ranjiva zbog vrijedne kulturne baštine koju sadržavaju. Uz kratak osvrt na manjkavosti važeće zakonske regulative iz područja zaštite od požara, na primjeru stare jezgre grada Trogira i projekta koji je JVP Grada Trogira u suradnji s Konzervatorskim odjelom u Trogiru provodila s ciljem smanjenja rizika od požara na baštini, ističe se opravdanost specijalizacije vatrogasaca za prevenciju, spašavanje, i gašenje požara u povijesnim gradovima.

KLjučne riječi: požar, rizik, baština, Trogir, obuka

SUMMARY

In this paper, the author looks at the issue of fire outbreaks and extinguishing fires within historic city centers, areas that are prone to an increased risk of fire outbreaks for a number of reasons and factors and are particularly vulnerable due to the valuable cultural heritage they contain. With a brief review of the shortcomings of the current legislation in the field of fire protection, on the example of the old center of Trogir and the project that the Public Fire Department of the City of Trogir implemented in cooperation with the Conservation Department in Trogir with the aim of mitigating fire risk at heritage, the justification of the specialization of firefighters for prevention, rescue, and extinguishing of fires in historic cities.

Keywords: fire, risk, heritage, Trogir, training

UVOD

Povijesna urbana središta gradova su, gotovo po definiciji, područja sklona povećanom riziku. Takvo izgrađeno okruženje može obuhvaćati različite građevinske elemente (jednostavne građevine, zgrade, komplekse, urbane sredine itd.), a tijekom svoga razvoja, u mnogim slučajevima su doživjela promjene u obliku, materijalu i upotrebi, odražavajući promjene u društvenim ili političkim okolnostima. Ono što je zajedničko tim strukturama i mjestima je da oni predstavljaju nezamjenjiv resurs, povijesno naslijeđe društvene i kulturne vrijednosti, kako njihovim vlasnicima tako i široj zajednici u cjelini. Osim toga, posebno su osjetljivi na rizike od nastanka štete ili uništenja iz niza uzroka, prirodnih i ljudskih. Rizici proizlaze iz njihove prirode, konstrukcije, sadržaja,

smještaja u prostoru ili različitih namjena. (Quinlan and Kelly 2020)

Izvanredni događaji na takvim prostorima mogu imati niz pogubnih posljedica, poput ljudskih i ekonomskih gubitaka te uništavanje nezamjenjive graditeljske i kulturne baštine. (Ferreira and Ramírez Eudave 2022) Gotovo pa nema grada koji tijekom svoje povijesti nije prebrodio veći požar, potres ili sličnu katastrofu. Jedan od novijih primjera je požar u katedrali Notre Dame 2019. godine koji je rezultirao uništenjem jedne od upečatljivijih građevina na svijetu. (Ferreira 2019)

Cilj ovoga rada je na primjeru povijesne jezgre grada Trogira pokazati kako su gradska središta povijesnih gradova posebno izložena požarnoj opasnosti kao jednom od najvećih rizika iz niza razloga i čimbenika. S kratkim osvrtom na važeću zakonsku regulativu iz područja zaštite od požara, predstaviti ćemo projekt koji se provodio u Trogiru s ciljem smanjivanja rizika od požara na kulturnoj baštini, a koji je ukazao na potrebu za osposobljavanjem vatrogasaca za gašenje takvih specifičnih urbanih požara.

Požarni rizici povijesnih gradskih sredina te čimbenici nastanka i širenja požara

Rizik od izbijanja požara u povijesnim gradovima ističe se zbog izloženosti i vrijedne kulturne baštine koju ta područja čine ili sadržavaju. (Granda and Ferreira 2019)

Većina naselja ponikla na grčkim ili rimskim temeljima guste su izgrađenosti usmjerenih prema visini što rezultira nepravilnim i uskim ulicama te zajedničkim razdvojnim zidovima i spojenim krovovima. Iako je glavni građevni materijal kamen, gotovo cijela unutrašnjost (podovi, stropovi i stubišta) građena su od drva. Mnoge zgrade sadržavaju veću količinu drvenog namještaja kao i privatne kolekcije knjiga, predmeta, arhivske građe itd. Tradicionalna izgradnja pretpostavlja nedostatak građevinskih aktivnih i pasivnih preventivnih mjera zaštite od požara, u prvom redu nedostatak ugradnje požarnih sektora te sustava za rano otkrivanje i gašenje požara. Unutarnja hidrantska mreža objekata





gotovo pa i ne postoji, dok je za vanjsku često upitna pristupačnost, ispravnost i dovoljna količina vode.

Možemo identificirati niz čimbenika izravno povezanih s povećanim rizikom od nastanka i širenja požara u tim povijesnim cjelinama:

- velika gustoća izgrađenosti,
- uske, nepravilne i nejednolike ulice,
- zajednički razdvojni zidovi susjednih objekata,
- zajednička krovšta,
- nedostatak sektorizacije objekata,
- postojanje nenaseljenih ili zapuštenih zgrada,
- nadzemna distribucija električne energije,
- nerenovirane ili neodržavane električne instalacije,
- grijanje ili kuhanje objekata,
- prisutni zapaljivi materijali unutar i izvan objekata,
- veliki broj dimovodnih konstrukcija,
- nedostatak sustava detekcije požara,
- nedostatak preventivne vatrogasne opreme,
- veliki broj ugostiteljskih objekata i adaptiranih kuhinja,
- vrijeme restauracije (obnove) objekata,
- rizično ponašanje čovjeka. (Alfa Atest d.o.o. 2018; Ferreira et al. 2016; Quinlan and Kelly 2020)

Postojeći zakonski okvir zaštite od požara

Zaštita od požara lokalnih samouprava te objekata na njihovu području određena je u prvom redu odredbama Zakona o zaštiti od požara¹ te pravilnicima i općim aktima, a intenzitet zaštite ovisi o procjeni ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije za gradove te kategorizaciji ugroženosti od požara građevina, građevinskih dijelova i prostora. Kategoriju ugroženosti rješenjem određuje nadležna policijska uprava na temelju kriterija određenih

Pravilnikom o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara².

Muzejski, galerijski ili slični prostori s kulturnom baštinom također se svrstavaju u jednu od četiri spomenute kategorije ugroženosti od požara i to, uglavnom u četvrtu, najnižu kategoriju.

Dakle, postojeći zakonski okvir zaštite od požara ima na umu katastrofalne posljedice koje za ljude i društvenu zajednicu može izazvati, primjerice, požar u rafineriji, dok, primjerice, za muzeje opasnost od požara nije tako velika, niti su posljedice za život i zdravlje ljudi tako drastične. No, Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara³ kulturna dobra definira kao nacionalno blago od interesa za Republiku Hrvatsku te uživa njenu osobitu zaštitu bez obzira na vlasništvo. (Ministarstvo kulture i medija Republike Hrvatske 2022). Osim toga, Zakon o kritičnim infrastrukturama⁴ propisuje, kao jedan od sektora nacionalne kritične infrastrukture, nacionalne spomenike i vrijednosti. (Vlada RH 2022)

Spomenimo i da je sama izrada procjene opasnosti od požara u povijesnim urbanim sredinama vrlo specifičan zadatak, ne samo zbog veličine ili stanja građevina, već i zato što je većina metodologija izrada procjena rizika usmjerena na požar novoizgrađenih objekata. Postoje i pojedine prikladne metode koje se mogu primijeniti u kontekstu povijesnih gradskih središta kao npr. metoda ARICA (akronim za „Procjena rizika od požara u starim gradskim središtima“⁵) izrađena na temelju portugalskog zakona zaštite od požara. (Ferreira and Ramírez Eudave 2022; Granda and Ferreira 2019)



² „Narodne novine“ br. 62/94 i 32/97

³ „Narodne novine“ br. 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20, 117/21 i 114/22

⁴ „Narodne novine“ br. 56/13 i 114/22

⁵ Na portugalskom „Avaliação do Risco de Incêndio em Centros Urbanos Antigos“



Povijesna jezgra grada Trogira

Stara jezgra Trogira od 1997. godine zaštićena je kao spomenik nulte kategorije na UNESCO-vom popisu svjetske baštine, a s obzirom na gustoću naseljenosti spada među najgušće naseljena područja u Splitsko-dalmatinskoj županiji. Unutar tog područja nalaze se objekti kulturno-povijesnog značaja, sakralni objekti, lokalna samouprava, škola, vrtić, sud, veliki broj ugostiteljskih objekata s pratećim uslužnim objektima, trgovine, objekti male privrede te stambeni objekti. Veliki dio građevina visine je P+3 (i etaža više ako se ubroje tavani), kamene je gradnje s drvenim međukatnim i tavanskim konstrukcijama te velikim brojem prozora zaštićenih drvenim zatvorima. Građevine su zajedničkih razdvojenih zidova i međusobno spojenih drvenih krovnih konstrukcija. Prosječna starost građevina uzrok je često građevinskog stanja. Građa je velikim dijelom goriva, građevine su raznolike vatrootpornosti i većinom srednjeg požarnog opterećenja. Povećanu opasnost predstavljaju i dimovodni kanali te elektroinstalacije u blizini drvenih konstrukcija. Vrlo visoka gustoća izgrađenosti pretpostavlja mogućnost brzog širenja požara pa možemo konstatirati kako je opasnost od izbijanja požara povećana. (Alfa Atest d.o.o. 2018)

U nekim objektima provedene su osnovne mjere zaštite od požara (građevinske, organizacijske, hidranti i vatrogasni aparati), a djelomično su provedene i tehničke mjere (vatrodojava). Unutar stare jezgre prisutan je problem interventnog pristupa uobičajenim vatrogasnim vozilima, ne samo radi širine i konfiguracije prilaza već i radi nemogućnosti organiziranja površina za operativni rad vatrogasne tehnike. (Alfa Atest d.o.o. 2018)

U razdoblju od 2007. do 2022. godine, vatrogasne postrojbe DVD-a Trogir i JVP Grada Trogira (od 2019. godine) intervenirale su na požarima objekta unutra stare gradske jezgre ukupno 48 puta s čak 4 smrtna slučaja. Najčešći uzroci intervencija su stare električne instalacije koje lako postanu preopterećene, starije konstrukcije dimnjaka bez adekvatnog brtvljenja ili s naslagama čađe od neredovitog čišćenja, požari prilikom kuhanja u

ugostiteljskim objektima ili na montažnim dimovodnim konstrukcijama, ali i ljudski faktor, nemar, nepažnja pri rukovanju sa zapaljivim izvorima požara (svijeće, cigarete, razni električni uređaji itd.), vandalizam te palež. (DVD Trogir n.d.; JVP Grada Trogira n.d.)

Projekt Prevent – Smanjivanje rizika od požara u povijesnom gradu Trogiru

Projekt pod nazivom „Smanjivanje rizika od požara u povijesnom gradu Trogiru“ započet je u studenome 2021. godine, a zajednički ga provode Konzervatorski odjel u Trogiru Uprave za zaštitu kulturne baštine Ministarstva kulture i medija i Javna vatrogasna postrojba Grada Trogira. Projekt su osmislili Marin Buble, zamjenik zapovjednika JVP Grada Trogira i Jasna Popović, pročelnica Konzervatorskog odjela u Trogiru Uprave za zaštitu kulturne baštine pod inicijativom Međunarodnog centra za proučavanje očuvanja i restauracije baštine – ICCROM-a. (Buble and Popović 2022)

Glavni cilj projekta bilo je propisivanje smjernica za smanjenje rizika od požara iz Procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije za Grad Trogir⁶ u kojoj je povijesna jezgra ocijenjena kao područje najvišeg rizika. Kao najvažniji rezultat projekta izrada je pilot-plana reagiranja i spašavanja umjetnina za najvrjedniju zbirku, Zbirka sakralne umjetnosti Župe sv. Lovre. Osim toga, kao dio projekta izrađeni su kartografski prikazi rezultata analize postojećeg stanja, primjenom spomenute ARICA metode pokusno je razvijena karta najugroženijih dijelova grada, među stanovnicima stare gradske jezgre provedena je anketa s ciljem dobivanja točnijih podataka o stanju građevina te su održane i tri radionice s temama upravljanja rizicima, testiranja operativnog plana sa simulacijom požara te igra zamišljene katastrofe s građanima stare jezgre. (Buble and Popović 2022)

Kao završni dio projekta, u listopadu 2022. godine, u Trogiru je pod nazivom „PREVENT – Smanjivanje rizika od požara na



⁶ „Službeni glasnik Grada Trogira“ br. 11/18.



baštini“ održan međunarodni simpozij kojeg je kao hibridno događanje pratilo više od 650 profesionalaca iz 89 zemalja svijeta. Nakon dvodnevno simpozija održana je i prva nacionalna PREVENT radionica u trajanju od tri dana, u kojoj se sudjelovalo više od 45 sudionika, konzervatora, restauratora, vatrogasaca, pripadnika civilne zaštite i volontera. Radionica je iznjedrila dvanaest novih hrvatskih PREVENT timova koji će u trajanju od 6 do 10 mjeseci na odabranim lokacijama provoditi strategije smanjivanja rizika od požara. (Buble and Popović 2022)

Specijalizacija vatrogasaca za prevenciju, spašavanje i gašenje požara unutar povijesnih gradova

Jedan od rezultata ranije opisanog projekta je inicijativa za specijalizaciju vatrogasaca za gašenje požara na kulturnoj baštini, koju su na simpoziju podržali Ministarstvo kulture i medija i Hrvatska vatrogasna zajednica. Naime, prema povratnoj reakciji dobrovoljnih i profesionalnih vatrogasaca, sudionika nacionalne radionice, među vatrogascima postoji veliki interes za uključivanjem u spašavanje kulturne baštine te postoji svijest o važnosti i značajnoj ulozi koju kulturna baština ima u svjetskom i nacionalnom smislu, ali i u svakodnevnom životu stanovnika. Provođenje vježbi i diskusija sudionika jasno je pokazala kako vatrogascima za sigurno djelovanje na takvim intervencijama nedostaje adekvatna obuka.

S operativno-taktičke strane gotovo svaka vatrogasna intervencija spašavanja i gašenja požara u, primjerice, kulturnoj ustanovi s velikim brojem predmeta neprocjenjive vrijednosti, predstavljala bi složenu vatrogasnu intervenciju. Samo gašenje moralo bi biti izvedeno u kratkom vremenu uz minimalni utrošak sredstva za gašenje kako bi se izbjegla dodatna šteta. Kretanje po objektu, spašavanje ljudi, premještanje (hitna ili sustavna evakuacija) ili baratanje predmetima velike vrijednosti unutar objekta s visokim stupnjem dima uz nošenje zaštitne opreme, bilo bi kvalitetnije kada bi vatrogasci unaprijed bili upoznati s planom spašavanja, rasporedom zgrade ili prioritetima za spašavanje. U slučajevima kada i dalje, nakon npr. požara ili potresa, i dalje postoji ugroza za kulturnim dobrima velike vrijednosti, u okviru vatrogasne

intervencije potrebno je poduzeti daljnje korake za smanjivanje rizika i pružanje tzv. prve pomoći na kulturnoj baštini. Čak i kada bi bilo riječ o izvanrednim događajima većih razmjera i aktiviranja lokalnog, regionalnog ili državnog sustava civilne zaštite, kao glavna operativna snaga tog sustava i jedina s potrebnim ljudskim i tehničkim kapacitetima, vatrogasci su dužni odgovoriti zahtjevima takvih složenih spašavanja.

Osposobljavanjem vatrogasaca za tzv. pružanje prve pomoći za kulturnu baštinu mogu se obuhvatiti sve radnje za smanjivanje rizika na ugroženoj baštini, tijekom i nakon izvanrednog događaja. To može uključivati:

1. analizu izvanredne situacije i njezinih mogućih učinaka na kulturnoj baštini – razvijanje potrebnog akcijskog plana reagiranja i oporavka;
2. procjenu štete i rizika na licu mjesta – utvrđivanje i evidentiranje nastale štete i rizika te određivanju prioriteta za djelovanje te;
3. osiguravanje i stabilizacija – privremene radnje za kontroliranje daljnje štete i smanjivanju rizika namijenjene pružanju odgovarajuće hitne potpore na oštećenoj baštini (npr. ograđivanje, prekrivanje, evakuacija predmeta, podupiranje itd.)

Tako obučeni vatrogasac mora biti sposoban nositi se s fizičkim, mentalnim i specifičnim radnim zahtjevima, treba imati potrebno znanje i vještine za procjenu, dokumentiranje, osiguranje i stabilizaciju različitih vrsta baštine u različitim hitnim situacijama i trebao bi biti sposoban organizirati koordinirani rad multidisciplinarnih timova.

Ovakve specijalizacije su rijetko formalno uvrštene u nacionalna zakonodavstva i podzakonske akte za obuku vatrogasaca te se u različitim oblicima provode, u većoj ili manjoj mjeri, uglavnom lokalno, ovisno o individualnim sposobnostima vatrogasnih postrojbi. Uspostavom nacionalnog programa izobrazbe, jednim od prvih takve vrste u svijetu, profesionalni ili dobrovoljni vatrogasci nadogradili bi postojeća i stekli nova znanja o karakteristikama urbane arhitekture povijesnih gradova u području odgovornosti vatrogasne postrojbe, metodama i tehnikama mogućih primjenjivih preventivnih mjera zaštite od





požara, metodama i tehnikama gašenja požara korištenjem primjenjivih sredstava za gašenje, primjenjivim taktičkim nastupima vatrogasnih postrojbi, metodama i tehnikama urbanih spašavanja i stabilizacije objekata korištenjem osobne i skupne spasilačke opreme te znanja o razvijanju operativnih planova spašavanja i rukovanja predmetima velike vrijednosti.

Program bi mogao biti prilagođen specifičnim potrebama svakog grada s povijesnim gradskim jezgrama i korišten za poboljšanje prevencije te gašenje i spašavanje u slučajevima izbijanja početnih požara, ali i kod intervencija vatrogasaca prilikom većih izvanrednih događaja kao npr. potresa. Navedeno bi značajno unaprijedilo operativno reagiranje vatrogasnih postrojbi u povijesnim gradovima, a time i sigurnost društvene zajednice u cjelini.

ZAKLJUČAK

Izbijanje i gašenje požara povijesnih gradova kompleksna je tema, kako s gledišta važnosti takvih, u pravilu, zaštićenih područja bogatih kulturnom povijesnom baštinom, tako i sa stajališta vatrogasnih postrojbi i njihova uspješnog interveniranja unutar tih područja. Područja povijesnih gradskih jezgri procjenama ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije, definirana su kao najugroženija iz dva osnovna razloga; njihove specifične urbane karakteristike onemogućuju optimalno kretanje vatrogasnih vozila, ograničavaju pristup mjestima intervencije, dok njihova arhitektura i sadržaj dodatno povećava rizik od izbijanja požara. No, upravo ta dva ključna čimbenika čine njihovu kulturno-povijesnu vrijednost i cjelinu koju treba zaštititi i očuvati. Osim toga, u povijesnoj jezgri velika je koncentracija pokretne kulturne baštine pohranjene i izložene u muzejima, galerijama, arhivima i sakralnim spomenicima te privatnim kućama.

Kada dođe do izbijanja požara, za njegovo djelotvorno gašenje zadužena je nadležna vatrogasna postrojba koja unutar svojih javnih ovlasti mora zadovoljiti potrebe lokalne zajednice,

uključujući i takvih posebnih cjelina i lokacija. Stoga, u cilju bržeg i efikasnijeg odgovora na nastali požar, a posebno radi izbjegavanja ljudskih gubitaka i potencijalnih velikih materijalnih šteta, nužno je da vatrogasna postrojba pojačano preventivno djeluje te sadrži posebna znanja i sposobnosti potrebne za uspješno okončanje vatrogasne intervencije. U gradovima gdje postoje takvi lokalni kapaciteti u smislu dodatno obučenog vatrogasnih kadrova i resursa te mehanizmi koordinacije s pripadnicima drugih hitnih službi, znatno se smanjuje rizik i povećava otpornost društvene zajednice. Stoga je, po mišljenju autora, opravdano postojanje specijalizacije vatrogasaca za prevenciju, spašavanje i gašenje požara u povijesnim gradovima kao korisna nadogradnja i perspektiva profesionalnog razvoja vatrogasaca i vatrogasnih postrojbi s takvim potrebama.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



Slika 1. Vatrogasci JVP Grada Trogira na vježbi civilne zaštite u staroj jezgri 2021. godine

Picture 1. Firefighters of the Public Fire Department of the City of Trogir on a civil protection exercise in the old city center in 2021.

XVII. STRUČNI SKUP



LITERATURA

1. Alfa Atest d.o.o. 2023. Procjena ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija za Grad Trogir. Grad Trogir. „Službeni glasnik Grada Trogira“ br. 11/18.
2. Buble, Marin, and Jasna Popović. 2022. „Smanjivanje Rizika Od Požara u Povijesnom Gradu Trogiru.” *Vatrogastvo i upravljanje požarima* 12(1–2): 56–66.
3. DVD Trogir. Izvješće o vatrogasnoj intervenciji. 2007-2022
4. Ferreira, Tiago Miguel et al. 2016. “Urban Fire Risk: Evaluation and Emergency Planning.” *Journal of Cultural Heritage* 20(426): 739–45.
5. Ferreira, Tiago Miguel. 2019. “Notre Dame Cathedral: Another Case in a Growing List of Heritage Landmarks Destroyed by Fire.” *Fire* 2(2).
6. Ferreira, Tiago Miguel, and Rafael Ramírez Eudave. 2022. “Assessing and Managing Risk in Historic Urban Areas: Current Trends and Future Research Directions.” *Frontiers in Earth Science* 10.
7. Granda, Santiago, and Tiago Miguel Ferreira. 2019. “Assessing Vulnerability and Fire Risk in Old Urban Areas: Application to the Historical Centre of Guimarães.” *Fire Technology* 55(1): 105–27.
8. JVP Grada Trogira. Izvješće o vatrogasnoj intervenciji. 2009-2022
9. Ministarstvo kulture i medija Republike Hrvatske. 2022. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara. “Narodne novine” br. 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20, 117/21 i 114/22.
10. Quinlan, Margaret, and David Kelly. 2020. *Disaster a Guide to Prevention and Preparedness in the Historic Built Environment*, Dublin: Department of Culture, Heritage and the Gaeltacht, 2020.
11. Vlada RH. 2022. Zakon o kritičnim infrastrukturama. “Narodne novine” br. 56/13 i 114/22

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

Igor Cepetić
JVP Grada Ivanić-Grad

POŽARI ELEKTRIČNIH VOZILA



SAŽETAK

Razvoj električnih vozila predstavlja nove vrste izazova za vatrogasce. Intervencije gašenja električnih vozila su specifične intervencije koje zahtijevaju nove taktičke pristupe. Razvoj sustava gašenja električnih vozila fokusira se na čim efikasnije gašenje uz upotrebu minimalne količine vode i minimalno utrošenog vremena na gašenje, pa tako proizvođači vatrogasne opreme nude razne modele gašenja električnih vozila. S obzirom na različite modele gašenja, izbor taktičkog pristupa gašenju treba prilagoditi situaciji kao i opremi koju postrojba posjeduje i gašenje požara treba promatrati kao cjelokupni koncept pristupa problemu. Razvoj sustava baterija treba pratiti i razvoj sustava gašenja i redovna obuka vatrogasaca kako bi što kvalitetnije mogli djelovati.

Ključne riječi: električna vozila, požari električnih vozila, gašenje požara električnih vozila

SUMMARY

At the beginning of the 21st century, the rapid development of electric vehicles began, which presents new types of challenges for firefighters. Electric vehicle extinguishing interventions are very specific interventions that require new tactical approaches as well as large amounts of extinguishing agents, and pose risks to the environment and the safety of firefighters. The component of an electric vehicle that represents the biggest challenge in firefighting is the battery. Extinguishing battery fires involves long-term cooling with large volumes of water and firefighters have limited experience in extinguishing them. The development of the extinguishing system of electric vehicles focuses on the most efficient extinguishing with the use of the minimum amount of water and the minimum time spent on extinguishing, so the manufacturers of firefighting equipment offer various models of extinguishing electric vehicles. Given the different extinguishing models, the choice of a tactical approach to extinguishing should be adapted to the situation as well as the equipment that the fire department has. Extinguishing electric vehicle fires should be seen as an overall concept of approaching the problem. In the future, we can expect the development of battery systems aimed at greater vehicle autonomy, and their development should be accompanied by the development of extinguishing systems and regular training of firefighters so that they can work as efficiently as possible.

Key words: electric vehicles, electric vehicle fires, extinguishing electric vehicle fires

UVOD

U današnje vrijeme su sve zanimljivija vozila pokretana alternativnim gorivima, pa tako i električna vozila. Neki od razloga su česte promjene cijena fosilnih goriva i smanjivanje zagađenosti okoliša, te se velika pažnja pridaje održivom razvoju koji je utemeljen na ekologiji i smanjenju štetnih emisija. Razvojem električnih vozila došlo je do promjena u vrstama baterija. Najvažniji zahtjevi u odnosu na olovne baterije bili su veći kapacitet, manja težina, te veći broj punjenja. Ovdje prvenstveno govorimo o nikal-metalhidridnim baterijama, te u zadnje vrijeme litij-ionskim baterijama. Osim električnih automobila, sve češće u upotrebi su i druga prijevozna sredstva kao što su električni motocikli, bicikli, romobili.

VRSTE ELEKTRIČNIH VOZILA

Električna vozila možemo podijeliti na: hibridna električna vozila (HEV), plug-in hibridna električna vozila (PHEV), električna vozila produljenog dometa (EREV), električna vozila na baterije (BEV) i električna vozila s gorivim ćelijama (FCEV).

Hibridna vozila se mogu podijeliti na djelomična i potpuno hibridna vozila. Djelomično hibridno vozilo pokreće motor s unutarnjim izgaranjem, dok elektromotor služi kao pomoć glavnom motoru tako da na sebe preuzima napajanje pojedinih potrošača, kao i prilikom ubrzanja. Kod potpunih hibridnih vozila vožnja je omogućena ili putem elektromotora ili putem motora s unutarnjim izgaranjem ili njihovom kombinacijom. Za kraće relacije i vožnju manjim brzinama obično se koristi elektromotor, dok se pritiskom gasa ili u slučajevima kada se baterije isprazne uključuje i motor s unutarnjim izgaranjem. Baterija ove vrste vozila se puni tijekom vožnje i kočenja.

Plug-in hibridna vozila spadaju u kategoriju hibridnih vozila, ali je njihove baterije moguće puniti i iz vanjskog izvora energije. Također mogu biti u režimu serijskog ili paralelnog pogona.





Električna vozila produljenog dometa pogonjena su isključivo elektromotorom, međutim sadrže i motor s unutarnjim izgaranjem koji im služi za dopunjavanje baterija.

Električna vozila s gorivim ćelijama sadrže samo elektromotor, međutim za dobivanje električne energije koriste gorive ćelije i vodik u spremniku gdje se kemijskom reakcijom vodik pretvara u električnu energiju i vodenu paru.

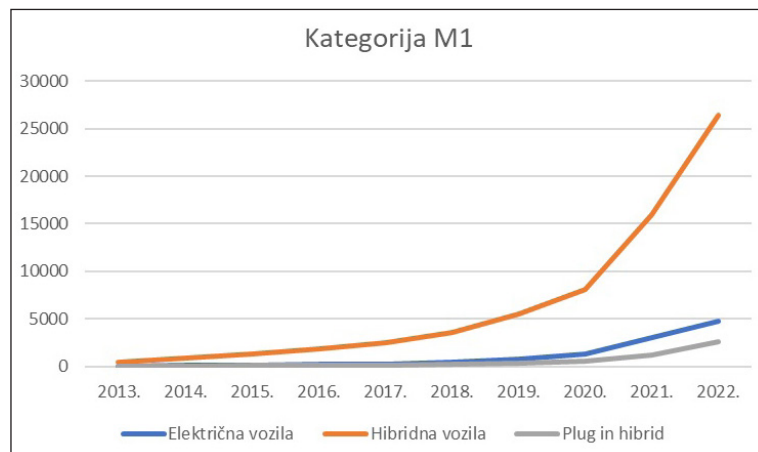
Električna vozila na baterije su jedina koja za pogon vozila koriste isključivo elektromotore. Kod ove vrste vozila baterije se pune na vanjskom izvoru, međutim moguće je punjenje i tijekom kočenja.

Baterije je moguće postaviti na sljedeće načine:

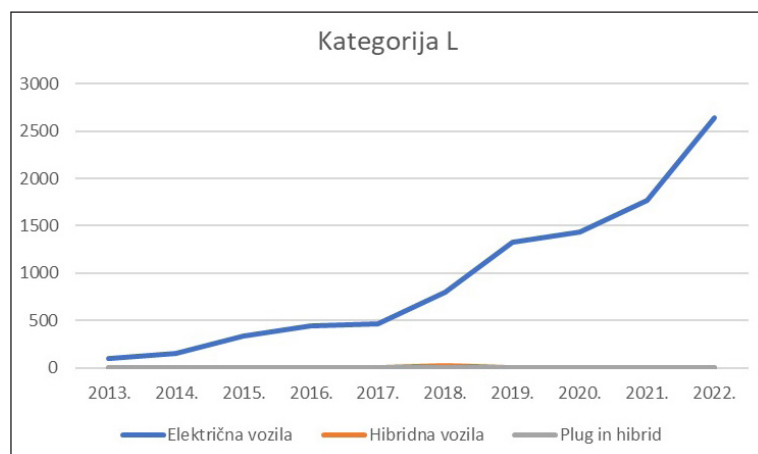
- Serijski spoj - baterijski sustav kojemu je potreban viši napon sastavlja se tako da se jedinične ćelije spajaju u seriju. Takvom konfiguracijom se povećava napon čime osiguravamo da vodič ostane malog poprečnog presjeka, dok kapacitet u tom slučaju ostaje isti. Problem ovakve konfiguracije je to što ako jedna ćelija prestane raditi tada pada napon cijelog sustava te se iz tog razloga dodaje osigurač koji može premostiti ćeliju koja prestane raditi.
- Paralelni spoj - paralelni spoj jediničnih ćelija ostvaruje se u svrhu postizanja većeg kapaciteta baterijskog sustava. Takvoj konfiguraciji neispravnosti jedne ćelije utječe na smanjenje ukupnog kapaciteta što je manji problem u usporedbi s tim da ćelija u kratkom spoju može rezultirati zapaljenjem. Zbog tog razloga u većim sustavima ćelije moraju biti osigurane.
- Mješoviti spoj - mješoviti spoj se sastoji od jediničnih ćelija međusobno serijski i paralelno spojenih. Ovakva konfiguracija koristi se u svrhu povećavanja kapaciteta i napona baterijskog sustava te je stoga danas najzastupljenija u električnim vozilima.

Kao najvažnije dijelove kod električnih vozila potrebno je istaknuti elektromotor, baterije, ali i visokonaponske vodove koji služe za dopremu energije iz baterija.

Iako još uvijek sačinjavaju manji postotak vozila u prometu, moguće je primijetiti da je u zadnje dvije godine primjetan veliki skok u broju električnih i hibridnih vozila registriranih u Republici Hrvatskoj. (Slika 1, Slika 2)



Slika 1.
Broj registriranih
vozila kategorije M1



Slika 2.
Broje registriranih
vozila kategorije L

POŽARI ELEKTRIČNIH VOZILA

Do požara električnih vozila može doći uslijed oštećenja visokonaponskih vodova ili zapaljenja baterija. Baterije se sastoje od velikog broja pojedinačnih ćelija koje su zajednički povezane u module i gdje svi moduli čine jedan paket. U odnosu na njihovu veličinu, u njima je spremjena velika količina energije.



Oštećenjem samo jedne ćelije može doći do kratkog spoja gdje iskra može zapaliti litij. Lančanom reakcijom požar se širi dalje, te dolazi do oštećenja i zapaljenja susjednih ćelija.

Najčešći uzroci zapaljenja baterija su:

- Greška na bateriji koja je nastala prilikom njihove proizvodnje
- Loš ili neispravan software zbog kojeg može doći do prejakog punjenja baterije, previsokog ili preniskog napona u bateriji, pregrijavanja baterije i sl.
- Pražnjenje prejakim strujama što uzrokuje zagrijavanje hladnih baterija

Nastanak požara električnog vozila sa sobom vuče nekoliko opasnosti kao što su opasnost od visoke temperature i opasnost od toksičnih plinova koji nastaju kao posljedica gorenja baterija i ostalih dijelova vozila. Istraživanja u SAD-u su pokazala kako električna vozila gorenjem proizvode više topline u usporedbi s vozilima s motorom s unutarnjim izgaranjem iste veličine, no ne i više od nekog većeg vozila. Iako između štetnih plinova i para kod požara pojedine vrste vozila također nije bila primjetna značajna razlika, treba biti svjestan da u požaru mogu nastati fluorovodik, klorovodik, vodik i cijanovodik, a od čega posljednja dva mogu dovesti i do eksplozija.

Statistika govori da je od 2010. godine pa do srpnja 2022. godine na procijenjenih 16 milijuna električnih automobila potvrđenih 246 požara baterija. Od toga je 89,23% vozila bilo u požaru, dok je kod preostalih 10,77% došlo do eksplozije oblaka pare nastalih kao produkt gorenja litij-ionskih baterija. Do požara je došlo podjednako i na otvorenom prostoru i u zatvorenom/podzemnom prostoru, te na vozilima u pokretu. Najviše eksplozija para se dogodilo u zatvorenom prostoru. Pozornost treba posvetiti i punjenju automobila obzirom na to da je do 21,14% požara došlo kod punjenja automobila. U zadnje vrijeme su sve češći i požari manjih vozila na električni pogon poput romobila, skateboarda i sl. Kako je njihova baterija manjeg kapaciteta potrebnije je i njeno češće punjenje, odnosno dopunjavanje, a često se ostavi i preko noći na punjaču i to često u stambenom objektu. Takva ponašanja mogu dovesti do požara baterija koje

uslijed zatvorenog prostora rezultiraju akumuliranjem para što povećava rizik od eksplozija, a posljedično može završiti i smrtnim ishodom. Također, do požara baterija može doći i tijekom korištenja, ali i u stanju mirovanja kada vlasnici takva prijevozna sredstva sa sobom prenose i u druge oblike javnog prijevoza. Upravo iz razloga straha od pojave takve vrste požara u Londonu je od 13. prosinca 2021. godine na snazi odluka zabrane unosa električnih romobila u sredstva javnog prijevoza. Iz istog razloga i neke broderske kompanije koje se bave prijevozom automobila odbijaju prijevoze rabljenih električnih automobila.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

GAŠENJE POŽARA ELEKTRIČNIH VOZILA

Prema preporuci National Fire Protection Association, uobičajena osobna zaštitna odjeća i aparat za zaštitu dišnih organa dovoljna je i prilikom gašenja požara električnog vozila.

S obzirom na specifičnost gašenja požara električnog vozila, prilikom samog pristupa vozilu potrebno je identificirati radi li se stvarno o nekoj vrsti električnog vozila (HEV, PHEV, EREV, BEV, FCEV). Identifikacija je moguća prema vanjskim obilježjima vozila poput naljepnice s oznakom visokog napona, oznake hybrid, a neki proizvođači logo električnog automobila označavaju plavom bojom.

Električna vozila mogu biti u stanju mirovanja i pokrenuti se trenutno pritiskanjem papučice gasa, kao i kod klasičnog vozila potrebno je spriječiti pokretanje vozila. Imobilizaciju je moguće napraviti postavljanjem klinova ispred prednjeg i zadnjeg kotača i, ako je moguće, podizanjem ručne kočnice.

Kako bi se isključio visoki napon, prije bilo kakve akcije vozilo je potrebno deaktivirati. Status vozila da li je ono aktivno ili nije moguće je provjeriti putem displeja i prema položaju ključa. U slučaju vozila s beskontaktnim ključem, ključ bi trebalo odmaknuti na dovoljnu udaljenost. Uz visokonaponske baterije koje pokreću motor električnog vozila, ne smije se zaboraviti niti na akumulator koji se nalazi u vozilu. Akumulator je zadužen za pokretanje visokonaponskih prekidača. Otpajanjem akumulatora kada je



vozilo uključeno ne znači da je ono i deaktivirano jer inverter može prekidače držati zatvorene te i dalje mogu sadržavati visoki napon. Vozilo je moguće deaktivirati i prekidom visokog napona izvlačenjem prekidača. U slučaju da je vozilo priključeno na punionicu potrebno je isključiti napajanje same punionice.

U slučajevima kada je potrebno spasiti osobe iz električnog vozila koje je sudjelovalo u nesreći, potrebno je paziti da se ne dođe u kontakt s visokonaponskim vodovima ili baterijama, te se nikada ne smiju rezati visokonaponske komponente što može utjecati na neke od naprednih tehnika izvlačenja kao što je pristup kroz prtljažnik ili kroz podnicu vozila.

Gašenje požara koji je zahvatio kabinu vozila ili prtljažni prostor se ne razlikuje od gašenja požara klasičnog vozila s obzirom na to da sadrže pretežno iste materijale, međutim ono što vatrogasci moraju izbjegavati je kontakt s vodovima označenim narančastom bojom kao i sve dijelove gdje je oznaka visokog napona. Ako je takva oznaka oštećena u požaru i vatrogasci ne vide koji dio vozila je označen ne bi smjeli dodirivati bilo koji dio električnog vozila. Zabranjena je manipulacija kućištem visokonaponskih baterija i samih baterija. Pristup vozilu nikako ne bi smio biti direktan, već pod kutom od 45° u odnosu na os vozila. Razlog tome je što su tako u slučaju eksplozije vatrogasci zaštićeni od letećih dijelova ili drugih produkata. Ako požar nije zahvatio baterije moguće je pristupiti ofenzivno te ugasiti požar. Kad je požarom zahvaćena i baterija preporuča se defanzivni pristup radi teškog pristupa samim baterijama. S obzirom da se one nalaze u podnici vozila samim time je potrebna velika količina vode za hlađenje iste, te to iziskuje dugotrajan proces ohlađivanja sve dok se vozilo ne ugasi do kraja. Postoje aditivi koji se mogu dodati u vodu kako bi se povećala njena učinkovitost i tako smanjila potrebna količina. Tako imamo aditiv F-500 Encapsulator Agent pomoću kojeg je moguće požar ugasiti s manjom količinom vode nego što bi to bilo inače, što dovodi i do učinkovitijeg i bržeg gašenja požara. On djeluje tako da smanjuje toplinu, neutralizira gorenje i prekida lančane reakcije slobodnih radikala. Uz F-500 postoji i aditiv Firesorb koji stvara ljepljivi gel na zapaljivoj površini i može se koristiti na glatkim površinama,

okomitim površinama, te stropu. Djeluje tako da smanjuje isparavanje vode, te se time postiže dobro hlađenje, prekida dovod kisika i sprječava isparavanje zapaljivih plinova i čađe. Neke manje požare moguće je ugasiti i aparatima za početno gašenje s ABC prahom ili CO₂, dok je prema procjeni voditelja intervencije moguće i vozilo pustiti da gori do samogašenja.

Nakon gašenja i dalje treba biti oprezan kako se ne bi dodirivali dijelovi vozila koji sadrže visoki napon. Potrebno je kontinuirano paziti na baterije vozila za slučaj pojave dima, iskrenja ili zvukova bubnjanja, a što je pokazatelj da bi moglo doći do ponovnog zapaljenja. Također, nakon što se vozilo odveze na sigurnu lokaciju treba voditi brigu da je dovoljno udaljeno od drugih vozila kako se u slučaju ponovnog zapaljenja požar ne bi proširio dalje. Vozilo je potrebno držati pod nadzorom najmanje 24 do 48 sati.

Iako je kod požara električnih vozila kao što su romobili, bicikli i sl. akcija gašenja jednostavnija jer se radi o manjim prijevoznim sredstvima s manjom baterijom koje zahtijevaju manju količinu sredstava za gašenje, vatrogasne tehnike i ljudstva, veća je vjerojatnost požara vozila u zatvorenom prostoru pa vatrogasci taktički pristup moraju prilagoditi i samom mjestu intervencije.

Tijekom požara električnih vozila, a kako bi si olakšali rad, vatrogasci mogu koristiti razne alate i aplikacije:

- pomoću termovizijske kamere može se kontrolirati temperaturu i mogućnost ponavljanja požara
- pomoću deke za gašenje auta može se izolirati pojedino vozilo i na požar djelovati ugušujuće, a ujedno spriječiti i širenje štetnih plinova i para. Može se natapati vodom pa se postiže i ohlađujući učinak
- pomoću sustava za izolaciju vozila (recovery bags/e-bags) vozilo se djelomično ili kompletno može obložiti i napuniti vodom pa tako baterija vozila može ostati uronjena u vodu do potpunog gašenja. Pomoću toga vozilo je moguće i transportirati i ostaviti na sigurnom mjestu.
- pomoću Rosenbauer BEST (Battery Extinguishing System Technology) uređaja moguće je vodu sprovesti direktno do





samih baterija. Uređaj se sastoji od dvije jedinice, jedna za gašenje i jedna upravljačka pa je sustavom moguće upravljati sa sigurne udaljenosti. Jedinica za gašenje sadrži mlaznicu za bušenje koja probije karoseriju vozila i sprovodi vodu do samih baterija. Na ovaj način se kućište baterije puno brže i efikasnije ispuni vodom, postupak hlađenja je kraći, te je vozilo prije spremno za transport s mjesta nesreće. Prednost je i to što mlaznica može tijekom transporta vozila ostati u bateriji te se voda može u bilo kojem trenutku brzo sprovesti do iste.

- pomoću Emergency pluga možemo simulirati vozilu da je priključeno na stanicu za punjenje i tako vozilo automatski deaktivirati i staviti u parkirni položaj.
- pomoću kontejnera vozilo se može uroniti u vodu do potpunog gašenja. Postoje roll of kontejneri koji se prevoze na kamionima i stacionarni kod kojih je vozilo potrebno prevesti do njih.
- pomoću raznih aplikacija moguće je preko QR koda doći do stranice s informacijama o tom modelu vozila koje sadrže položaje svih važnih sustava za vatrogasce.

ZAKLJUČAK

Iako statistika pokazuje kako požari električnih automobila nisu toliko česti, zbog svoje specifičnosti predstavljaju nove izazove za vatrogasce. Još uvijek ne postoje standardizirani načini izrade električnih vozila pa svaki proizvođač ima slobodu u konstruiranju vozila, a vatrogasci s njima moraju biti upoznati. Zbog sve većeg razvoja električnih vozila potrebno se je kontinuirano educirati i paralelno razvijati i sredstva za gašenje požara takve vrste. Najveća prepreka kod nabave nove opreme su financije, međutim bez obzira na to sredstva za gašenje će se morati nabaviti kako bi vatrogasne organizacije bile u korak s novim tehnologijama.

LITERATURA

1. Dorsz, A.; Lewandowski, M. Analysis of Fire Hazards Associated with the Operation of Electric Vehicles in Enclosed Structures. *Energies* 2022, 15, 11.
2. Egelhaaf M., Wolpert D., Lange T., 2014, Third International Conference on Fire in Vehicles, Berlin, Germany, Fire Fighting of Battery Electric Vehicle Fires, 221-230
3. Lecocq A., Bertana M., Truchot B., Marlair G., 2012., Second International Conference on Fires in Vehicles, Chicago, USA, Comparison of the Fire Consequences of an Electric Vehicle and an Internal Combustion Engine Vehicle, 183-193
4. Long Jr. R. T., Blum A. F., Bress T. J., Cotts B. R. T., 2013., Best Practices for Emergency Response to Incidents Involving Electric Vehicles Battery Hazards: A Report od Full-Scale Testing Results, Bowie, Exponent Inc.
5. NFPA 2018., Emergency Field Guide: Hybrid, Electric, Fuel Cell, and Gaseous Fuel Vehicles, Quincy, Massachusetts
6. Sanguesa, J.A.; Torres-Sanz, V.; Garrido, P.; Martinez, F.J.; Marquez-Barja, J.M. A Review on Electric Vehicles: Technologies and Challenges. *Smart Cities* 2021, 4, 372-404.
7. Stojkov M., Gašparović D., Pelin D., Glavaš H., Hornung K., Mikulandra N., 2014, Plin2014, 12. skup o prirodnom plinu, toplini i vodi, 5. međunarodni skup o plinu, toplini i vodi, Električni automobil – povijest razvoja i sastavni dijelovi
8. Vidyanandan, K.V.. (2018). Overview of Electric and Hybrid Vehicles. *Energy Scan (A House Journal of Corporate Planning, NTPC Ltd., India)*. III. 7-14.
9. Watanabe N., Sugawa O., Suwa T., Ogawa Y., Hiramatsu M., Tomonori H., Miyamoto H., Okamoto K., Honma M., 2012., Second International Conference on Fires in Vehicles, Chicago, USA, Comparison of fire behaviors of an electric-battery-powered vehicle and gasoline-powered vehicle in a real-scale fire test, 195-205
10. Willstrand O., Bisschop R., Blomquist P., Temple A., Andreson J., 2020., Toxic Gases from Fire in Electric Vehicles, Boras





11. https://www.evfiresafe.com/_files/ugd/8b9ad1_6fa2d5ae7ffd46e69b91d84d4de2f6c8.pdf,
12. <https://www.evfiresafe.com/post/electric-car-explosions>,
13. <https://www.evfiresafe.com/post/electric-car-explosions>,
14. TfL announces safety ban of e-scooters on transport network
- Transport for London
15. FAQ - Havila Voyages
16. <https://www.rosenbauer.com/en/at/rosenbauer-group/press/specialist-press/press-detail/nd/neues-loeschsystem-fuer-brennende-traktionsbatterien-bei-elektrofahrzeugen-1>,
17. <https://fireisolator.com/#what-is-fire-isolator>
18. <http://hct-europe.com/en/brandsolutions/#toggle-id-1>



Dario Gauš, mr.sig

Irina Kacian, v. pred., mag. ing. techn. graph

SITUACIJSKA SVJESNOST



SAŽETAK

Situacijska svjesnost je vještina jednako važna na svim razinama organizacijske strukture vatrogasne organizacije. Što je razina upravljanja viša, to je izazov u smislu posjedovanja ove vještine složeniji. Što je razina upravljanja viša izazov će se prelijevati na veći broj podređenih rukovoditelja koji će svatko u svom djelokrugu rada participirati u kreiranju situacijske svjesnosti više rangiranog zapovjednika. U tom smislu će i povjerenje odigrati značajnu ulogu u formiranju situacijske svjesnosti, a to je nešto što se ne gradi samo kroz neki događaj, već se gradi kroz godine izobrazbe, treninga, usavršavanja te naravno na izvanrednim događajima koji zahtijevaju vatrogasni angažman.

Ključne riječi: situacija, svjesnost, vještina;

SUMMARY

Situational awareness is a skill equally important at all levels of fire service's organizational structure. The higher the level of management, the more challenging the situational awareness. The higher the level of management, larger the number of subordinate leaders whom challenge will be distributed to, and each of them will participate in the creation of the situational awareness of a higher-ranking commander in their scope of work. In this sense, trust will also play a significant role in the formation of situational awareness, and this is something that is not built only through actual event, but is built through years of education, training, perfecting and during emergency situations which requires fire services respond.

Key words: situation, awareness, skill;

UVOD

Kada bi svaki pojedinac za sebe u određenom trenutku podvukao crtu i sumirao svoj život do tog trenutka, zasigurno ne bi bilo moguće pronaći osobu koja se ne bi složila da se život sastoji od uspjeha i padova. Često, analizirajući donesenu odluku, pojedinac će se zapitati „koji bi bio ishod da sam postupio drugačije?“. I život se doista svodi na odabir između različitih opcija. Najbliži primjer hrvatskoj javnosti su krediti u omrznutom „švicarcu“. I autor ovog rada je bio vrlo blizu da potone u bespuća bespoštednog „guljenja“ korisnika kredita primjenom devizne klauzule u švicarskom franku. To je svojevrsna situacija za koju će bankari tvrditi da su je građani bili svjesni, građani će pak

tvrditi da su svjesnost situacije po svojoj mjeri iskrojili upravo bankari. Odluka o ulasku u kreditno zaduženje s deviznom valutnom klauzulom u švicarskom franku za posljedicu je imala, prije svega, dužničko ropstvo te niz bankrotiranih obitelji, niz razorenih brakova i nepoznat, ali nemali broj samoubojstava. Ovdje sada treba povući paralelu s vatrogasnim svijetom i s donošenjem odluka u tom istom vatrogasnom svijetu gdje se odluke dijele na one „mirnodopske“ te na one koje se donose pri odgovoru na izvanredne događaje. One jednostavnije prirode s malobrojn timer interventnim snagama te one složene koje će sadržavati odluke od operativne do strateške razine. Svaka od tih odluka će utjecati na ishod odgovora na određeni događaj, a što je događaj složeniji to će biti više sudionika koji će kreirati sliku temeljem koje će vatrogasni zapovjednik donositi odluku te temeljem nje izdati zapovijed. Razliku u odnosu na kreditno zaduženje čini činjenica da se stručno donesene odluke koriste unutar organizacije u kojoj su i donesene.



SITUACIJSKA SVJESNOST PO DEFINICIJI

„Situacijska svjesnost je vještina kojom pojedinac stječe dojam o situaciji onakav kakva situacija doista jest.“¹ U zavisnosti o kutu gledanja, različiti pojedinci različito će gledati i poimati situaciju u kojoj se nalaze. Požar osobnog vozila drugačije će gledati civil, a drugačije će na njega gledati vatrogasac. No, u smislu situacijske svjesnosti kod vatrogasaca, do određene mjere nije važno na koji će način civil gledati na određeni događaj. Jednom kada otpočne operativno-taktički nastup interventne ekipe, formiranje situacijske svjesnosti treba se bazirati isključivo na teorijsko praktičnom znanju te na vještinama kojima vatrogasac raspolaže. Utjecaj nestručne osobe na formiranje situacijske svjesnosti kod vatrogasca, potencijalno će dovesti do krive odluke koja, u zavisnosti o trenutku u kojemu je donesena, može usmjeriti čitavi odgovor na događaj u krivom smjeru, a potencijalno rezultirati i onim krajnjim, neželjenim posljedicama.

¹ LUBNAU, T., OKRAY, R.: Crew Resource Management for the Fire Service.
- TULSA: PennWell Corporation, 2004.



Teorijsko praktična nastava koja će pratiti karijeru vatrogasca od vatrogasne škole do umirovljenja u suštini mora imati samo jedan cilj. Usaditi vatrogascu vještine potrebne za sagledavanje kompletne slike u određenoj situaciji. Ta će kompletna slika objediniti i ono što vidi civil koji je dao dojavu i možebitno naknadne informacije i ono što vidi svaki član interventne ekipe pojedinačno. To je slika koja će se nadopunjavati za čitavoga trajanja odgovora na određeni izvanredni događaj. Kako se bude mijenjala situacija, tako će se mijenjati i slika. Vatrogasac će biti svjestan promjena samo u slučaju kada posjeduje vještine koje će mu omogućiti percepciju dinamike situacije u kojoj se nalazi. Ova tvrdnja navodi i na smisao situacijske svjesnosti, a to je pravovremena reakcija na promijenjene okolnosti te prepoznavanje trenutka gubitka situacijske svjesnosti.

VJEŠTINE POTREBNE ZA ODRŽAVANJE SITUACIJSKE SVJESNOSTI

Monitoring

Stvaranje slike je vještina koja zahtijeva timski rad. Jedan vatrogasac vidi dio slike. Ono što nekome sa sjeverne strane objekta izgleda kao požar stavljen pod kontrolu, nekome će s južne strane objekta izgledati kao požar u razbuktaloj fazi. Da bi proces kreiranja slike bio uspješan, nužno je dijeljenje informacija. Što je slika „bogatija“ to će i osnova za donošenje odluka biti kvalitetnija. Monitoring je proces koji se sastoji od prikupljanja informacija, a započinje već u Vatrogasnom operativnom centru. Zahvaljujući današnjoj tehnologiji i dostupnim kamerama, čak i vizualni dio može otpočeti već iz Vatrogasnog operativnog centra. Po dolasku na mjesto događaja izviđanjem će se ova slika upotpuniti, a upotpunjavanje slike će zapravo biti beskonačan proces s ciljem permanentnog osvježavanja informacija temeljem kojih će se donositi odluke. Ova vještina kod vatrogasnog zapovjednika u velikoj će se mjeri oslanjati na povjerenje prema njegovim podređenima. Nad vatrogasnom grupom koju je poslao u unutarnju navalu nema vizualni nadzor i morat će se pouzdati u informacije koje iznutra dobiva od voditelja te grupe.

S druge strane voditelj te grupe svoj monitoring morat će povezati s teorijskim znanjem iz područja prirode ponašanja požara u zatvorenom prostoru kojim raspolaže, ali i sa znanjem iz drugih područja od kojih je možda najvažnije stabilnost konstrukcijskih elemenata u požaru.

Evaluacija

Ključno pitanje na koje evaluacija kao vještina daje odgovor je **ZAŠTO**. Nije dovoljno uočiti nešto u procesu razvoja situacijske svjesnosti, već je potrebno imati odgovor na pitanje zašto je uočeno to što je uočeno. U tom smislu je vrlo važno razumijevanje prirode ponašanja izvanrednog događaja. Inicijalno izviđanje pri gašenju požara u zatvorenom prostoru omogućit će vatrogasnom zapovjedniku procjenu temeljem koje će odlučiti o vrsti i obliku taktičkog nastupa. „Čitanje“ požara pritom će biti od neizmjerne važnosti, a da bi bilo moguće važno je razumijevanje prirode ponašanja požara u zatvorenom prostoru.

Predviđanje

Predvidjeti razvoj situacije alat je koji omogućuje odlučivanje na osnovu očekivanog razvoja događaja. Uspješnost odgovora na izvanredni događaj u najvećem broju događaja ovisit će o vremenu. Resursi koji su dostatni u vremenu t-1, u vremenu t-2 će biti nedostatni. Stoga se vatrogasni zapovjednik mora fokusirati na vrijeme t-2 i predvidjeti resurse koji će mu trebati u tom trenutku te pravovremeno donijeti odluku o njihovom razmještanju na odgovarajuću lokaciju/poziciju. Fokusiranje na gašenje požara u zatvorenom prostoru je imperativ, no da li je samo po sebi dovoljno? Sagledavanje šire slike pridruženo razumijevanju prirode ponašanja strukturnih požara rezultirat će pravovremenim prepoznavanjem mogućnosti širenja požara unutar samog objekta ili na susjedni objekt što će potencijalno rezultirati ne samo promjenom taktike, već potencijalno i strategije. Tako će možda u jednom trenutku biti donesena odluka o prelasku na pasivno gašenje požara. Ako potencijal za eskalaciju požara ne bi bio pravovremeno prepoznat i susjedni bi objekt postao predmetom aktivnog gašenja požara.





Kao primjer može se navesti požar stana na 25. katu. Inicijalna procjena će navoditi na suhi hidrantski vod kao dovoljan za stavljanje pod kontrolu i gašenje požara. Šira procjena će uzeti u obzir stanje građevinskog objekta koje će neposredno utjecati na vrijeme potrebno za dosezanje predmetne etaže, ali i na raspoložive opcije. Neadekvatan lift tražit će od ekipe da se do 25. kata uputi pješke. Neispravan suhi hidrantski vod tražit će alternativni način dobave sredstva za gašenje.

Spremnost na drugačiji razvoj situacije

„Kutija s alatom“ nezaobilazni je dio osobne „opreme“ svakog vatrogasca. Što je taj vatrogasac hijerarhijski više pozicioniran to će ova kutija nužno sadržavati više alata. Pojam „alat“ u ovom se slučaju ne referira na alate u pravom smislu te riječi, već na ideje koje će dati rješenje za određeni problem. U tom smislu vrlo je važno imati više rješenja za jedan te isti problem. U smislu spremnosti na razvoj situacije drugačiji od očekivanoga, potrebno je situaciju u mislima „razvijati“ u više mogućih pravaca s pripadajućim ishodima za svaki mogući razvoj situacije. Predviđajući više opcija mogućeg razvoja situacije izbjegava se mogući zastoj, ako se situacija pokaže drugačijom od one koja je bila očekivana. Do zastoja može doći zbog potrebe da osoba koja donosi odluke treba vremena da bi razmotrila problem, istražila rješenja, evaluirala odabrano rješenje te donijela odluku i po njoj izdala zapovijed. Ako je mogući razvoj sagledan kroz više različitih situacija, osoba koja donosi odluke morat će tek odabrati odgovarajuće rješenje za konkretnu situaciju te po njoj donijeti odluku i izdati zapovijed. Tako interventna ekipa neće čekati zapovijed, već će ju dobiti istog trenutka kada je zapovjednik detektirao situaciju kao jednu od onih koju je u mislima razvijao, možda već na samom putu prema mjestu događaja odnosno tijekom odgovora na izvanredni događaj.

Situacija pod kontrolom

U određenom trenutku karijere svakog vatrogasca stvari će potencijalno krenuti krivim putem. Općenito gledano, prioritet u smislu pripreme vatrogasca već od vatrogasne škole bi trebao biti prepoznavanje potencijalno opasne situacije što će prevenirati da

se u takvoj situaciji uopće niti ne nađe. Stoga su vrlo važni znakovi i simptomi koji ukazuju na daljnji razvoj događaja koje je nužno prepoznati da bi se pravovremeno reagiralo. I što je situacija složenija podrazumijevat će i veće vatrogasne snage te izgledno i sektoriranje događaja, što podrazumijeva i da će detektirane promjene u okruženju do osobe koja zapovijeda odgovorom na događaj dolaziti sporije. Takva osoba će stoga očekivati od svojih podređenih samostalnu reakciju na promjene i to isključivo temeljem razumijevanja problema s kojima su suočeni. No, zasigurno će biti i situacija koje će nadrastati objektivne mogućnosti i kapacitete podređenih pa će stoga zapovjednik intervencije odluke donositi temeljem informacija koje dobiva upravo od svojih podređenih. Ove se situacije mogu odnositi na potrebu za dodatnim snagama, na potrebu za preraspored snaga po sektorima, na potrebu za drugačiju organizaciju sektora ili na neku drugu iz niza mogućih situacija. Reakcije na ove promjene moraju biti pravovremene i opet temeljene na osnovu predviđanja, što znači da je permanentno održanje situacijske svjesnosti imperativ na svim razinama.

Osim prepoznavanja indikatora koji pojedincu govore o predstojećim promjenama u razvoju događaja, pojedinac treba poznavati i indikatore koji će pravovremeno ukazati na gubitak situacijske svjesnosti. Više je razloga zbog kojih će pojedinac gubiti situacijsku svjesnost. Umor, dvosmislenost uputa, nerazumijevanje „pročitanih“ indikatora predstojećeg razvoja događaja, visoka razina stresa kod pojedinca, izostanak komunikacije i/ili koordinacije, posvećenost isključivo pojedinom/im detalju/ima, loš osjećaj u smislu određenog ishoda, manjak iskustva samo su neki od indikatora koji ukazuju na mogući gubitak situacijske svjesnosti. Kada gubitak situacijske svjesnosti doista i nastupi, u zavisnosti o razini rukovođenja će se manifestirati i posljedice, a u krajnjoj opciji izgledan je i gubitak kontrole nad događajem što će također imati svoje posljedice.

Periodično, tijekom odgovora na izvanredni događaj, pojedinac bi si trebao postavljati pitanja koja će mu dati odgovor na postojanje situacijske svjesnosti. Ta pitanja trebaju obuhvatiti:

- Da li sam svjestan onoga što se događa oko mene?





- Da li se stvari događaju dinamikom i na način kako bi se trebale događati? Ako ne, zbog čega?
- Ako stvari krenu krivo, jesam li predvidio drugačiji ishod i koji je moj plan u tom slučaju?
- Da li rukovoditelji znaju odgovor na prethodna pitanja?

To što će neki od odgovora na ova pitanja biti negativni, ne znači nužno da je situacijska svjesnost izgubljena. No, potencijalno će to biti zadnji trenutak da pojedinac nešto poduzme da bi zadržao situacijsku svjesnost te da posljedično i zadrži kontrolu nad situacijom.

RAZVIJANJE ALATA ZA ODRŽAVANJE SITUACIJSKE SVJESNOSTI

Teorijsko praktična nastava i trening

Razina znanja kod određenih će profesija oscilirati s obzirom na radno okruženje u kojemu to znanje moraju „povući“ iz memorije i upotrijebiti. Kod vatrogasaca nema sumnje da će postojati značajna razlika između znanja kojim će normalno baratati unutar vatrogasne postaje i znanja kojim će baratati na intervenciji. Stres, slika koju zatiče po dolasku na mjesto događaja pa i doba dana značajno će utjecati na vatrogasca pa će bez sumnje nastupiti određena blokada koja će u određenoj mjeri reducirati razinu znanja. Stoga teorijska nastava mora „proročanski“ obraditi područje djelovanja vatrogasne postrojbe te predvidjeti moguće izvanredne događaje i obraditi ih kroz tako zvani „worst case scenario“. Nadalje, praktična nastava mora sadržavati kreativnost voditelja nastave u svojem najboljem izdanju. To znači da će voditelj nastave u najboljoj mogućoj mjeri taktičke zadatke osmisлити tako da objekt vježbe i zamišljena taktička pretpostavka budu što bliže realnoj situaciji. Ovo bi svakako trebalo podrazumijevati i vježbe izvan postrojbe i trening centra, na stvarnim objektima. Kod reakcije na stvarni događaj vatrogasac će reagirati na način kako je uvježbavao.

Teorijsko praktična nastava za zapovjedni kadar naglasak će stavljati na pritisak kod donošenja odluka. Taj će pritisak rezultirati određenom dozom stresa koji je nesumnjivo prisutan na stvarnom događaju, a u zavisnosti o rukovodećoj razini razina stresa će samo rasti.

Čak ako stvarna situacija i nije u potpunosti jednaka onoj „izrežiranoj“ kroz teorijsko praktičnu nastavu, pojedinac će kroz nju dobiti usmjerenje na koji način reagirati, što će biti značajan korak u smislu svjesnosti situacije i okruženja u kojem se nalazi.

Odnos prema službi

Odnos prema službi čimbenik je subjektivne prirode. Odnos koji pojedinac općenito ima prema poslu neposredno će utjecati na kvalitetu njegova angažmana unutar vatrogasne postrojbe/organizacije. Pojedinac koji svoj posao shvaća ozbiljno te s pažnjom pristupa sve i jednoj zadaći unutar vatrogasne postaje, na isti će način pristupati i zadaćama na intervenciji. I obrnuto. Olako pristupanje problemu kojega treba riješiti pogodan je teren za gubitak situacijske svijesti, pod uvjetom da se ona u određenoj situaciju uopće i izgradi.

Iskustvo

Iskustvo je vrlo dobra nadogradnja na teorijsko praktičnu nastavu. Naravno da je vatrogasna vježba iskustvo samo po sebi, no ono što je jače od toga je iskustvo stečeno na intervenciji. Globalno će se vatrogasci složiti da opada broj intervencija gašenja požara. Samim time opadati će iskustvo koje se stječe na intervencijama, što znači da su vježbe dragocjen i neizostavan alat za stjecanje iskustva. Stoga je pogrešna tvrdnja da vatrogasci ne trebaju vježbu niti nastavu, već je dovoljno iskustvo koje stječu na intervencijama. Govoreći o iskustvu, dvije su vrste iskustva. Ono osobno te tuđe iskustvo. U određenim vatrogasnim postrojbama pojedinac možda i više od godinu dana neće izaći na određenu vrstu intervencije. No neki drugi pojedinac hoće pa je vrlo važno da se iskustva dijele međusobno. Čak i izvan pojedine vatrogasne postrojbe. U vrijeme globalne dostupnosti i





društvenih mreža vrlo je jednostavno doći do informacija i razmjenjivati iskustva. Čak i spoznaja o načinu na koji je neka druga vatrogasna postrojba riješila određeni problem bit će korak naprijed za pojedinca koji će s takvim ili sličnim problemom biti suočen.

Odgovornost prema sebi

Pojedinac koji nije odgovoran prema sebi, teško da će biti odgovoran prema nekome drugome. Potrebno je ozbiljno pristupiti određenom emocionalnom odnosno psihičkom stanju, umoru, zdravstvenom stanju ili bilo kojoj drugoj promjeni ili stanju koje će pojedinac detektirati na sebi. Neko od tih stanja potencijalno će rezultirati da akcija spašavanja preraste u akciju spašavanja spašavatelja. Time će nužno civil kojemu je postrojba pritekla u pomoć ostati zakinut za određene resurse koji su morali biti preusmjereni za spašavanje člana interventne ekipe. Kod malobrojne ekipe to će zapravo biti i sveukupne snage koje su poslone na intervenciju. Može se tako reći da izgradnja situacijske svjesnosti otpočinje sa samoprocjenom općeg stanja pojedinca.

SITUACIJSKA SVJESNOST JE PROCES

Kroz stoljeća čovjek je razvijao osjećaje i vještine koje je koristio na dnevnoj bazi za preživljavanje u uvjetima niti približno sličnim današnjima. Razvojem tehnologije i osjećaji i vještine gube na značaju pa je pomalo razvijena i ovisnost o tehnologiji. Čovjek će često ići i linijom manjeg otpora pa će određenu zadaću i prolongirati samo zato što je tehnologija zakazala, a jednostavnije je čekati da se kvar ukloni nego iznaći drugo rješenje ili pak uložiti fizički rad u rješenje problema. Najbolji primjer nestajanja vještina su obrtnička zanimanja za koja interes slabi pa je danas sve teže naći pravog majstora, a sve je veći broj priučenih majstora čija je kvaliteta rada nedvojbeno loša. Ovo se zasigurno može nazvati evolucijom koja će za posljedicu imati da će u određenoj situaciji za rješenje problema čovjek automatski pogledati u svoj pametni telefon i tražit će aplikaciju koja će za njega riješiti problem. No, u vatrogasnom poslu bežični prijenos

vode još uvijek nije izmišljen, a potrajat će još koju godinu prije nego se pojavi stručnjak koji će to omogućiti. Stoga će vatrogasac unatoč tehnologiji morati razvijati osnovne vještine koje su u vatrogasnom svijetu prisutne desetljećima. Naučiti vatrogasca pretraživati prostor s termalnom kamerom, a ne ga prije toga naučiti klasične tehnike pretraživanja prostora, učinit će ga nedoraslim zadatku jednom kad se istroši baterija na termalnoj kameri.

Ispravno je stoga reći da je situacijska svjesnost zapravo proces koji će otpočeti—monitoringom situacije u kojoj se pojedinac našao u nekom određenom trenutku. Monitoring podrazumijeva vizualni pregled okruženja, ali i senzualni što će podrazumijevati upotrebu svih čula čime će se formirati ukupna slika. Ovdje treba naglasiti da je monitoring zapravo zadaća tima, no svaki član tima pridonosi svojim individualnim sagledavanjem okruženja što se zatim objedinjava prikupljanjem i objedinjavanjem informacija svih članova tima. Monitoringom se detektira problem koji traži rješenje pa će pojedinac zaviriti u svoju „torbu sa alatom“ i odabrati ono rješenje koje smatra optimalnim. Potom će evaluirati odabrano rješenje, što znači da će analizirati učinak odabranog rješenja na postavljeni problem, ali i moguć neuspjeh kao i posljedice u slučaju neuspjeha. Zadnji čimbenik u procesu je učenje. Iz svakog događaja potrebno je izvući pouke. Drugim riječima svaki je odgovor na izvanredni događaj potrebno analizirati te sagledati što je napravljeno dobro, a gdje je bilo prostora za poboljšanje. Tako će situacijska svjesnost zapravo biti beskonačni proces.

ZAKLJUČAK

Vatrogasci vole reći da ne postoje dvije različite intervencije i to je nepobitna činjenica. Postoje samo iste vrste intervencija i u tom smislu je nužno učiti iz primjera. Važno je za razumjeti da učenje iz primjera nije dovoljno za razvijanje situacijske svijesti. Situacijska svjesnost sastavljena je iz detalja, a ti se detalji mogu uvežbavati u svakodnevnom životu. Dovoljno je sjesti na klupu na frekventnom trgu, zatvoriti oči i slušati zvukove te pokušati rastumačiti što svaki

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



zvuk pojedinačno predstavlja. Vatrogasci su suočeni s takozvanim tunelskim vidom. Primjera radi, kod požara u zatvorenom prostoru znaju da im je cilj doseći žarište požara i lokalizirati ga. Tunelski vid podrazumijeva da pritom zanemare sve ostale čimbenike koji u određenom trenutku mogu biti od životne važnosti. Tako će možda vrata na zračnom koridoru predstavljati sigurnu poziciju unutar objekta, ali samo ako je vatrogasac ta vrata registrirao i ako je na tom svom putu provjerio da li su otključana i što se iza njih nalazi. Sitni detalji, na prvi pogled nevažni, čine situacijsku svjesnost te mogu spasiti život.

LITERATURA

1. GAUŠ, D.: B-SAHF model u službi procesa odlučivanja.: XIV stručni skup Zbornik radova. – Rijeka: VATROGASNA ZAJEDNICA PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE, 2018, str. 59 – 77.
2. GAUŠ, D.: Organizacija rukovođenja kod većih vatrogasnih intervencija.: X stručni skup Zbornik radova. – Rijeka: VATROGASNA ZAJEDNICA PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE, 2014, str. 15 – 39.
3. GAUŠ, D.: Planiranje i analiza u funkciji smanjenja rizika u vatrogasnoj operativi.: IX stručni skup Zbornik radova. – Rijeka: VATROGASNA ZAJEDNICA PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE, 2013, str. 5 – 31.
4. GAUŠ, D.: Upravljanje rizikom kao čimbenik sigurnosti.: XVI stručni skup Zbornik radova. – Rijeka: VATROGASNA ZAJEDNICA PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE, 2022, str. 37 – 55.
5. GAUŠ, D.: Vatrogasni instruktor-Čimbenik sigurnosti.: XI stručni skup Zbornik radova. – Rijeka: VATROGASNA ZAJEDNICA PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE, 2015.
6. LUBNAU, T., OKRAY, R.: Crew Resource Management for the Fire Service. - TULSA: PennWell Corporation, 2004.
7. ZIMMERMAN, D.: Firefighter Safety and Survival. – BURLINGTON: Jones & Bartlett Learning, 2015.



Daniel Jančić, mag.ing.sec
Javna vatrogasna postaja Velika Gorica

PROTUPOŽARNA ZAŠTITA NA PLATFORMAMA ZA BUŠENJE MORSKOG DNA I CRPLJENJE UGLJIKOVODIKA IZ PODMORJA



SAŽETAK

U ovom radu je opisan proces protupožarne zaštite na platformama za bušenje i crpljenje ugljikovodika iz podmorja.

Cilj rada je prikazati složen i zahtjevan sustav protupožarne zaštite, od opisa mogućih uzroka nastanka požara do prikaza uređaja za otkrivanje i dojavu požara, sredstava za gašenje požara, ugrađenih sustava za gašenje požara te preventivnih mjera nadzora stanja na platformi i osposobljenosti posade u slučaju pojave požara.

SUMMARY

This paper describes the process of fire protection on oil rigs for drilling and exploitation of hydrocarbons from the seabed.

The aim of this work is to present a very complex and demanding fire protection system, from the description of possible causes of fire to overview of fire detection and alarm devices, fire extinguishing equipment, built-in fire extinguishing systems and preventive measures regarding the monitoring of the fire safety situation on the oil rig as well as the training of the crew in the event in case of fire.

UVOD

Teško je zamisliti moderno svjetsko gospodarstvo, ali i življenje općenito, bez nafte. Benzin, dizelsko gorivo, kerozin i mazut najpoznatiji su derivati sirove nafte, a preradom i u spojevima s drugim elementima i tvarima, naftu nalazimo u mnogim oblicima i sastavcima predmeta i tvari svakodnevne uporabe.

Danas, nafta koja se dobiva i vadi iz kopnenih rezervi čini ukupno oko 70% svjetske naftne proizvodnje, dok oko 30% dolazi iz podmorja. Vađenje nafte i plina iz podmorja (iz dubina i do 4000 metara), jedno je od najzahtjevnijih i najsloženijih procesa suvremene industrije i tehnologije, a zbog nepredvidivosti mora i vremena, kao i mogućnosti pojave požara i eksplozija, predstavlja potencijalnu opasnost izazivanja velikih ekoloških katastrofa uz gubitak ljudskih života i materijalnih dobara (platformi i njihove složene i skupe opreme).

Objekti za eksploataciju nafte i plina iz podmorja su morske platforme ili odobalne platforme različitih izvedbi, ali u osnovi s dvije različite namjene:

- (a) bušaće platforme i
- (b) eksploatacijske ili proizvodne platforme.

Temeljni zahtjev pri gradnji platformi je njihova sigurnost što podrazumijeva udovoljavanje svim vrlo strogim i složenim mjerama zaštite od požara, budući da je platforma obično usamljeni objekt na otvorenom moru, koji mora biti sposoban da izvedenim mjerama zaštite od požara i osposobljenošću posade obrani sam sebe od katastrofalnih posljedica (ekoloških i drugih) u slučaju akcidenta bilo koje vrste.



NASTANAK POŽARA NA PLATFORMAMA

Najčešći uzroci (izvori paljenja) i mjesta nastanka požara na platformama

Uzroci požara na platformama mogu biti različiti. S obzirom na uzrok koji izaziva paljenje, najčešći izvori požara mogu biti:

1. otvoreni plamen (zapaljena šibica, žar cigarete, plamen pri elektrozavarivanju ili autogenom rezanju i sl.); požari koji se javljaju iz ovih izvora posljedica su u prvom redu nepažnje,
2. zagrijane površine naprava i strojeva, posebice onih pogonjenih motorima s unutarnjim izgaranjem (ispušne cijevi), nezaštićena rasvjetna tijela, parovodi, ako nisu pravilno izolirani mogu postati izvorom paljenja zapaljivih para,
3. mehaničke iskre nastale ponajprije trenjem tvrdih materijala (pri sudaru, padu ili radu s pojedinim alatima, brušenju), prštanje užarenih čestica materijala pri zavarivanju,
4. električna iskra nastala isključivanjem strujnog kruga (npr. na prekidačima, pri kratkom spoju u električnoj mreži ili pri padu elektromotora) ili zbog izbijanja statičkog elektriciteta (naboj tekućine pri strujanju kroz cijevi), kvar na električnoj instalaciji,



5. samozapaljenje povezano sa samozagrijavanjem do kojeg dolazi u samoj tvari uslijed aktivnosti mikroorganizama, termičkog procesa ili drugih faktora, kao što je dovođenje topline iz okoline do razine samozapaljenja. Proces samozagrijavanja počinje tihom oksidacijom ili fermentacijom koja stvara toplinu. Ako toplina raste, kemijska reakcija se ubrzava sve dok ne postigne temperaturu paljenja tvari ili produkata raspadanja tvari. Na platformi su takav primjer masne krpe, krpe natopljene uljem ili odbačeni nauljeni pamuk za čišćenje – dakle namočena krpa ili nečisti pamuk počinje oksidirati, oslobađa se toplina, raste temperatura te dolazi do samozapaljenja,
6. mehanički kvarovi s posljedicom loma dijelova strojeva i uređaja što potencijalno može dovesti do curenja sirovine i zapaljenja s obzirom na tlak i moguć izvor paljenja,
7. udar groma u platformu.

MJERE PROTUPOŽARNE ZAŠTITE NA PLATFORMAMA

Presudni faktor u nastanku ili eskalaciji nezgoda svakako je u prvom redu ljudski faktor. Strogim organizacijskim mjerama i procedurama nastoji se utvrditi postupke za sve predvidive i nepredvidive situacije na platformi, s točno određenim zadaćama i odgovornostima pojedinaca na platformi.

Pisane radne procedure i obuka za rad na siguran način

Menadžment naftne platforme treba razviti i implementirati jasne pisane procedure za rad na siguran način za svaki proces na platformi. Zadaci i procedure vezane za pojedini proces moraju biti prikladne, jasne, konzistentne i najvažnije - ispravno komuniciranje zaposlenima.

Procedure obuhvaćaju:

- Propisane korake za svaku fazu radne operacije (pokretanje procesa, normalne radne aktivnosti, povremene radne aktivnosti, isključivanje u nuždi kada je ono potrebno, aktivnosti

u nuždi, normalno gašenje procesa, ponovno pokretanje procesa nakon isključenja),

- Radne parametre (posljedice otklona radnih parametara, korake za ispravak potencijalnog otklona tj. izbjegavanje otklona),
- Razumijevanje rizika za život i zdravlje (svojstva i rizike koji se koriste u radnom procesu, objašnjenje mjera kojima se sprječava požar i eksplozija, sigurnosni sustavi i funkcije).

Pisane upute i procedure moraju biti redovito pregledane i ažurirane kako bi se osiguralo da su u toku s radnim postupcima.

Svaki od zaposlenika na platformi mora proći odgovarajuću radnu obuku za rad na siguran način uz praktični kao i teoretski dio prije početka obavljanja samostalnog rada na radnom mjestu koje mu je dodijeljeno te biti upoznat s opasnostima i postupcima u izvanrednim situacijama. Upute o postupcima u izvanrednim situacijama trebaju biti izvještene na vidljivim mjestima. Također se na platformama trebaju redovito održavati vježbe za slučaj izvanrednih situacija, najmanje jednom mjesečno te o istima treba voditi propisanu evidenciju.

Iz Upute za siguran rad CROSCO-a izdvojene su sljedeće vježbe kao primjer:

- požarna vježba,
- vježba pružanja prve pomoći,
- vježba napuštanja platforme.

Tehničke mjere zaštite od požara imaju zadaću prevenirati, staviti pod kontrolu i ugasiti požar te omogućiti posadi nesmetanu evakuaciju u slučaju potrebe. Svaka platforma mora biti dizajnirana tako da su radni procesi što sigurniji, međutim uvijek postoji neki nepredviđeni rizik. Zato je potrebno umanjiti posljedice bilo kakvog incidenta.

Tehnička zaštita na platformama obično je osmišljena u tri stupnja:

- Sustav detekcije požara ili ranih znakova požara (dim, povećanje topline)





- Aktivna protupožarna zaštita, sustavi gašenja i suzbijanje požara
- Pasivna protupožarna zaštita kojoj je zadatak suzbiti širenje požara

Prvi korak u gašenju požara i eksplozija je pravovremena detekcija požara, detekcija dima, istjecanja zapaljivih tekućina i plinova. Sustav detekcije požara i plinova čini kombinacija različitih uređaja ciljano pozicioniranih kroz cijelu platformu s ciljem što ranije dojave bilo kakvog potencijalnog problema koji može dovesti do požara ili eksplozije.

Vitalan dio protupožarnog sustava na platformama su uređaji za otkrivanje i dojavu požara. Zahtjevi za ugradnju vatrodajavnih sustava u štićenim prostorima platforme i njihove tehničke značajke definirani su SOLAS konvencijom (Međunarodna konvencija o zaštiti ljudskih života na moru).

Uređaji za otkrivanje i dojavu požara namijenjeni trajnom nadzoru štićenih prostora i dojavi upozorenja posadi platforme (koja obavlja službu u određenom trenutku) o pojavi simptoma gorenja iz kojih može nastati požar. Davanje upozorenja mora biti pouzdano i sa sigurnošću da će doći do člana posade koji je u službi.

Vatrodajavni sustavi sastoje se od:

- javljača požara (detektora),
- dojavnih vodova (električnih vodova),
- vatrodajavne stanice (centrale za prijem signala),
- napajanja (izvora električne energije).

Za uspješno gašenje nastalog požara odlučujuće su prve minute. Pravovremeno otkrivanje i dojava požara koja stiže na pravo mjesto osigurat će vrlo brzu intervenciju, umanjiti štetu od požara, te smanjiti angažiranje ljudi i tehnike.

Vatrodajavni sustav i oprema moraju biti izvedeni tako da izdrže promjene napona, promjene temperature okoline, vibracije,

vlažnost, udarce, oštećenja i koroziju, koje se normalno mogu pojaviti na platformi.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

PASIVNA PROTUPOŽARNA ZAŠTITA

Prvenstveno pasivna protupožarna zaštita bi trebala obuhvaćati materijale, proizvode i građevinske mjere upotrijebljene u konstrukciji platforme sa svrhom ograničavanja širenja nastalog požara. Postiže se korištenjem teško gorivih ili negorivih materijala prilikom gradnje, korištenjem zaštitnih premaza kao i dijeljenjem konstrukcije u požarne sektore za zadržavanje mogućih požara.

Pasivna zaštita od požara ima sljedeće svrhe:

- Zaštititi infrastrukturu radnih procesa,
- Spriječiti prijenos topline veći od 180 °C kroz zidove, podove i stropove u susjedne prostorije,
- Očuvati integritet čeličnih konstrukcija pod opterećenjem (održavanjem njihove temperature ispod 400 °C).

AKTIVNA PROTUPOŽARNA ZAŠTITA

Deluge/ Drencher sustav je stabilni sustav za gašenje požara koji se projektira za slučajeve kada je moguće brzo širenje požara s ciljem usporavanja požara i brzog gašenja požara.

Koristi se za odvajanje dijela prostora koji je zahvaćen požarom na principu vodene zavjese, hlađenje spremnika tekućina s niskim plamištem te za gašenje požara.

S obzirom na to da na mlaznicama nema toplinski osjetljivog elementa, a u cjevovodu je atmosferski tlak, drencher ventil se može aktivirati na različite načine.

Najčešće kombinacije aktiviranja drencher ventila su pomoću ostalih sustava iz štićenog prostora:

- pneumatski sustav npr. uzbudni cjevovod ispunjen zrakom do određenog tlaka,
- hidraulički sustav npr. uzbudni cjevovod ispunjen tekućinom,



- električki sustav npr. preko sustava dimnih i/ili toplinskih i/ili optičkih javljača požara i/ili sustava termovizije,
- ručno npr. ručnim pritiskom tipkala u štíćenom prostoru ili otvaranjem ventila za aktiviranje na samom drencher ventilu.

S jednog ili više navedenih uzbudnih sustava prosljeđuje se nalog tj. signal na upravljačku centralu drencher sustava. Primitkom signala za aktiviranjem, uz zadržku do potvrde signala, centrala aktivira otvaranje drencher ventila i djelovanja na požar.

Drencher sustavi se koriste u naftnoj industriji za zaštitu spremnika, punilišta, pretakališta, petrokemijskim postrojenjima na naftnim platformama itd.

Sprinkler sustav

Sprinkler sustav za gašenje koristi vodu a svojim aktiviranjem ujedno uz gašenje vrši i automatsku dojavu požara. Ključni element sprinkler sustava čine sprinkler mlaznice koje reagiraju na porast temperature u prostoru u kojem su postavljene. Prednosti ovakvih uređaja su u održavanju, visokoj efikasnosti u gašenju požara i u nepostojanju lažnih alarma. U slučaju izbijanja požara aktiviraju se samo one mlaznice koje se nalaze u dijelu prostora koji je zahvaćen požarom, tako da je šteta od djelovanja vode u prostoru minimalna. Jedna od ključnih prednosti sprinkler uređaja je i mogućnost njihove instalacije u prostore koje je inače teže nadzirati kao što su podni kanali ili spuštene stropovi gdje se nastanak požara može teže uočiti.

PROTUPOŽARNI SUSTAV-DOJAVA I GAŠENJE

S obzirom na specifične opasnosti na platformama, potrebno je razviti planove za izvanredne situacije i tako osigurati siguran rad. Kao prvo potrebno je prepoznati sve moguće opasnosti na platformi, utvrditi formalnu zapovjednu strukturu i utvrditi odgovornosti za pojedine slučajeve, utvrditi planove djelovanja za pojedini scenarij te utvrditi odgovarajuće mjere obnove u slučaju velike nezgode.

Svaki plan zaštite u izvanrednim situacijama mora sadržavati:

- Odgovornosti i autoritet osoba zaduženih za upravljanje izvanrednim situacijama,
- Vrste izvanrednih situacija,
- Obuku i upute

Odgovornosti i autoritet osoba zaduženih za upravljanje izvanrednim situacijama

Potrebno je utvrditi zapovjednu strukturu za upravljanje u izvanrednim situacijama sukladno planu upravljanja, te odrediti imena i radna mjesta osoba zaduženih za pokretanje planova izvanrednih situacija. Isto tako potrebno je utvrditi i procedure u slučajevima kada zadužene osobe nisu prisutne na platformi i ne mogu upravljati izvanrednom situacijom.

Vrste izvanrednih situacija

U planu zaštite u izvanrednim situacijama također moraju biti navedene i vrste izvanrednih situacija s jasno označenim strategijama i procedurama. Također je potrebno navesti i lokacije, vrste i broj opreme koja će se koristiti u svakoj pojedinoj izvanrednoj situaciji.

Obuka i upute

Plan zaštite od požara na platformama sadrži mjere postizanja kvalitetne obuke posade u upravljanju izvanrednim situacijama zajedno sa svim mjerama osiguranja. Iz tog razloga procedure je potrebno redovito uvježbavati protupožarnim vježbama. Obuka i upute uključuju i edukaciju eventualnih posjetitelja na platformama kako bi i oni na vrijeme mogli reagirati u slučaju bilo kakve izvanredne situacije.

S obzirom na specifičnost platforme pogotovo ako je riječ o platformi izdvojenoj od kopna, planovi zaštite od požara moraju biti posebno osmišljeni i razrađeni te izvođeni.

Svaka platforma mora imati i liječnika obučenog za trijažu unesrećenih osoba kao i opremljenu ambulantu i određen broj

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



članova posade koji su obučeni i osposobljeni za pružanje prve pomoći. U slučaju potrebe također je moguće pozvati i spasilačke helikoptere opremljene svom potrebnom opremom i s posadom osposobljenom za pružanje pomoći unesrećenima koji će ih s platforme prebaciti na kopno, na daljnju medicinsku skrb.

Rad na platformama uključuje i rad s opasnim tvarima i rad prilikom kojeg su zaposlenici izloženi teškim vremenskim uvjetima. Kako bi se izbjegle nesreće tj. kako bi se smanjio rizik od istih, potrebno je obrazovati posadu koja će raditi i rukovati platformom.

Upravo iz tog razloga bilo je nužno propisati međunarodne standarde prema kojima će se platforme graditi, kao što je MODU pravilnik. Tako je započela standardizacija gradnje i garancija kvalitete i sigurnosti.

Najvažnija organizacija koja se bavi donošenjem pravnih propisa i međunarodnih standarda povezanih s obalnom industrijom i pomorstvom je IMO (International Maritime Organization). Ona donosi konvencije i propise prema međunarodnom pravu kojim obvezuje države i subjekte međunarodnog prava u području pomorstva.

Osim što donosi konvencije vezane za tehničke zahtjeve izgradnje i opremanja platformi također donosi i propise koji se odnose na minimalne zahtjeve za obrazovanjem posade platformi.

Najvažniji propis koji je povezan s obrazovanjem posade je STCW konvencija - Međunarodna konvencija o standardima izobrazbe, izdavanju svjedodžbi i držanju straže pomoraca iz 1978. godine.

Nažalost još uvijek ne postoji posebna konvencija za obrazovanje članova posade na platformama ali se preporuka IMO-a koja se odnosi na obrazovanje i trening posade platformi poziva na nju.

Preporuka IMO-a

Rezolucija IMO-a o preporukama o treningu osoba na odobalnim jedinicama bavi se tematikom obrazovanja članova posade na platformama. U njoj su dane smjernice kojih se treba pridržavati

s ciljem osiguravanja adekvatne razine sigurnosti i zaštite života i imovine na moru kao i zaštite morskog okoliša prema zahtjevima STCW konvencije.

Svaka kompanija koja zapošljava osoblje na platformama mora osigurati da osoblje zadovoljava sve uvjete iz preporuka a također mora poduzeti i mjere dodatnog obrazovanja osoblja.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

STCW KONVENCIJA

STCW konvencija (International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers) usvojena je 1978. na konferenciji IMO-a u Londonu i stupila je na snagu 1984. Prvi put je izmijenjena 1995., a druga izmjena dogodila se u lipnju 2010. godine na konferenciji u Manili. Te su izmjene napravljene s obzirom na značajne promjene koje su se tijekom posljednjih godina dogodile u pomorskoj industriji, kao što su nove navigacijske tehnologije te korištenje elektroničkih uređaja i informacijskih tehnologija.

Ovdje treba posebno istaknuti tečaj temeljne sigurnosti na platformi a primjenjuje se i na platformu te se sastoji od 4 dijela:

1. Osobno preživljavanje –STCW A-VI/1-1
2. Osnove protupožarne zaštite STCW A-VI/1-2
3. Pružanje prve medicinske pomoći STCW A-VI/1-3
4. Osobna sigurnost i društvena odgovornost STCW A-VI/1-4

Tečaj obuhvaća teorijsku i praktičnu nastavu koja se dijeli na: napuštanje broda ili platforme, gašenje požara i pružanje neposredne medicinske prve pomoći.

Temeljna sigurnost na brodu/platformi je obavezna pomorska izobrazba u skladu s Međunarodnom Konvencijom o standardima za obuku. Prije prvog ukrcaja na brod/platformu potrebno je savladati program izobrazbe i položiti ispit D2. D2 brevet (svjedodžba) obavezan je preduvjet za ukrcaj na brod, platformu ili jahtu, bez obzira u kojem se svojstvu osoba ukrcava a i za izdavanje pomorske knjižice - Matrikule.



OPITO

OPITO je kratica od Offshore Petroleum Industry Training Organization i to je organizacija koja je odgovorna za obrazovanje osoblja koje se bavi vađenjem nafte i plina. Osnovana je 1977. godine kako bi se obrazovanje osoblja prilagodilo zahtjevima industrije. Bila je dio PITB-a (Petroleum Industry Training Board) koji se kasnije podijelio na OPITB (Offshore Petroleum Industry Training Board) i PTF (Petroleum Training Federation). OPITO koji djeluje danas kao takav osnovan je 1991. godine. Organizacija je nacionalni obrazovni okvir postavila u Velikoj Britaniji a 2000. godine odlučeno je da će se uspostavljeni standardi provesti na svjetskoj razini.

OSNOVNI TEČAJEVI U ODOBALNOJ INDUSTRIJI

Osnovni tečajevi koje zaposlenici u odobalnoj industriji trebaju polagati su BOSIET, HUET i FOET. Certifikat vrijedi 4 godine nakon čega je potrebno ponovno pristupiti polaganju. Služe osnovnom upoznavanju s radom i opasnostima na platformama te se sastoje od teorijskog i praktičnog dijela.

BOSIET

Basic Offshore Safety Induction Emergency Training je tečaj koji je namijenjen učenju osnovnih postupaka u izvanrednim situacijama za novo zaposleno osoblje u odobalnoj industriji.

Glavni cilj navedenog je upoznati polaznike sa sigurnosnim problemima i naučiti ih osnovnim postupcima, vještinama i znanju za putovanje helikopterom prema odobalnim objektima. S obzirom da je tečaj psihički i fizički dosta naporan, polaznici prije početka moraju priložiti medicinski certifikat.

HUET

Helicopter Underwater Escape Training namijenjen je osoblju koje putuje na platforme helikopterima. Fizički je zahtjevan

trening kao i BOSIET te je potreban liječnički certifikat za obavljanje istog. Polaznike se upoznaje s postupcima napuštanja helikoptera koji je pao u more. Cilj je demonstrirati i uvježbati korištenje sredstava za spašavanje i postupke u slučaju nesreća helikoptera.

FOET

Further Offshore Emergency Training je trening koji se odnosi na osposobljavanje osoblja koje radi u odobalnoj industriji. Prije pristupanja treningu potrebno je imati važeći BOSIET certifikat kao i važeće medicinske certifikate.

Cilj tečaja je vježbati postupke u slučaju opasnosti koje nije moguće vježbati tijekom poslova bušenja i redovnih vježbi koje se izvode na platformama. Tečaj uključuje korištenje opreme za spašavanje u slučaju opasnosti s helikopterom, korištenje protupožarne opreme i pružanje prve pomoći unesrećenima.

ZAKLJUČAK

Požar na platformi jedna je od najvećih opasnosti kojima je platforma izložena tijekom vijeka upotrebe. Mjere protupožarne zaštite u načelu su preventivne (kako spriječiti nastanak i širenje požara) i provedbene (kako se uspješno boriti protiv požara i njegovih posljedica koje mogu biti katastrofalne).

Preventivne protupožarne mjere počinju još u fazi projektiranja platforme, kad se konstrukcijskim protupožarnim mjerama (ugradnja vatropregrada i toplinskih izolacija, ograničena upotreba zapaljivih materijala) želi u najvećoj mogućoj mjeri ograničiti horizontalno i vertikalno širenje požara. U preventivne mjere spada opremanje platforme sustavima protupožarne zaštite, od prijenosnih aparata za gašenje požara do ugrađenih složenih sustava protupožarne zaštite te ugradnja sustava pouzdane detekcije i pravovremene dojave požara u svim štićenim prostorima platforme.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



LITERATURA

1. Carević, M., Jukić, P., Kaštelanac, Z., Sertić, Z.: Tehnički priručnik za zaštitu od požara, Zagrebinspekt, 1997.
2. Drvo znanja, siječanj 2006, Naftne bušotine i platforme
3. Jančić, D.: Protupožarna zaštita na platformama za bušenjeorskog dna i crpljenje ugljikovodika iz podmorja, Diplomski rad, VSS, 2022.
4. Matković, M.: Protupožarna zaštita na brodovima.- Rijeka: Pomorski fakultet u Rijeci, 2006.
5. Popović, Ž., Hrvatska vatrogasna zajednica, Priručnik za osposobljavanje vatrogasnih dočasnika i časnika, HVZ, 2006.
6. Zec, D.: Sigurnost na moru.-Rijeka : Pomorski fakultet u Rijeci, 2001.
7. <http://www.aling.hr/clanak/65/delugedrencher>



Dinko Jurjević, mr.sig. dipl.ing.

Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, Rijeka, dinko.jurjevic@veleri.hr

Mladen Šćulac, dipl. ing. sec.

Vatrogasna zajednica PGŽ, Address Krešimirova 38, Rijeka,
mladen.sculac@vz-pgz.hr

Siniša Kauzlarić, bacc.ing.sec.

Javna vatrogasna postrojba Grada Rijeke, Krešimirova 38, Rijeka,
sinisa2185@yahoo.com

Matija Leskovar, mag. ing. sec.

Sveučilište u Rijeci - Studentski centar Rijeka, Radmile Matejčić 5,
matija.leskovar@uniri.hr

PROCJENA RIZIKA OD POŽARA ELEKTRIČNIH CESTOVNIH VOZILA



SAŽETAK

U posljednje vrijeme znatno se u prometu na ulicama povećava broj električnih automobila, hibrida (pogon na električnu energiju i benzinski motor), električnih romobila, bicikla i sličnih vozila.

Svima je zajedničko da se za pogon elektromotora vozila koriste najnovije litij-ionske baterije koje su i dovele do popularizacije tih vozila. Iako su takva vozila dočekana s olakšanjem zbog energetske krize i zaštite okoliša, po uvođenju litij-ionskih baterija uočene su i specifičnosti koje donose takva vozila:

- Požari litij ionskih baterija s tekućim elektrolitom nastaju rijetko ali imaju specifičan tijek.
- Uzroci i tijek požara u kojem dolazi do gorenja baterija zahtijevaju prilagođene postupke gašenja u odnosu na diesel, benzinska ili plinska vozila.
- Na današnjem nivou razvoja električnih vozila u praksi je potvrđeno da su za gašenje potrebne veće količine vode, požar se tretira hlađenjem baterija, proces gašenja traje duže i požar se može reaktivirati.
- Rizik od električnog udara nastaje zbog visokog napona na koje radi električno vozilo da bi dobilo potrebnu snagu pokretanja.
- Veća težina električnih vozila u odnosu na ona pogonjena samo motorima s unutarnjim izgaranjem za istu kategoriju može stvarati problem prilikom njegovog transporta i opterećenja.
- Punjenje električnih vozila s pratećim rizicima pregrijavanja i uporaba neadekvatnih neoriginalnih priključaka bez uzemljenja.
- Razvijanje toksičnih plinova koji još nisu dovoljno ispitani.
- Potrebne su revizije elaborata zaštite od požara.
- Potrebno je dodatno opremanje JVP-a, DVD-a i postrojba u gospodarstvu. Uvođenje novih sredstava i tehnika za gašenje požara i prilagodba stabilnih sustava gašenja vodom.
- Prema statističkim podacima električna vozila s litij ionskim baterijama ne gore u većem postotku u odnosu na njihov broj i u usporedbi s automobilima na benzin, diesel ili plinsko gorivo.
- Hibridna vozila imaju i litij ionske baterije i tekuće gorivo, najčešće benzin 95. U ovom radu se svrstavaju u kategoriju električnih dođe li do požara zbog baterija ili požar zahvati baterije.
- I automobilska industrija i vatrogasne organizacije razvijaju nove tehnike preventive i nove tehnike gašenja.

Cilj ovog rada je analizirati postojeće rizike od požara električnih vozila i hibrida, trenutni razvoj vatrogasnih tehnika i dati smjernice za daljnju prilagodbu novim okolnostima na svim područjima.

Razvijena je metoda procjene rizika od požara električnih vozila i hibrida. Analizirani su svi rizici koje je dijagramom afiniteta (srodnosti) odredila radna skupina. Za neprihvatljive rizike utvrđene su mjere koje bi mišljenjem autora smanjile rizike na općenito prihvatljivu mjeru.

Pri smanjenju rizika rukovodi se općim načelom sigurnosti, a to je izbjegavanje opasnosti te ako to nije bilo moguće, primjenom tehničkih rješenja, tehnologijom rada, primjenom zaštitnih sredstava

te obukom sudionika. Razvijena metoda procjene rizika od požara za električne automobile uz doradu je primjenjiva za sve segmente zaštite od požara.

Ključne riječi: električna vozila, litij ionske baterije, rizik od požara, preostali rizik, prihvatljivi rizik, mjere za smanjenje rizika.

SUMMARY

Recently, the number of electric cars, hybrids (electricity and gasoline engines), electric scooters, bicycles and similar vehicles has been increasing significantly in traffic on the streets. What everyone has in common is that the latest lithium-ion batteries are used to drive the electric motors of vehicles, which led to the popularization of these vehicles. Although such vehicles were greeted with relief due to the energy crisis and environmental protection, after the introduction of lithium-ion batteries, the specifics brought by such vehicles were also observed: Fires of lithium ion batteries with liquid electrolyte occur rarely but have a specific course. -The causes and course of fire in which batteries burn require customized extinguishing procedures in relation to diesel, gasoline or gas vehicles. At today's level of electric vehicle development, it has been confirmed in practice that larger quantities of water are needed to extinguish, the fire is treated with battery cooling, the extinguishing process takes longer and the fire can be reactivated. -The risk of electric shock arises due to the high voltage to which the electric vehicle operates to obtain the required starting power. -The higher weight of electric vehicles compared to those powered only by internal combustion engines for the same category can create a problem during its transport and load. -Charging electric vehicles with the accompanying risks of overheating and the use of inadequate non-original connections without grounding. Developing toxic gases that haven't been sufficiently tested yet. Fire safety study revisions are needed. Additional equipping of JVP and units in the economy. Customized stable fire extinguishing systems. The introduction of new means and techniques for extinguishing fires. According to statistics, electric vehicles with lithium-ion batteries do not burn in a higher percentage compared to their number and compared to cars powered by gasoline, diesel or gas fuel. Hybrid vehicles also have lithium-ion batteries and liquid fuel, most often gasoline 95. In this paper, they are classified in the category of electrical if a fire occurs due to batteries or a fire affects batteries. Both the automotive industry and firefighting organizations are developing new prevention techniques and new extinguishing techniques. The aim of this paper is to analyze the existing risks, the current development of firefighting techniques and provide guidance for further adaptation to new circumstances in all areas. A fire risk assessment method for electric vehicles and hybrids has been developed. All the risks determined by the working group are analyzed by the affinity (kinship) diagram. For





unacceptable risks, measures have been identified that would reduce the risks to a generally acceptable measure by the author's opinion. When reducing the risk, the general principle of safety was guided, which is avoiding hazards and, if this was not possible, by applying technical solutions, work technology, applying protective equipment and training of participants.

The developed method of fire risk assessment for electric cars with finishing is applicable for all segments of fire protection.

Keywords: electric vehicles, lithium ion batteries, fire risk, residual risk, acceptable risk, risk reduction measures.

UVOD

Kad požar zahvati litij ionske baterije električnih ili hibridnih vozila, tijekom požara razlikuje se od požara automobila s motorima na unutarnje izgaranje koji koriste samo benzin, diesel ili plin. U ovom radu nisu razmatrana električna vozila s vodikovim ćelijama.

U daljnjem tekstu pod pojmom „požar električnih i hibridnih vozila“ smatrat će se požar koji je zahvatio litij ionske baterije ili je od njih krenuo.

Sada je već poznato da se ti požari odvijaju na drugi način od požara automobila MSUI (MSUI– motori s unutarnjim izgaranjem) i da mnoga dosadašnja sredstva gašenja nisu primjenjiva.

Možemo to nazvati novim rizikom te ga je potrebno u potpunosti sagledati u trenutnom vremenu te predvidjeti promjene u tehnologiji i organizaciji gašenja.

Pored specifičnih litij ionskih baterija ta vozila su i teža od vozila s MSUI za istu kategoriju što također stvara nove izazove u prometu, transportu i pri tehničkim intervencijama vatrogasaca.

Najnovija najava EU predviđa zabranu prodaje novih vozila s MSUI od 2035. godine iako je ta

odluka trenutno stavljena izvan funkcije, ipak možemo smatrati da će zabrana nastupiti u

dogledno vrijeme. To znači da će se kupci odmah prilagođavati toj odredbi.

U međuvremenu stižu najave o razvoju novih baterija koje neće biti zapaljive. Međutim odluka EU usmjerit će industriju električnih automobila u masovnu proizvodnju pa faktor baterije više neće biti u prvom planu. Trenutno je u RH oko 5.000 električnih vozila te 400 javnih punionica, oko 27.000 hibridnih vozila. U RH registrirano je oko 2.500.000 vozila. U PGŽ je registrirano ukupno oko 125.000 automobila, od čega oko 200 električnih i oko 700 hibridnih vozila te gotovo 90 službenih punionica.

Broj vozila s litij ionskim baterijama će se povećavati, a krene li proizvodnja nezapaljivih baterija predmetnih vozila će na prometnicima još biti godinama.

Iz tog razloga potrebno je sagledati postojeću situaciju kako bi mogli donijeti odluke o budućem radu.

Autori ovog rada iznose svoje saznanja. Navedena saznanja nisu službeni stavovi organizacija za koje rade. Te organizacije nemaju službene stavove o električnim vozilima.

TEORETSKE OSNOVE / LITERATURA

Ovaj rad temelji se na sljedećim izvorima podataka:

- Znanstveni i stručni radovi na navedenu temu.
- Dosadašnjem iskustvu vatrogasaca i ostalih sudionika u prometu.
- Člancima u javnim renomiranim časopisima.
- Iskustva jedne tvrtke iz Rijeke koja hibridno i električna vozila koristi godinu dana.
- Procjena rizika prilagođena zaštiti od požara za električne automobile.

Upravo su članci renomiranih online portala skrenuli prvi pažnju na probleme opisujući požare električnih automobila. Pri tome su statistički podaci ukazali da se električna i hibridna vozila u odnosu na njihov broj manje gore ali tijekom gorenja i posljedice su drugačije.





METODOLOGIJA

Hipoteza istraživanja je da cestovna vozila na električni pogon s litij ionskim baterijama te hibridna vozila sa litij ionskim baterijama prilikom zapaljenja baterije gore na način koji predstavlja nove opasnosti u odnosu na gašenje standardnih automobila samo s motorima na unutarnje izgaranje u odnosu na istu kategoriju. Nastali požar koji je zahvatio litij ionske baterije ili je od njih krenuo po sadašnjoj praksi gasi se hlađenjem kućišta vodom kako bi se prekinuo proces gorenja baterije. Požar unutar 24 sata može ponovno nastati. Prilikom požara ne nastaju veće količine topline u usporedbi s konvencionalnim vozilima ali proces često duže traje. Glavni problem je osiguranje dovoljne količine vode i prijenos požara na okolne objekte te mogući električni udari.

Metodologija rada jeste sistematizacija podataka i istraživanje požara vozila. Pri tome se koristila metoda dijagrama afiniteta kojim su podaci grupirani po afinitetu od strane četvorice autora te su definirani osnovni rizici.

Nakon toga primijenjena je forma procijene rizika zaštite od požara u cestovnom prometu.

Utvrđeni su sljedeći rizici i okolnosti:

- Izvori mogućeg zapaljenja vozila i baterije jesu: mehaničko oštećenje baterije uslijed sudara ili udarca, izloženost visokoj temperaturi, prilikom naglog punjenja ili pražnjenja, greškom u proizvodnji koja dovodi do kratkog spoja u bateriji, greške u elektronici vozila, uslijed korozije podvozja ili udarca u podvozje.
- Rizik od električnog udara nastaje zbog visokog napona na koje radi električno vozilo da bi dobilo potrebnu snagu pokretanja.
- Punjenje električnih vozila s pratećim rizicima pregrijavanja i uporaba neadekvatnih neoriginalnih priključaka bez uzemljenja.
- Razvijanje toksičnih plinova koji još nisu dovoljno ispitani.
- Za gašenje požara na električnim automobilima potrebno je sukladno ADACu 3.000 do 11.000 litara vode. Postoje natpisi

o potrošnji do 42.000 litara. Automobili bi nakon što su smatrani ugašenima ponekad ponovno planuli i obično gorili dok ne bi u potpunosti izgorjeli. Zabilježena su širenja požara.

- Uvedena su 24 satna dežurstva za vozilo koje je smatrano zagašenim.
- Proces gorenja litij ionskih baterija ne ovisi o kisiku iz zraka te se gorenje ne može prigušiti „oduzimanjem kisika“.
- Poznati sustavi gašenja i kapaciteti JVP-a zahtijevaju nove tehnike rada, nova sredstva za gašenje i novu opremu. U EU se intenzivno radi na rješavanju tog problema, a i mnogi proizvođači automobila se bave razvojem automobila s manjim požarnim rizikom. Za očekivati je skora poboljšanja na tom području. Neke vatrogasne postrojbe razvile su nove tehnike, a to su kontejneri ili vreće u koje se ubaci vozilo i potopi u vodi, zatim protupožarne cerade koji se vozilo pokrije da se ograniči prijenos požara i posebne mlaznice koje se podvlače pod vozilo gdje se nalaze baterije. Zatim slijedi hitno izvlačenje vozila na otvoreno mjesto.
- Prijevoznici vozila – vučne službe zabilježile su reaktivaciju požara na vozilu koje se smatralo ugašenim.
- Više informacija na portalima odnosilo se na moguće opasnosti od punionica električnih automobila u podzemnim garažama. Naime prilikom projektiranja garaže bitna je ne samo razvijena količina topline već i trajanje požara. Požarna otpornost zgrade mjeri se u satima. U dio podzemnih garaža punionice su ugrađene naknadno i nije poznato da li su tome prethodili elaborati zaštite od požara.
- Projektirana sprinkler instalacija u podzemnim garažama na mjestu punionica mogla bi biti predmet analize i eventualno povećanja kapaciteta dovoda vode i postavljanje sprinklera na pod punionice.
- Zbog tihog rada električnog vozila prilikom intervencije vatrogasac teško može prepoznati da li je vozilo uključeno.
- Veća težina električnih vozila u odnosu na ona pogonjena samo motorima s unutarnjim izgaranjem za istu kategoriju može stvarati problem prilikom njegovog transporta i opterećenja konstrukcija.





LI-ION BATERIJA

Litij ionska baterija je punjiva baterija i danas prevladavajuća vrsta baterije. U usporedbi s drugim tehnologijama punjivih baterija, Li-ion baterije imaju visoku gustoću energije i nisko samopražnjenje. Za punjenje se koristi reverzibilna reakcija litijevih iona.

Elektrolit je najčešće litijeva sol. Litij-ionske baterije ćelije imaju zapaljive elektrolite i mogu dovesti do eksplozija i požara ako su oštećene ili neispravno napunjene. Kako bi se smanjila opasnost od požara, istraživači namjeravaju razviti nezapaljive elektrolite. Baterija se sastoji od više povezanih litij-ionskih ćelija. Za napajanje električnih automobila, povezuje se mnogo malih baterija u strujni krug.

GRAĐA ELEKTRIČNOG VOZILA:

Električno vozilo je po konstrukciji jednostavnije od vozila s MSUI. Sastoji se od elektromotora, baterije, pretvarača i kontrolera (računala koje koordinira sve radnje). Niz manjih baterija spojeno je u veliki paket baterija koje se po pravilu nalaze u podvozju vozila. Najkompliciranija konstrukcija je ona koju ima hibridno vozilo. Razlikuju se tri vrste hibrida, soft hibrid, hibrid i plug in hibrid. Soft hibrid niti u jednom trenutku ne ide na električni pogon i baterija s elektromotorom pomaže pri pokretanju vozila i vožnji uzbrdo kako bi emisija CO₂ bila manja, puni se prilikom kočenja ili dodatno snagom MSUI. Hibridna vozila funkcioniraju tako da se do neke brzine, obično 40 km/sat, kreću pogonjene elektromotorom, a nakon dostignute brzine kretanja pogon se prebaci na MSUI. Puni se pri kočenju ili dodatnim radom motora. Plug in hibrid funkcionira kao običan hibrid samo što ima dodatnu mogućnost punjenja baterija na vanjski priključak.

ISKUSTVA KORISNIKA HIBRIDNOG I ELEKTRIČNOG VOZILA

Korisnik električnog vozila u Rijeci pratio je proces punjenja i dosega vozila 10 mjeseci i nije zamijetio probleme pri radu vozila. Uočeno je da s jednim punjenjem, pri ukupnom teretu 200 kg s vozačem, vozilo ljeti može prijeći do 190 i zimi 170 kilometara. Izrađena je interna punionica vozila odmaknuta od okolnih zgrada i vozila. Pored uobičajenih mjera sigurnosti pri rukovanju takvim vozilima utvrđen je rizik koji se u literaturi nigdje ne spominje, a riječ je o neravninama, oštećenjima kolnika ili predmetima na kolniku koji bi mogli oštetiti podvozje vozila, tamo gdje se nalazi baterija. Taj se rizik mora uzeti u razmatranje.

ISKUSTVA JVP OPATIJA

Na području PGŽ do sada je zamijećen jedino požar električnog bicikla parkiran u garaži

obiteljske kuće. Požar se proširio na parkirana vozila i prouzročio značajnu materijalnu štetu.

PROCJENA RIZIKA KOD POŽARA ELEKTRIČNIH VOZILA

Rizik = $f(v, š)$

Matematički iskazano rizik je funkcija dvaju varijabli, vjerojatnosti i štetnosti događaja. Radna skupina procjenjuje varijable. Pomoću tablice 3. iz procijenjenih varijabli proizlazi podatak za rizik.

Tablica 1. Vjerojatnost štetnog događaja od požara EV, odnosno požara u kojemu je zahvaćena i litij ionska baterija.

Malo vjerojatno	Štetni događaj se ne bi trebao dogoditi tijekom 10 godina.
Vjerojatno	Štetni događaj se može dogoditi tijekom 10 godina.
Vrlo vjerojatno	Može se ponavljati češće tijekom 10 godina.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



Tablica 2. Posljedice (veličina posljedica – štetnosti)

Malo štetno	Nema ozlijeđenih osoba i / ili požar vozila se nije proširio na kolne objekte i vozila. Manje angažiranje JVP i policije.
Srednje štetno	Lakše ozljede osoba u prometu i procesu gašenja i transporta kao posljedica požara vozila i/ili požar vozila se proširio na kolne objekte i vozila i /ili značajno angažiranje JVP.
Izrazito štetno	Teže ili smrtne ozljede osoba u prometu i procesu gašenja i transporta kao posljedica požara vozila i/ili požar vozila se proširio na okolne objekte i vozila i /ili izuzetno značajno angažiranje JVP.

Tablica 3. Matrica procjene rizika

Vjerojatnost	Veličina posljedica (štetnosti)		
	malo štetno	srednje štetno	izrazito štetno
malo vjerojatno	trivijalan rizik	tolerantni rizik	umjereni rizik
vjerojatno	tolerantni rizik	umjereni rizik	neprihvatljiv rizik
vrlo vjerojatno	umjereni rizik	prihvatljiv rizik	neprihvatljiv rizik

Izvor: D. Jurjević.

Svaki rizik treba obraditi zasebno i ako rizik nije trivijalan treba predložiti mjere.

Predložene mjere se analiziraju matricom za procjenu rizika, da bi se simulacijom provjerilo bi li poduzete mjere mogle svesti rizik na opće prihvatljiv.

REZULTATI

Tijek procjene rizika nije prikazan u ovom radu zbog veličine. Svaki rizik se tretirao zasebno. Jedan primjer procjene: kao jedan od rizika utvrđen je proces punjenja električnog automobila u podzemnoj garaži. Korištenjem matrice rizika taj rizik je utvrđen kao – malo vjerojatno / vrlo štetno te je utvrđen - umjereni rizik. Mjere koje se preporučuju slijede opće načelo sigurnosti, a to je izbjegavanje opasnosti. Dakle, prva preporuka je punionicu dislocirati na otvoren prostor. Pokaže li se kao neprihvatljivo, tada je potrebno poduzeti dodatne tehničke i građevinske mjere zaštite poput položaja u garaži koji omogućuje pristup vatrogascima, zatim sprinkler instalacija na stropu i podu punionice, dovoljna

količina vode i mogućnost izvlačenja vozila i sl. Česta situacija je da je podzemna garaža napravljena u vrijeme kada nisu korišteni električni automobili te je naknadno, možda bez elaborata, u postojeću garažu ugrađena punionica.

Kao rezultat procjene svih rizika koje je identificirala radna skupina, predviđene su mjere.

Navest ćemo najznačajnije mjere. Na prvom mjestu su mjere preventivne:

- Vozači električnih i hibridnih vozila moraju biti dodatno informirani i svjesni opasnosti. Preporuka je da parkiraju samo na otvorenim prostorima i da u slučaju i najmanjeg sudara hitno izađu iz vozila svi putnici te da pri tome obavezno isključe motor vozila.
- Vatrogasci se trebaju dodatno obučiti, opremiti, pratiti nove trendove i napisati protokole postupanja. Ovo predstavlja veliko opterećenje jer mnoge manje vatrogasne postrojbe, na mjestima nas kojima nije razvijena hidrantska mreža ne raspolažu s više autocisterni za gašenje požara. Centri za dojavu bi trebali dobiti informaciju je li automobil koji gori električni kako bi se na mjesto požara uputila dodatna cisterna i oprema.
- Preporuka je da se punionice koje se nalaze u podzemnim garažama dislociraju na otvoreni prostor ili je potrebno izraditi elaborat zaštite od požara (u slučaju da nije napravljen).
- Statičari bi trebali napraviti ocjenu parkirališta u zgradama, a inženjeri zaštite od požara bi trebali procijeniti širenje požara i provjeriti hidrantske priključke i protoke dovoljnih količina vode te kapacitete sprinklera.
- Potrebno je propisati redovne godišnje preglede stanica za punjenje vozila.
- Potrebna je i revizija procjene ugroženosti od požara, zatim revizija pravilnika zaštite od požara ustanova i poduzeća koja koriste dostavna ili putnička električna vozila.
- Električna vozila rade na izmjeničnu struju velikih raspona napona, ovisno od proizvođača neki čak do 800 V. Baterije





daju jednosmjernu struju. Prilikom punjenja izmjenična struja se pretvara u istosmjernu. Poznato je da je napon preko 50 V izmjenične struje opasan za odrasle ljude, a za djecu se uzima 25 V. Istosmjerna struja preko 120 V smatra se opasnom za čovjeka. Od strujnog udara pri punjenju ili kod sudara mogući su kontakti dijelova pod naponom koji može biti smrtonosan. Preporučuje se koristiti uobičajene mjere zaštite od električnog udara.

DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Temeljem iznesenog istraživanja i procjene rizika može se konstatirati:

- Za sve rizike požara litij ionskih baterija na električnim i hibridnim vozilima postoji „malena vjerojatnost“ događaja (zapaljenje uslijed mehaničkog oštećenja baterija, prilikom punjenja ili naglog pražnjenja, uslijed tvorničke pogreške u ćeliji i sl.). Takav požar je ocijenjen kao „izrazito štetan“ te su prema matrici rizika potrebne mjere da se svede na prihvatljiv rizik. Mjere, naravno, ovise o konkretnom riziku.
- Najrizičniji požari na litij ionskim baterijama odnose se na požar u podzemnim garažama pri punjenju ili uslijed samozapaljenja ili udara ili prijenosa požara.
- Glavni rizik je da je za gašenje požara potrebna veća količina vode (koju nije uvijek lako osigurati) i što požar traje duže te se nakon nekog vremena može ponovno aktivirati. Također postoji i rizik električnog udara.
- Požar na električnom automobilu pri čemu gori baterija predstavlja rizik za sve sudionike prometa, vatrogasce pri intervenciji te okolna vozila i objekte.

Konstatirano je:

- Električna vozila s litij ionskim baterijama sukladno statistikama ne gore češće od vozila s MSUI. Vozila su ispitana na sudare kao i sva ostala vozila i pokazuju visoku sigurnost (crash test). Nije uočeno da se električni automobili pri crash testu testiraju na udarac u podvozje na mjestu gdje se nalazi baterija. To je

slaba točka električnih automobila i bila bi potrebna provjera (npr. automobil može naletjeti na kamen ili neki predmet ili pri nasjedanju na rubnjak i oštetiti podvozje.

- Požar na takvim vozilima u jedinici vremena ne razvija veće toplinsko opterećenje od požara na MSUI. Nije poznata kalorična moć elektrolita.
- Požar traje duže, gasi se hlađenjem vodom, vozilo koje se smatra ugašenim može u roku do 24 sata ponovno planuti, u procesu gorenja baterija nije potreban vanjski kisik.
- Pored hlađenja vodom vatrogasni stručnjaci koriste i pjenu. Pjena se dobiva na bazi vode i isto ima rashladni učinak međutim pjena ne doprinosi gašenju baterija svojim drugim osobinama ali može pomoći s obzirom na to da gore i drugi elementi vozila, a posebno kod požara hibrida.
- Razvijaju i nova sredstva prilagođena gašenju požara električnih vozila s litij ionskim baterijama poput sredstva Aaqueus vermiculite dispersion (AVD).
- Potrošnja vode potrebna za gašenje prema navodima njemačkog ADAC iznosi najmanje 3.000 l do 11.000 litara ali zabilježeni su natpisi o potrošnji i do 42.000 litara vode.
- Požar električnih automobila traje duže i može se ponovno aktivirati što može imati utjecaja na požarnu otpornost zgrade s obzirom na to da se kod izračuna požarne otpornosti ne računa samo s količinom razvijene topline već i s dužinom trajanja požara. Pri tome je važna i veća težina tih vozila po jedinici površine.
- Razvijaju se nove metode zaštite baterija, nove vrste baterija i sredstva za gašenje.
- Može se smatrati da će se navedeni rizici povećati starenjem baterija vozila koja su već u prometu i koja će uskoro biti stavljena u promet. U budućnosti se očekuju vozila s nezapaljivim baterijama.
- JVP, postrojbe u gospodarstvu i DVD-i moraju kod dojave požara na električnom vozilu ili hibridu dobiti točnu informaciju kako bi postrojbe opremljene s manje autocisterni mogle koordinirati s drugim postrojbama dodatne cisterne. Predlaže





se nabava spremnika za ukrcaj gašenog vozila u spremnik s vodom i prijevoz zbog mogućeg reaktiviranja požara te nabavka cerade ili vreće za prikrivanje vozila ili mlaznice koje se uvlače ispod podvozja vozila, a koje se sada razvijaju u EU.

- Situacija u PGŽ ide u prilog tvrdnji da su takvi požari rijetki te da i tih vozila ima malo u prometu.
- Preporučuje se napraviti mapu punionica u PGŽ. Potrebno je obuhvatiti i gospodarski sektor i vatrogasne postrojbe u gospodarstvu.
- Preporučuje se da sva električna vozila u uporabi imaju na stražnjoj strani oznaku – naljepnicu s oznakom LI/ION. Također preporučuje se na prednji branik priključiti zujalicu s oko 40 dB(A) koja bi davala informaciju kada je vozilo uključeno. Vatrogascima ali i ostalim sudionicima u prometu poput pješaka to može biti važna informacija. Nova vozila imaju tu obavezu ali samo kada se vozilo kreće brzinom manjom od 20 km/sat. Međutim informacija je bitna i kada vozilo miruje.
- Proizvođači odnosno distributeri vozila i stručnjaci zaštite od požara trebali bi ostvariti suradnju. Stručnjaci sigurnosti bi trebali imati utjecaj pri homologaciji električnih vozila.

Hipoteza je u potpunosti potvrđena.

REFERENCE

1. <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/info/e-auto-loeschen/>
2. file:///c:/users/xy/desktop/brandsicherheit_efahrzeuge.pdf
3. <https://autoportal.hr/tehnika/litij-ionske-baterije-ovo-ce-vas-zanimati/>
4. <https://catalog.nfpa.org/alternative-fuel-vehicles-training-program-for-emergency-responders-online-training-p-15552.aspx>
5. <https://catalog.nfpa.org/alternative-fuel-vehicles-training-program-for-emergency-responders-online-training-p-15552.aspx>

6. <https://hrcak.srce.hr/216962>
7. <https://magazin.tu-braunschweig.de/m-post/abloeschen-im-wassercontainer/>
8. <https://nextmove.de/do-not-touch-nextmove-reveals-electric-shock-risk-in-electric-cars/?privacy=updated>
9. <https://unece.org/fileadmin/dam/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29registry/ece-trans-180a20e.pdf>
10. <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/info/sicherheit-elektroauto/>
11. <https://www.allianz.de/auto/kfz-versicherung/elektroauto-versicherung/elektroauto-betrieb/sicherheit/>
12. <https://www.autobild.de/artikel/elektroauto-brandgefahr-gefahr-feuer-loeschen-statistik-18793633.html>
13. <https://www.auto-motor-und-sport.de/tech-zukunft/elektroauto-laden-gefaehrlicher-stromschlag-haushalts-steckdose-ohne-schutzkontakt/>
14. <https://www.autozeitung.de/e-auto-brandgefahr-198944.html>
15. <https://www.deutschlandfunk.de/brandrisiko-elektroauto-wenn-der-akku-brennt-hilft-nur-sehr-100.html>
16. <https://www.nfpa.org/ev>
17. <https://www.zemobility.hr/5372/10-stvari-koje-morate-znati-o-elektricnim-automobilima>

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



Petar Kecman

petar.kecman@vatrogasci-zagreb.hr

UPOTREBA BESPILOTNIH LETJELICA (UAS) U JVP ZAGREB



SAŽETAK

JAVNA VATROGASNA POSTROJBA GRADA ZAGREBA u koraku s razvitkom tehnologije i inovacija u vatrogastvu koristi danas na dnevnoj bazi bespilotne letjelice.

Nizom nesretnih spleta okolnosti, što prirodnim katastrofama a što ljudskom nepažnjom i nemarom razvili smo sustav izviđanja i interveniranja s UAS bespilotnim letjelicama te najavili postupnu modernizaciju vatrogastva kod nas i u svijetu. Obukom stručnog kadra vatrogasaca za pilota bespilotne letjelice/drona dobili smo širu sliku benefita koje nam ta tehnologija pruža. Izviđanje nepristupačnih terena te zahtjevnih prepreka i građevina nekada je uzimalo poprilično dosta vremena a i sredstava, no uporabom dronova ljudstvo potrebno za izviđanje snizujemo na minimum a isto tako štedimo i sredstva. Potresi u Zagrebu, Petrinji i Sisku samo su pokazatelji koliko brzo i efikasno određene intervencije različitih kapaciteta možemo kvalitetno isplanirati i odraditi uporabom bespilotne letjelice. Strukturni požari u urbanim sredinama svake godine su sve zahtjevniji zbog višegodišnje promjene gorivog materijala u stambenim objektima. U takvim situacijama brzo i kvalitetno izviđanje je izuzetno bitno kako bi se utvrdilo radi li se spašavanje unesrećenih te gdje bi se oni mogli nalaziti unutar građevine. Dronovi su tehnologija za koju je potrebno manje ljudstva te svakako brzinom i termalnom kamerom mogu utvrditi i usmjeriti intervenciju u pozitivnom smjeru.

Kvalitetno implementirana tehnologija u kombinaciji s vještim i obučanim ljudima dat će nam kratak pogled na moderno vatrogastvo u glavnom gradu Republike Hrvatske.

SUMMARY

FIRE DEPARTMENT ZAGREB, up to date with the development of technology and innovations in firefighting, uses unmanned aerial vehicles on a daily basis. Through a series of unfortunate circumstances, some natural disasters and some human inattention and carelessness, we developed a system of reconnaissance and intervention with UAS unmanned aerial vehicles and announced the gradual modernization of firefighting in our country and in the world.

By training the professional staff of firefighters to pilot an unmanned aerial vehicle/drone, we got a broader picture of the benefits that this technology provides us with. Reconnaissance of inaccessible terrain and demanding obstacles and buildings used to take quite a lot of time and resources, but by using drones we reduce the manpower required for reconnaissance to a minimum and also save resources. The earthquakes in Zagreb, Petrinja and Sisak are only indicators of how quickly and efficiently certain interventions of various capacities can be planned and carried out with quality using an unmanned aerial vehicle. Structural fires in urban areas are more

and more demanding every year due to the perennial change of fuel material in residential buildings. In such situations, quick and high-quality reconnaissance is extremely important in order to determine whether the victims are being rescued and where they might be inside the building. Drones are a technology that requires less manpower, and they can certainly determine and direct intervention in a positive direction with speed and a thermal camera.

This is a short summary of the quality implementation of technology, skills and well-trained people who give us a modern view of firefighting in the capital of the Republic of Croatia.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

UVOD

Bespilotne letjelice i sustavi su tehnologija koja je s razvitkom i primjenom u ranijoj prošlosti nagovijestila modernizaciju ljudskog društva, što prema zabavnoj i komercijalnoj industriji tako i prema zanimanjima koja se bave svakodnevnim održavanjem ljudskog života sigurnijim i kvalitetnijim. Razmišljanje ljudi je da vatrogasci gase vatru i skidaju mačke s drveta. No kada pogledamo iz šire perspektive kroz vatrogastvo se proteže povećani spektar intervencija koje svake godine postaju sve zahtjevnije i tjeraju nas same da više ulažemo u budućnost što sa stručnim obukama za kvalitetno ljudstvo tako i u tehnologiju i moderniju opremu koja nam može pomoći u obavljanju svakodnevnih zadaća. Dronovi su zato dočekani pomalo s nekom dozom rezerviranosti i odstojanja



*Garaže JVP Zagreb,
Ispostava Žitnjak
1975. (arhiva JVP
Zagreb)*



odnosno laganim staromodnim razmišljanjem koje je trebalo pobiti i samo radom s njima dokazati što i kako nam mogu doprinijeti u vatrogasnoj struci.

POČECI UPOTREBE BESPILOTNIH LETJELICA U JVP ZAGREB

Za početak upotrebe dronova u vatrogastvu možemo istaknuti 2012. godinu kada je skupina vatrogasaca iz SAD-a prepoznala benefite bespilotnih letjelica i na svojim tadašnjim HAZMAT (hazardous material) intervencijama krenula koristiti jednostavnije solucije za potrebe izvida i utvrđivanja činjeničnog stanja zatečenog dolaskom. Potaknuti napretkom tehnologije a kasnije i lakše dostupnih proizvoda, vatrogasci Javne vatrogasne postrojbe grada Zagreba 2017. godine kreću u modernizaciju tadašnjih aktivnosti te upotrebom tada privatnih dronova vježbom i edukacijom pronalaze svrhu u korištenju dronova na određenim intervencijama.

Početkom 2018. godine vatrogasna postrojba Zagreb kupuje i svoju prvu bespilotnu letjelicu/dron marke DJI Phantom 4 Pro koji aktivno počinje sudjelovati kao interventni dron za potrebe prilikom intervencija. Nizom uspješno odrađenih intervencija te sudjelovanjem u više različitih modula vježbi što USAR (urban search & rescue) a što gašenja strukturnih požara i otvorenih

Požar stambenog objekta u nizu (Dron JVP Zagreb, arhiva)



prostora stvara se prilika za obuku i specijalizaciju dodatnih ljudi za potrebe letenja bespilotnim letjelicama. Određene tvrtke i organizacije kroz 2020. godinu prepoznaju značaj modernizacije vatrogasnog sustava te nam doniraju na korištenje jedan dron marke Yuneec i dva primjerka Parrot Anafi Thermal. Osposobljavanjem i specijalizacijom ljudstva kroz krovne organizacije, Hrvatska kontrola zračne plovidbe te Agencije za civilno zrakoplovstvo stječemo sve potrebne uvijete kako bih profesionalno i zakonito obavljali intervjete letove.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

NAMJENA BESPILOTNIH LETJELICA JVP ZAGREB

Namjena bespilotnih letjelica u početku se bazirala na jednostavnijem prikazu zemaljskih snaga u njihovom djelovanju te uvidu u bolju perspektivu pogleda rukovodećem kadru kako bi što uspješnije proveli taktiku gašenja, zaštite i spašavanja. Iskustvom sudjelovanja u velikom broju intervencija te konstantnim napretkom i usavršavanjem tehnologije vatrogasci su dronove krenuli primjenjivati za različiti spektar intervencija u kojima su opravdali svrhu korištenja. Korištenje bespilotnih sustava je jedina sigurna solucija u izviđanju i utvrđivanju opsega i zahtjevnosti intervencije a da istovremeno maksimalno štedi radni kadar i nepotrebno trošenje financijskih resursa.

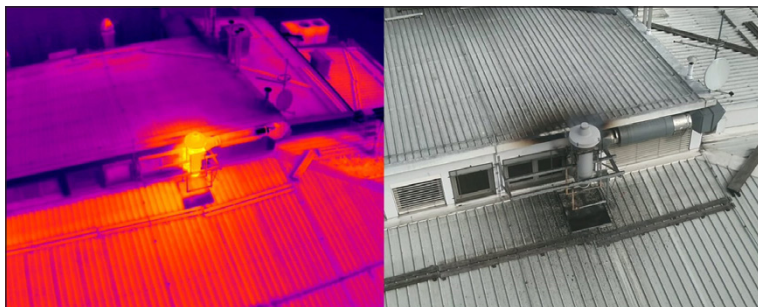


Požar stana (Dron
JVP Zagreb, arhiva)



Kako je termalna kamera pokazala izvanredne rezultate upotrebom zemaljskih snaga tako je većina proizvođača uz standardnu kameru letjelice, implementirala i termalnu kameru za što bolji prikaz temperaturnog gradijenta na intervencijama. Uz standardni prijenos slike u realnom vremenu tako dobivamo značajnu razliku pri potrazi za unesrećenima ili prikazom širenja i obujma požara s termalnim spektrom na letjelici. S toga danas možemo reći da je upotreba dronova u Javnoj vatrogasnoj postrojbi grada Zagreba postala uobičajena procedura prilikom intervencija potraga i spašavanja, gašenja te raznih prirodnih pojava i nepogoda.

Požar dimovodnih
kanala na
ugostiteljskom
objektu (Dron JVP
Zagreb, arhiva)



Požar osobnog
automobila (Dron
JVP Zagreb, arhiva)



POTRES ZAGREB, PETRINJA I SISAK

Prirodne katastrofe i nepogode su nažalost sastavni dio današnjeg života te nas ništa ne može pripremiti na njihovu iznenadnost nastanka. Tako je Zagreb 22. ožujka 2020. godine u 06 sati i 24 minute zatresao vrlo jak potres s epicentrom kod Markuševca na 10 km dubine. Magnituda potresa iznosila je 5.5 prema Richteru a

intenzitet u epicentru bio je VII stupnja MCS ljestvice. Oštećenjem velikog broja građevina a naročito krovova, dimnjaka i zabatnih zidova na stambenim objektima u užem centru grada i prigradskim naseljima bili smo primorani izvršiti pregled što više oštećenih objekata i dati zaključak o zatečenom stanju i postojećim direktnim ugrozama za ljudski život i imovinu. Upotrebom bespilotnih letjelica brzo i efikasno smo vršili preglede oštećenih dijelova grada te smo puno vremena uštedjeli za dovoz ili postavljanje visinskih vozila te teške mehanizacije. Organizacija izvida je bila na temelju dobivenih dojava i adresa nakon čega se organizirao dron tim. Dron tim je funkcionirao kao interventna ekipa koja je uz pomoć dobivenih slika zatečenog stanja opisala kratko postupak i zahtjevnost posla te potrebitost visinskih vozila, USAR tima (urban search & rescue), alpinista ili drugih zemaljskih snaga. Prioritet intervencija su bile direktne ugroze koje su prijetile padom ili urušavanjem na visoko frekventna područja kretanja ljudi te prometnice i ostale javne površine. Svakako treba napomenuti kako je ostvarena i izvrsna suradnja s djelatnicima Hrvatske kontrole zračne plovidbe te pohvaliti jednostavnost i funkcionalnost mobilne aplikacije AMC portala gdje su registrirani dron timovi uspješno formirali zahtjeve za rezervaciju i taktičke aktivacije letenja.

Potresi kod Petrinje i Siska krajem 2020. godine produžili su našu neprestanu letačku aktivnost te smo uz standardne intervencije izvida i saniranja štete nastale u potresu, odradili i jednu specijalnu

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



Primjer obrađene slike s drona, potres Zagreb (Dron JVP Zagreb, arhiva)

XVII. STRUČNI SKUP



*Skidanje zvonika
katedrale u Sisku
(Dron JVP Zagreb,
arhiva)*



intervenciju uklanjanja zvonika Sisačke katedrale. Unatoč laganoj susnježici, udarima vjetra i nepovoljnim vremenskim uvjetima, uspjeli smo uz direktan prijenos slike s drona kontrolirano i bez većih oštećenja spustiti zvonik katedrale na tlo.

JVP ZAGREB DANAS

Javna vatrogasna postrojba grada Zagreba danas broji više od 30 obučениh ljudi koji upravljaju bespilotnim letjelicama. Flota letjelica se povećala na 6 aktivnih interventnih dronova od kojih su 4 opremljena termalnom kamerom te najsuvremenijim sustavima za mapiranje i planiranje operacija. Konstantan rad na

*DJI Mavic 3T
ENTERPRISE (JVP
Zagreb, arhiva)*



intervencijama i vježbovnim aktivnostima daje nam nepresušan izvor znanja i iskustva koje moramo prenijeti na novi kadar ljudi, educiranjem i promoviranjem modernog vatrogastva. Opseg posla i kvalitetu je prepoznala i jedna od vodećih tvrtki za proizvodnju bespilotnih letjelica, DJI. Stupivši u izravan kontakt sa zapovjednikom postrojbe, ustupili su nam na korištenje jednu od najmodernijih letjelica za žurne službe. Za perioda posudbe ispitat ćemo mogućnosti UAS letjelice te ćemo s veseljem recenzirati proizvođaču dobre strane proizvoda ali i nedostatke koji bi se mogli nadograditi ili poboljšati.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

ZAKLJUČAK

Razvitkom bespilotnih letjelica odnosno UAS sistema dobili smo priliku da određene segmente našeg vatrogasnog poziva obavljamo puno lakše nego prije. U koraku s vremenom i tehnologijom pohvalno je primijetiti kako Hrvatsko vatrogastvo ne kasni s inovacijama i kako se nova i moderna rješenja uz sposoban kadar ljudi, brzo mogu primijeniti i pomoći. Javna vatrogasna postrojba grada Zagreba je među prvim pionirima primjene bespilotnih letjelica u Hrvatskom vatrogastvu te primjer razvitka i usvajanja novih i inovativnih metoda. Dokazali smo da UAS-i imaju koristi u većem spektru intervencija a isto tako veliku ulogu i u preventivi. Planiranim i taktičkim djelovanjem odradili smo veliki broj intervencija što u gradu Zagrebu a što na dislociranim područjima nastradalim u potresu i prirodnim katastrofama.

Danas na dnevnoj bazi za potrebe intervencija koristimo bespilotne letjelice i možemo reći da to više nije tehnologija budućnosti nego realna sadašnjost.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



Dino Kozlevac, dipl.ing.sig.

NAMIRG — TRANSNACIONALNA VATROGASNA POSTROJBA ZA GAŠENJE POŽARA I SPAŠAVANJE NA PLOVILIMA U SJEVERNOM JADRANU



SAŽETAK

U Europi je razvijen poseban specijalizirani sustav intervencija gašenja požara i spašavanja na plovilima pod nazivom MIRG - Maritime Incident Response Group.

Realizacijom projekta NAMIRG ustrojena je zajednička postrojba od po devet vatrogasaca iz Vatrogasne zajednice Istarske županije, Vatrogasne Brigade Kopar i Regionalne Direkcije Vatrogasaca Friuli Venezia Giulia iz Trsta. Postrojba broji ukupno 27 vatrogasaca.

Sustav NAMIRG koji je postao sustav Hrvatske vatrogasne zajednice omogućio je vatrogastvu Republike Hrvatske uključivanje u ukupan sustav MIRG Europske unije. Sposobnosti koje su implementirane u zajedničku vatrogasnu postrojbu potrebno je redovito održavati obukama i vježbama te razvijati sustav.

SUMMARY

Waters of the Istrian County and the Northern Adriatic are very busy with shipping traffic of all kinds, as well as a large number of facilities present; ports and marinas. Ports of Venice, Trieste, Kopar and Rijeka are big cargo and passenger ports in Northern Adriatic waters, with tens of millions of tons of cargo of all kinds being transhipped, as well as large passenger traffic. A large number of vessels pass by the west coast of the Istrian County on a daily basis, out of which are three to four tankers on average. In recent years, there have been several incidents involving ships; the fire on the ship Und Adriyatik is worth highlighting. Spillage of pollutants from such large ship accidents, especially in closed seas, such as the Adriatic, pose a big threat not just to the crew and passengers, but also for the entire coastline, its residents and whole of marine life. In Europe, specialized system of firefighting and rescue interventions on vessels has been developed called MIRG - Maritime Incident Response Group. The system is based on firefighting interventions by specialized and highly trained teams of firefighters with the use of helicopters for landing on vessels and the use of all national resources planned for sea interventions. Firefighting and air-sea rescuing is demanding and specific to varying weather and sea conditions, therefore it is necessary to interconnect national systems, and to standardise the training of firefighting teams with the use of the same personal and team equipment. Creating such a system requires high financial resources.

The European Commission, within the framework of the mechanism for civil protection, has announced a tender for the possibility of applying for the project. The Regional Fire Department of Friuli Venezia Giulia invited the Fire Department of Istria County and the Kopar Fire Brigade to apply and participate in the project called NAMIRG - North Adriatic Maritime Incident Response Group. The professional preparation of the project was carried out jointly by the firefighters, and the preparation and application of the project itself

was led by the agency CEI - Central European Initiative from Trieste. The project was approved, and co-financed by the Directorate General of the EU Commission for European Civil Protection and European Humanitarian Aid Operations DGECHO. The total amount of funds was EUR 904,698.91, of which EUR 678,524.18 was non-refundable. The project was implemented in 2018 and 2019.

A joint unit of nine firefighters each from the Fire Department of the Istrian County, the Kopar Fire Brigade and the Friuli Venezia Giulia Regional Fire Department from Trieste was formed. The unit has a total of 27 firefighters. Specialist training of firefighters was carried out, the necessary personal and common equipment was acquired, and the unit was trained to act as a single unit of the three states. MIRG experts from Norway and the Netherlands were also included in the training. Representatives of the NAMIRG unit participated in MIRG exercises in the Netherlands and Finland.

The NAMIRG system, which became the system of the Croatian Firefighting Association, enabled the fire department of the Republic of Croatia to be included in the overall MIRG system of the European Union. The capabilities that have been implemented in the joint fire brigade must be regularly maintained through training and exercises, and the system must be continuously developed.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

Područje akvatorija Istarske županije i Sjevernog Jadrana vrlo je prometno plovilima svih vrsta kao i velikim brojem objekata uz more; luka, lučica, marina. U akvatoriju Sjevernog Jadrana nalaze se luke Venecija, Trst, Kopar i Rijeka u kojima se prekrcajavu desetine milijuna tona tereta svih vrsta te se odvija i veliki putnički promet. Uz zapadnu obalu Istarske županije dnevno prolazi veliki broj plovila, od toga u prosjeku tri do četiri tankera. Posljednjih godina zabilježeno je nekoliko incidenata s brodovima; za istaknuti posebno je požar na brodu Und Adriyatik. Takve velike brodske nesreće, posebno u zatvorenim morima, kao što je Jadransko, uz opasnost za posadu i putnike prijeti izlivanje onečišćujućih tvari što bi izazvalo ozbiljne posljedice na obali, naročito za stanovnike koji žive na tim područjima. U Vatrogasnoj zajednici Istarske županije sačinjen je plan organizacije vatrogastva na moru i u sklopu EU projekta HOLISTIC izrađeni su projekti za izradu plovila i nabavljena određena oprema za sprječavanje onečišćenja mora.



Vatrogastvo Istarske županije kao i sustav Civilne zaštite Istarske županije dugi niz godina ima odličnu suradnju s vatrogastvom Republike Slovenije, a posebno Vatrogasnom Brigadom Kopar kao i vatrogastvom Regije Friuli Venezia Giulia. Dugogodišnja suradnja sastojala se u zajedničkoj obuci vatrogasaca, međusobnoj ispomoći kod velikih požara na kopnu kao i kod požara na brodu Und Adriyatik. Potpisani su i sporazumi između Javne vatrogasne postrojbe Umag, Javne vatrogasne postrojbe Buzet i Vatrogasne Brigade Kopar kao i Vatrogasne zajednice Istarske županije i Direkcije vatrogasaca Regije Friuli Venezia Giulia iz Trsta. Posljednjih godina održane su obuke u vatrogasnoj školi u Rimu kao i zajedničke obuke ronioca vatrogasaca.

U okviru spomenute suradnje u Trstu je održana konferencija na kojoj su sudjelovali vatrogasci, sve službe koje djeluju na moru, civilna zaštita i predstavnici civilnih vlasti Republike Italije, Republike Slovenije i Republike Hrvatske.

Nakon prezentacije koju su predstavili vatrogasni časnik iz Nizozemske i odgovorni časnik za MIRG iz Finske, zaključeno je da je potrebno na području Sjevernog Jadrana razviti takav sustav te ga uspostaviti na području Jadranskog mora.

U Europi je razvijen poseban specijalizirani sustav intervencija gašenja požara i spašavanja na plovilima pod nazivom MIRG - Maritime Incident Response Group.

Sustav se zasniva na intervencijama gašenja požara specijaliziranih i posebno obučениh ekipa vatrogasaca uz upotrebu helikoptera za desantiranje na plovila i upotrebu svih nacionalnih resursa planiranih za intervencije na moru.

Gašenje i spašavanje na plovilima je zahtjevno i specifično po svim vremenskim uvjetima, jer se radi o moru te je potrebno uvezati nacionalne sustave, standardizirati obuku vatrogasnih ekipa uz korištenje jednake osobne i skupne opreme.

Stvaranje takvog sustava zahtijeva i visoka financijska sredstva.

Sustav MIRG nastao je u Velikoj Britaniji kao zajednički projekt obalne straže i vatrogastva, a Europska komisija ga je prihvatila

i omogućila njegovo financiranje. Do sada su sustav prihvatile i ustrojile Velika Britanija, Francuska, Nizozemska, Belgija, Švedska, Finska, Norveška.

Europska komisija u okviru mehanizma za civilnu zaštitu objavila je natječaj za mogućnost kandidiranja projekta. Regionalna Direkcija Vatrogasaca Friuli Venezia Giulia pozvala je

Vatrogasnu zajednicu Istarske županije i Vatrogasnu Brigadu Kopar na prijavu i sudjelovanje u projektu pod nazivom NAMIRG – North Adriatic Maritime Incident Response Group.

Stručnu pripremu projekta zajednički su obavili vatrogasci, a samu pripremu i kandidiranje projekta vodila je agencija CEI – Central European Initiative iz Trsta.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



Projekt je odobren, sufinanciran od Glavne uprave EU komisije za europsku civilnu zaštitu i europske operacije humanitarne pomoći DGECHO. Ukupan iznos sredstava iznosio je 904.698,91 eura, od toga bespovratno 678.524,18 eura. Projekt se provodio u 2018. i 2019. godini.

Ustrojena je zajednička postrojba od po devet vatrogasaca iz Vatrogasne zajednice Istarske županije, Vatrogasne Brigade Kopar i Regionalne Direkcije Vatrogasaca Friuli Venezia Giulia iz Trsta. Postrojba broji ukupno 27 vatrogasaca.

Cilj projekta je analiza postojećeg stanja sustava za intervencije na moru u okviru zakonodavstva triju država. Na temelju analize izrađen je prijedlog procedura i planova intervencija u akvatoriju Sjevernog Jadrana.



Obavljena je specijalistička obuka vatrogasaca, nabavljena je potrebna osobna i zajednička oprema te je uvježbana postrojba kako bi djelovala kao jedinstvena postrojba triju država.

U obuku su uključeni i MIRG eksperti iz Norveške i Nizozemske.

Izbor vatrogasaca u postrojbu NAMIRG bio je po načelu dobrovoljnosti. Postrojbu sačinjavaju vatrogasci javnih vatrogasnih postrojbi Pula, Rovinj, Poreč, Labin, Vatrogasne Brigade Kopar i Vatrogasne postrojbe Trst. Obavljeni su posebni zdravstveni pregledi.

Obuka je obavljena tijekom 2018. i 2019. godine.

Na vatrogasnom poligonu Gumila kod Rovinja Hrvatska obavljena je osnovna vatrogasna obuka gašenja požara u posebnim uvjetima zatvorenog prostora

Obuka u Obučnom centru vatrogasaca u Ig Slovenija obavljena je na simulatoru za plamene udare te su uvježbavane razne tehnike gašenja.

U obučnom centru za pomorce s bazenom u Paviji Italija obavljena je obuka spašavanja i samospašavanja iz vode i uvježbavanje napuštanja helikoptera koji je pao u vodu po sistemu HUET.

*Slika 2.
Obuka Gumila
Rovinj*





HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

Slika 3.
Obuka Ig



Slika 4.
Obuka Pavia

U obučnom vatrogasnom centru La Spezija Italija obavljena je obuka gašenja požara na simulatoru broda.

U brodogradilištu Fincantieri u Monfalconu obavljeno je upoznavanje s tehničkim karakteristikama i opasnostima kod gašenja i spašavanja brodova.

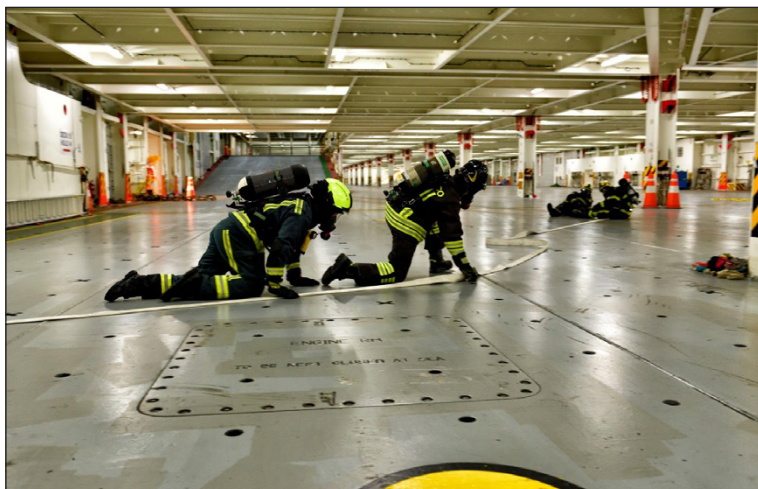
U akvatoriju Luke Trst Italija obavljena je vježba gašenja i spašavanja na tankeru uz korištenje vatrogasnih plovila i lučkih remorkera.



Slika 5.
Obuka La Spezia



Slika 6.
Obuka Kopar



Slika 7.
Obuka Divulje



U akvatoriju Luke Kopar Slovenija obavljena je vježba gašenja i spašavanja na brodu za prijevoz kontejnera.

U bazi Ratnog zrakoplovstva Divulje obavljena je obuka za rad s helikopterom. Obuka se sastojala od upoznavanja, desantiranja i spuštanja na plovilo. Obuku su izvodili časnici HRZ i instruktori HVZ.

Predstavnici postrojbe NAMIRG sudjelovali su u vježbama MIRG u Nizozemskoj i Finskoj.

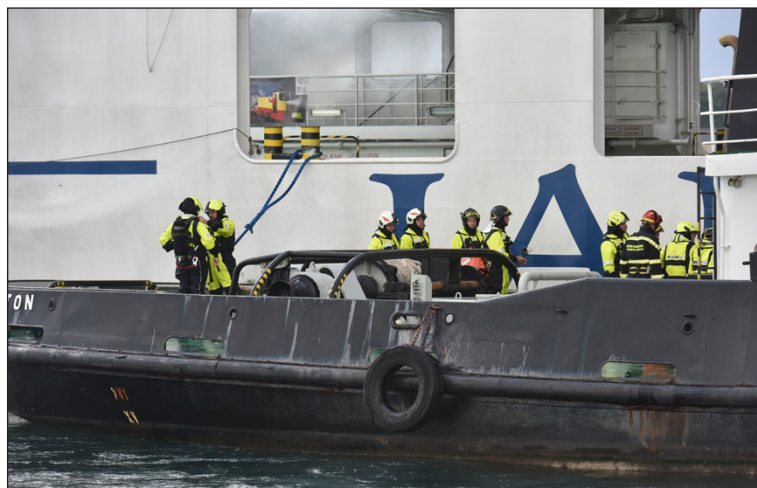
HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



Slika 8. i 9.
Završna vježba Pula



XVII. STRUČNI SKUP



Završna vježba i evaluacija projekta održana je u akvatoriju Luke Pula uz učešće svih sudionika iz projekta i nacionalnog sustava Republike Hrvatske i dijelova nacionalnih sustava Republike Slovenije i Italije – vatrogasci s plovilima.

Na vježbi su bili prisutni evaluatori časnici koji su pratili vježbu, dali ocjenu i uputili je Europskoj komisiji. Vježbu je pratio veliki broj visokih dužnosnika, pomorskih časnika, vatrogasnih časnika Hrvatske, Italije i Slovenije. Hrvatsku delegaciju u kojoj su između ostalih bili glavni vatrogasni zapovjednik RH, zapovjednik Hrvatske ratne mornarice, zapovjednik Obalne straže, pomoćnik ministra mora, župan Istarske županije, potpredsjednik Sabora RH predvodio je potpredsjednik Vlade RH i ministar Unutarnjih poslova RH Davor Božinović.

Predstavljanje rezultata koji su od strane Europske komisije i evaluatora ocijenjeni iznimno uspješnim obavljeno je u Europskoj komisiji i Europskom parlamentu u Bruxells od strane sudionika projekta NAMIRG.

Sustav NAMIRG koji je postao sustav Hrvatske vatrogasne zajednice omogućio je vatrogastvu Republike Hrvatske uključivanje u ukupan sustav MIRG Europske unije. Sposobnosti koje su implementirane u zajedničku vatrogasnu postrojbu potrebno je

Slika 10.
Europski parlament
Bruxelles



redovito održavati obukama i vježbama te razvijati sustav. Nažalost pandemija COVID 19 je poremetila planove i uvježbavanja postrojbe tako da se u posljednje tri godine uvježbavao hrvatski dio postrojbe u bazi Divulje s helikopterom Hrvatskog ratnog zrakoplovstva. Uvježbavanje su provodili vatrogasni instruktori Hrvatske vatrogasne zajednice.

Potrebno je završiti započete procedure i planove te motivirati nacionalne vlasti za dogovaranje i potpisivanje sporazuma na razini država Europske unije kako bi se pojednostavile procedure podizanja i upotrebe zajedničke vatrogasne postrojbe. Sustav NAMIRG treba uspostaviti na području cijelog Jadranskog mora, obučiti potreban broj vatrogasaca i ustrojiti postrojbu koja će intervenirati na području Jadranskog mora i po potrebi pomagati i drugim područjima.

Treba omogućiti upotrebu zračnih snaga svih država uključenih u sustav kako bi sustav bio efikasan na području Europske unije.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



Darko Muhič, dipl. ekon.
zamjenik zapovjednika Gasilske zveze Slovenije

NAJVEĆI POŽAR U POVIJESTI SLOVENIJE



SAŽETAK

Prirodne i druge katastrofe česte su u Sloveniji. 2022. godina poslužila je kao rekord - najveći broj izvanrednih događaja u povijesti neovisne Slovenije. Broj događaja premašio je 21 tisuću. Osim ovog rekorda, prošle smo godine svjedočili najtragičnijoj industrijskoj nesreći u samostalnoj Sloveniji. Nesreća u Melamin Kočevju odmah je odnijela pet života, a tjedan dana kasnije preminuo je prvi od dvoje teško ozlijeđenih koji su primljeni u Ljubljanski UKC. Još četiri osobe su lakše ozlijeđene. Najveći požar na otvorenom u povijesti Slovenije, koji je bjesnio u natprosječno toplom i suhom ljetu, prošle je godine zahvatio 3705 hektara površine. Tijekom intervencije gašenja požara odjeknulo je više od 500 eksplozija. Provedene su masovne evakuacije. Količina vode koja je cisternama prevezena na požarište na Krasu i tijekom sezone u cijeloj Sloveniji bila je rekordna. Broj intervencija helikoptera bio je rekordan.

U najopsežnijoj i najzahtjevnijoj vatrogasnoj intervenciji u povijesti samostalne Slovenije, s vatrom na Krasu lani u srpnju borilo se više od 20.000 ljudi, među kojima gotovo 15.000 dobrovoljnih vatrogasaca iz više od 1.000 dobrovoljnih vatrogasnih društava iz cijele Slovenije, 200 profesionalnih vatrogasaca, 3.000 pripadnika Slovenske vojske, više od 700 šumara, 565 policajaca, 369 pripadnika postrojbi Crvenog križa, 135 pripadnika državne postrojbe za zaštitu od NUS-a i 73 pripadnika ekipa hitne medicinske pomoći. U letovima iz zraka pomogli su članovi nekoliko aeroklubova, a pomoć je stigla i iz inozemstva i gospodarstva. Kroz mehanizam Unije u području civilne zaštite i bilateralno u Sloveniju je poslano ukupno devet helikoptera, pet zrakoplova i jedna vatrogasna jedinica iz sedam zemalja (Austrija, Hrvatska, Italija, Mađarska, Rumunjska, Slovačka, Srbija). Pomoć Sloveniji u gašenju požara na Krasu su na temelju bilateralnih sporazuma pružile Mađarska i Italija - Furlansko-Julijska krajina. Obje zemlje pružile su pomoć s dva helikoptera. Radi boljeg pregleda cjelokupnog područja požara, 21. srpnja 2022. godine aktivirano je satelitsko snimanje Copernicus EMS požara na Krasu.

SUMMARY

Natural and other disasters are not a rare occurrence in Slovenia. However, the year 2022 was record-setting with the largest number of extraordinary events in the history of independent Slovenia. The number of events exceeded 21.000. In addition to this record, last year we witnessed the most tragic industrial accident in independent Slovenia. The accident in Kočevje immediately claimed five lives, and a week later another seriously injured person died after being admitted to Ljubljana's UKC. Four other people were slightly injured. The largest outdoor fire in the history of Slovenia, which raged in an above-average warm and dry summer, covered 3.705 hectares of land. During the firefighting intervention, more than 500 unexploded ordnances were set off and explosions were constantly heard across

the fire area. Multiple mass evacuations were carried out and the amount of water that was transported by tankers to the fire site on the Karst (and across Slovenia during the season as well) was also a new record.

In the most extensive and demanding firefighting intervention in history of independent Slovenia, more than 20.000 people fought the fire on the Karst last July. Almost 15.000 volunteer firefighters joined the fight from over 1.000 volunteer firefighting departments across the country. In addition, 200 professional firefighters, 3.000 members of the Slovenian Army, more than 700 foresters, 565 police officers, 369 members of the Red Cross units, 135 members of the state unit for protection against unexploded ordnance and 73 members of emergency medical aid teams were active on site.

The number of helicopter interventions reached new heights as well. Members of several aero clubs helped from the skies, and assistance was also received from abroad. A total of nine helicopters, five airplanes and firefighting units from seven countries (Austria, Croatia, Italy, Hungary, Romania, Slovakia, Serbia) were sent to Slovenia through the EU Civil Protection Mechanism and bilateral agreements. On the basis of bilateral agreements, Hungary and Italy (Friuli - Julian Region) provided assistance to Slovenia in extinguishing the fire in the Karst region. Both countries provided support with two helicopters. For a better overview of the entire area of the fire, the Copernicus EMS satellite was activated on July 21, 2022.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



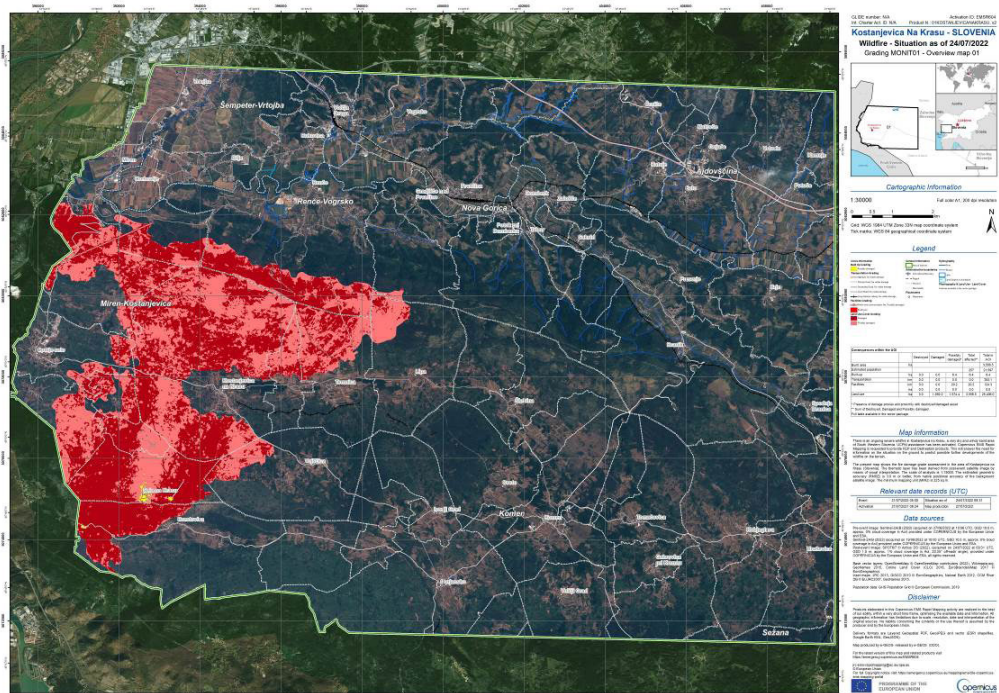
VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

MJESTO, DATUM I VRIJEME POŽARA

Predmetni požar izbio je u nedjelju, 17. srpnja 2022. u 9.46 sati na području Renškog vrha između Renča i Kostanjevice na Krasu, u blizini granice s Republikom Italijom. Sljedećih dana na Krasu je izbilo nekoliko požara, kako sa slovenske, tako i s talijanske strane.

OPSEG POŽARA

Vatra je zahvatila 3.705 ha površine, od čega 2.900 ha šuma. Od ukupne opožarene površine na slovenskoj strani, 81% površine nalazi se u općini Miren-Kostanjevica, 11% u općini Renče - Vogrsko, 8% u općini Komen i 0,14% u općini Nova Gorica. Radi boljeg pregleda cjelokupnog područja požara, 21.7.2022., aktivirano je satelitsko snimanje požara na Krasu sustavom Copernicus EMS. Sustav je svakodnevno osiguravao satelitske snimke cijelog područja požara, koje su pokazivale širenje požara i njegovu veličinu.



Konačni razmjeri požara na slovenskoj strani - aktiviranje sustava Copernicus EMS

VREMENSKI UVJETI

Prema podacima ARSO-a, ljeto 2022 godine bilo iznadprosječno toplo jer meteorološke postaje već od početka lipnja bilježe iznadprosječne temperature. Osim visokih temperatura, u istom razdoblju imali smo i manjak oborina te ekstremnu sušu. U Goriškoj i Krasu prosječno odstupanje temperature u ovom je razdoblju bilo nešto iznad 4 °C.

TIJEK INTERVENCIJE

Goriški krš prvi je put planuo u petak, 15. srpnja 2022. nešto iza 16 sati, uz regionalnu cestu Miren–Opatje naselje u općini Miren - Kostanjevica, između ulaza cesta za Cerje i Lokvicu, ispod 400 kV visokonaponskog međunarodnog dalekovoda Sredipolje (Redipuglia IT)–Divača (SLO). Prema grubim procjenama, požar

koji je zahvatio obje strane ceste zahvatio je površinu od 6-7 hektara. Hitnim aktiviranjem većeg broja vatrogasnih postrojbi, požar je isti dan, u večernjim satima, lokaliziran i stavljen pod kontrolu. Vatrogasne snage ostale su na požarištu i sljedeći dan (subota 16. srpnja). U gašenju požara pomogli su helikopteri Slovenske vojske, a temeljem bilateralnog sporazuma s Furlanijom-Julijskom krajinom helikopter CZ Furlanije-Julijske krajine. Vatra nije prešla talijansku granicu.

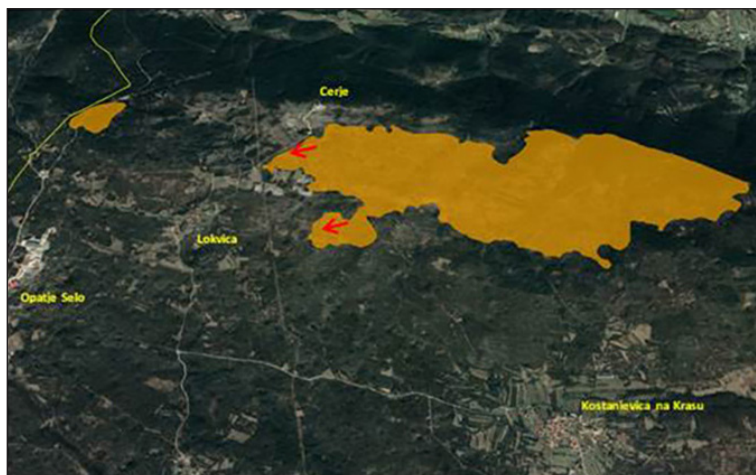
HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

U nedjelju, 17. srpnja 2022. godine u 9.46 sati izbio je požar uz cestu Renče–Temnica u općini Renče - Vogrsko, sa sjeverne strane podnožja Renškog vrha. Tijekom dana vatra se proširila na JZ padinom i prešla na područje općine Miren – Kostanjevica. Ovisno o vremenskim prilikama (smjer vjetrova, brzina), stanju vegetacije, a posljedično i brzini širenja požara u JZ smjeru, aktiviran je Državni plan zaštite i spašavanja u slučaju velikih požara u prirodnom okolišu. Zapovjedništvo je uspostavljeno u selu Kostanjevica na Krasu. Požar su gasile zračne snage Slovenije i Italije. Prema grubim procjenama požar je zahvatio površinu od 370 ha. Procijenjena brzina širenja požara bila je 1 km u 2 sata.

U ponedjeljak, 18. srpnja 2022. vatrogasne snage su tijekom noći uspjele staviti požar pod kontrolu. Požar je zaustavljen 500 m prije naselja Lokvica i na cesti Lokvica-Cerje. Dodatnih 5-10 ha zemlje navodno je izgorjelo. Zbog bure je postojala velika



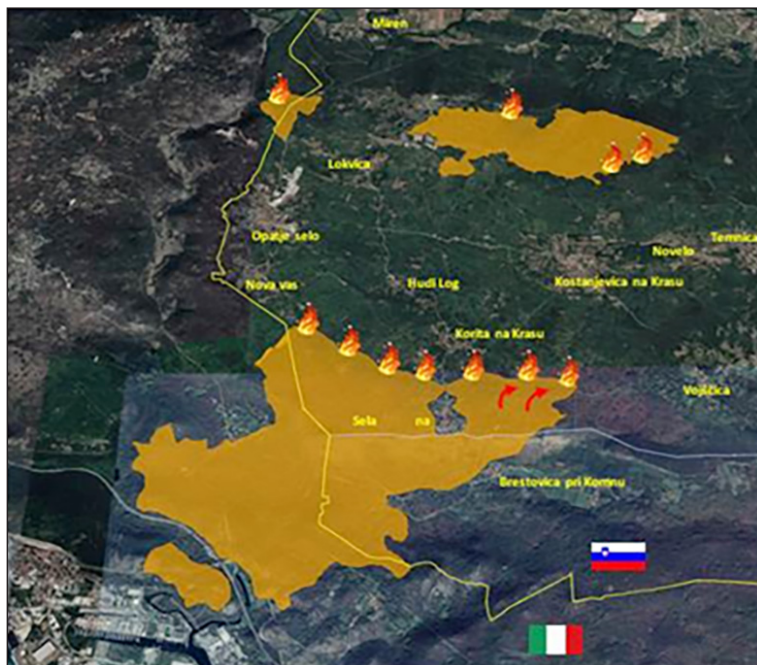
Područje požara
18.07.2022



vjerojatnost ponovnog izbijanja požara na pojedinim dijelovima požarišta. Tijekom dana obavljeno je daljnje čišćenje i polijevanje požarišta.

U utorak, 19. srpnja 2022. požar je pod kontrolom, pristupilo se čišćenju i polijevanju rubnog dijela požarišta. Nešto iza 12 sati na talijanskoj strani uz željezničku prugu Trst-Gorica, nasuprot sela Nabrežine, Devina, Sesljana i Medjevasi, gorjelo je na nekoliko mjesta. Talijanske kolege sa zračnim snagama uspjele su odmah ugasiti sve požare, osim požara kod Medjevaše. Tijekom noći 20. srpnja proširio se obroncima Grižnika i Griža prema Sloveniji u smjeru sela Klariči i Brestovica kod Komna. U tu svrhu na ovo područje upućene su nove vatrogasne jedinice. U poslijepodnevnim satima pojavio se novi požar na južnom požarištu prvog požara (Miren – Opatje selo), koji se počeo širiti uz talijansku granicu te ju je i prešao. S talijanske strane bio je veliki nedostatak vatrogasaca. Požar su gasile i slovenske zračne snage na području Italije. Požar je stavljen pod kontrolu u večernjim satima istog dana.

U srijedu, 20. srpnja 2022. u jutarnjim satima, kada se vatra približavala prometnici Klariči-Brestovica u Krasu, a talijanskim kolegama je bilo poznato da u cilju obrane objekata u selu Jamlje (IT), nedostaje snaga za gašenje požara na terenu, aktivirane su dodatne vatrogasne jedinice iz Slovenije. Unatoč pokušajima zaustavljanja požara na cesti Jamlje-Brestovica, on je preskočio cestu te se zbog vremenskih neprilika, raslinja i nagiba terena velikom brzinom proširio južnom padinom Kremenjaka, gdje je zahvatio i krošnje borovima i za pola sata već prekrila selo Korita na Krasu. Ovisno o brzini i smjeru širenja požara na obroncima Goriškog krša, ugrožena su sela Sela na Krasu, Korita na Krasu, Hudi Log, Nova vas i Kostanjevica na Krasu. Izdan je zahtjev za evakuacijom ovih sela. Većina vatrogasnih snaga koje su pokrivale prethodna dva požara preraspoređena je u zaštitu spomenutih sela. Vatra je preskočila cestu Opatje selo-Kostanjevica i počela se širiti u smjeru Črnih hribova. Zbog opasnosti evakuirano je selo Lokvica i zaselak Segeti. U tom vremenu, također zbog vremenskih neprilika, došlo je do ponovnog zapaljenja sa sjeverne strane prvog požarišta (Miren -



HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

*Područje požara
20.7.2022*

Opatje selo). Vatra je zahvatila krošnje drveća i velikom brzinom se širila prema sjeveru niz padinu u pravcu naselja Miren. Provedena je i evakuacija sela Miren. U večernjim satima otkazana je evakuacija sela Korita na Krasu, Sela na Krasu, Hudi Log i Nova vas. Požar na Mirnom se u večernjim satima malo smirio, ali je linija bojišnice na žarištu (istočni dio) ostala otvorena. U večernjim satima, ovisno o veličini požara i broju otvorenih linija, požarište je podijeljeno u tri područja. U tu svrhu ustrojena su još dva podzapovjedna mjesta i to za požarište s prometnice Renče–Temnica (kosina Trstelja) u selu Lipa i za kosinu Črnih hribova u Vipavskoj dolini u Bukovici. Za područje Goričkog krša zapovjedno mjesto ostalo je u Kostanjevici na Krasu, koja je ujedno bila i zapovjedno mjesto cijele intervencije.

U četvrtak, 21.07.2022., požar se proširio i u smjeru istoka, zbog čega su evakuirana sela Temnica, Novelo i Vojsčica. Evakuacija je trajala do poslijepodnevni sati, kada je požar zahvatio cestu Kostanjevica-Vojsčica. Evakuacijsko zborište bilo je u Osnovnoj školi Komen, u općini Komen. Evakuirana je i štala s 40 grla stoke. Započelo se presijecanjem protupožarne dionice na cesti

XVII. STRUČNI SKUP



Kostanjevica-Vojšćica te su raspoložive snage preusmjerene na navedenu cestu. Vatra je u poslijepodnevnim satima preskočila cestu Renški vrh-Temnica i počela se širiti u smjeru Trstelja. Do širenja požara došlo je dimnim strujanjem u smjeru vjetra u dužini od 200-250 m. Snage su odmah upućene na vrh Trstelja s ciljem zaštite objekata na Trstelju (RTV toranj, planinarski dom). Sa Šumarskim institutom dogovorena je izrada presjeka šume u smjeru Trstelja.

U petak, 22. srpnja 2022. u poslijepodnevnim satima došlo je do pojačanog požara na svim otvorenim linijama zbog nepovoljnih vremenskih uvjeta. Vatra se približila naselju Opatje selo, zbog čega je naređena evakuacija. Mjesto okupljanja bilo je u sportskoj dvorani HIT, Sportskom centru u Šempetru pri Gorici, općina Šempeter-Vrtojba, gdje je Regionalna udruga Crvenog križa Nova Gorica zbrinula evakuirane. Evakuacija se odvijala preko sela Devetaki i preko Italije, jer preko Mirna nije bilo moguće. Evakuacija za Opatje selo otkazana je u subotu, 23. srpnja 2022. godine u jutarnjim satima. U Mirnu se vatra počela širiti u smjeru istoka niz padinu Črnih hribova u smjeru sela odnosno 13 zaselaka u Općini Renče - Vogrsko, koje se nalaze u šumovitom dijelu padine. I za ove zaseoke naređena je evakuacija koja je trajala do kasnih večernjih sati. Mjesto evakuacije bilo je u dvorani Bukovica. Zbrinjavanje evakuiranih

*Harvester (kombajn)
i šumari u izradi
požarnih usjeka*



osoba preuzela je Civilna zaštita Općine Renče - Vogrsko. Evakuacija je otkazana u subotu, 23. srpnja 2022. u jutarnjim satima.

U subotu, 23. srpnja 2022. godine najviše intervencija bilo je na području Opatje selo-Temnica i Železna vrata-Trstelj. Na terenu je uz 1071 vatrogasca u gašenju požara sudjelovalo i 17 helikoptera i zrakoplova (od toga 11 zrakoplova stranih zemalja). U večernjim satima interventne snage konačno su obuzdale požar i kontrolirale njegovo širenje.

U nedjelju, 24. 7. 2022., u jutarnjim satima preko požarišta je prošla kratka vremenska fronta s oborinama, što je popravilo ukupnu situaciju, ali je ujutro počela puhati bura koja je ubrzo osušila požarište. Uz rekordan broj vatrogasaca (1500), požar je na zemlji gasilo 15 zrakoplova. Veći problemi javili su se u sjevernom dijelu požarišta (sjeverna padina Trstelja).

U ponedjeljak, 25. srpnja 2022. godine nadzor požara obavljen je policijskim helikopterom s termovizijom i bespilotnom letjelicom Slovenske vojske. Detektirana su žarišta te su vatrogasne snage i helikopteri SV upućeni na gašenje. Također su očišćeni i zalijevani rubovi požarišta. Nekoliko manjih, fragmentiranih žarišta bilo je aktivno u cijelom području opekotine. Helikopterske postrojbe stranih država već su u nedjelju navečer završile svoje intervencije i vratile se kući.

U utorak, 26. srpnja 2022. stanje na požarištima sa slovenske strane bilo je pod nadzorom. S vremena na vrijeme na cijelom požarištu su se pojavljivala žarišta koja su ugašena. Rub požara je aktivno čišćen i zalijevan. Pojedinačna žarišta zalijevana su i helikopterom. Obavljen je očevid požarišta termo kamerom uz pomoć helikoptera.

U srijedu, 27. srpnja 2022. godine, osim manjih žarišta koja su se pojavila na prethodnom požarištu, nešto iza 1 sat iza ponoći buknuo je požar iznad sela Šibelji u općini Komen, na brdu Veliki Ovčjak. Vatra je iznosila cca. 1 km. Pokrivao je površinu od cca. 20 ha i nije ugrozio nijedno selo. Vatra se proširila prema Trstelju odn Željeznih vrat. Aktivirane su vatrogasne postrojbe Vatrogasne

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

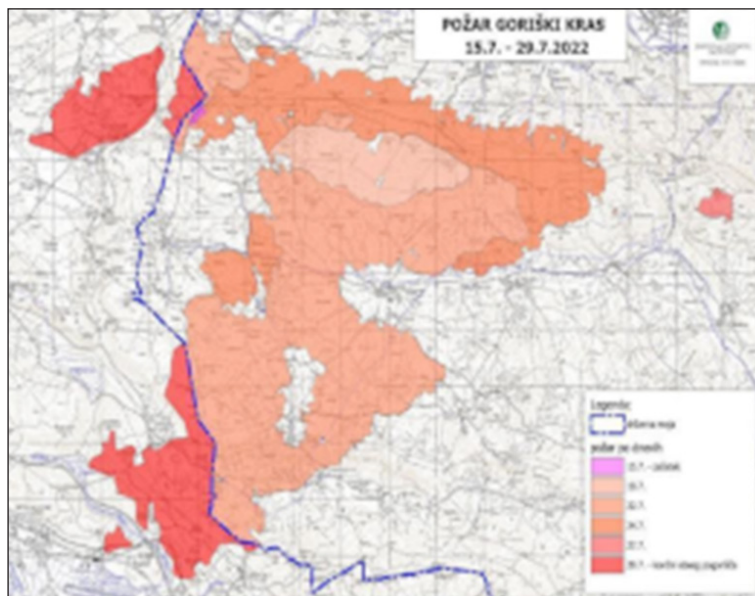


zajednice Krasa, GZ Ilirska Bistrica, GZ Postojna, GZ Vipava, GZ Ajdovščina, GZ Goriške i GZ Nova Gorica - Šempeter. Požar su gasila i dva helikoptera SV, a helikopterom je obavljen i termovizijski pregled požarišta. U večernjim satima (18 sati) požar je pod kontrolom. Ujutro, nešto iza 5 sati, staro požarište ponovno je bilo aktivnije žarište, također iznad Mirna. U poslijepodnevnim satima ponovno je planulo zapadno od Opatjega sela, s talijanske strane između Devetaka i Čukišća. Vatra se potom proširila padinom Brestovca.

U četvrtak, 28. srpnja 2022. stanje na slovenskim požarištima bilo je pod nadzorom. Na cijelom požarištu bila su manja žarišta koja su ugašena. Rub vatre je očišćen i zaliven. U jutarnjim satima CZ FJK (Italija) je putem telefona, a kasnije i službenim zahtjevom putem ReCO-a zaprimila zamolbu za pomoć u snagama i sredstvima (pješaštvo s vozilima) za gašenje požara u Brestovcu. U pomoć s talijanske strane aktivirane su postrojbe Sjevernoprimorskih vatrogasnih postrojbi koje su imale prvenstvenu zadaću zaštititi sela odnosno zaseoke Devetaki i Cotiči, a kasnije, kada je vatra preskočila cestu Devetaki-Martinščina, i s. Poljane. Kako vatra zbog promjene smjera vjetrova ne bi prešla preko regionalne ceste Gorica-Tržič, poslijepodne je s požarišta na slovenskoj strani dodatno premješteno nekoliko vatrogasnih jedinica. Slovenski vatrogasci pobrinuli su se da svi objekti budu zaštićeni i da spomenuti požar ne prijeđe na slovensku stranu granice. Požar je stavljen pod kontrolu tijekom noći 29.7.2022.

U petak, 29. srpnja 2022. stanje na požarištima sa slovenske strane bilo je pod nadzorom. Na cijelom požarištu bila su manja žarišta koja su ugašena. Rub vatre je očišćen i zaliven. Ujutro je na talijanskoj strani bila još jedna izmjena slovenskog osoblja koje je tijekom noći gasilo požar. Požar je bio pod kontrolom. Povratak slovenskih jedinica iz Italije bio je u 17 sati.

U subotu, 30. 7. i nedjelju, 31. 7. požarišta su bila pod nadzorom. Rub vatre je očišćen i zaliven. Završena je intervencija na Malom Ovčnjaku.



HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

*Konačni razmjeri
požara u Italiji i
Sloveniji*

U ponedjeljak, 1. kolovoza 2022. neposredno rukovodstvo intervencije sastalo se s nadležnim službama te je na temelju očevida požarišta i upoznavanja sa stanjem na požarištu donijelo odluku da je požar ugašen. Stoga je u 19 sati otkazan Nacionalni plan za velike intervencije na požarima u prirodnom okolišu. Sve jedinice su otpuštene.

SUDIONICI INTERVENCIJE

U intervenciji u požaru sudjelovali su dobrovoljni i profesionalni vatrogasci, stožeri i postrojbe civilne zaštite (EHI, NUS), radioamateri, jedinice hitne pomoći, jedinice prve pomoći i smještajne jedinice Crvenog križa, zrakoplovi, vozila te pripadnici Slovenske vojske i policije. Krš od početka šumari, te razni volonteri (šumari, vođeni prijevoz, pomoć u logistici i sl.). U nastavku su podaci pripremljeni iz podataka s mjesta prihvata i podataka koje smo dobili iz izvješća pojedinih organizacija sudionica.



Organizacija	Broj sudionika
Prostovoljni — dobrovoljni vatrogasci	14.914
Profesionalni vatrogasci	317
Članovi Rdećega križa Slovenije	369
Pripadnici enot Hitne medicinske pomoći	73
Radioamateri Zveze radioamaterjev Slovenije	40
Pripadnici CB Radiokluba Soča	6
Pripadnici državne EHI enote CZ — tim za podršku	5
Pripadnici Državne jedinice NUS	135
Zaposlenici URSZR	255
Pripadnici Policije	565
Pripadnici Slovenske vojske	3.000
Djelatnici Šumarskog instituta, izvođači radova i poduzeća Slovenski državni gozdovi d.o.o. o.	700
Općinski službenici i pripadnici jedinica na lokalnoj razini	218
SKUPAJ:	20.597

ZAŠTITA OD NUS-A

Prema procjeni opasnosti od nesreće s neeksplodiranim ubojitim sredstvima (NUS) područje zahvaćeno požarom spada u područje visokog rizika, jer je ovdje održan 1. svjetski rat - Soška fronta. Stoga je Državna postrojba za zaštitu od NUS-a bila prisutna cijelo vrijeme intervencije na mjestu događaja. Dnevno je bilo 6 do 8 pripadnika postrojbe koji su sa sigurnosnog aspekta usmjeravali postupke gašenja područja zagađenog NUS-om i uklanjali NUS zatečen izvan požarišta. Tijekom intervencije na samom požarištu došlo je do brojnih detonacija NUS-a. Tijekom intervencije postrojba je izvadila 821 komad NUS-a ukupne težine 2.100 kg. I nakon završetka intervencije nastavili su terenske istražne radove i otkrili još NUS-a. Tijekom gašenja požara u blizini vatrogasaca došlo je do nekoliko detonacija, a neki su vatrogasci bili pogođeni kamenjem ili krhotinama granata. U najopasnije zone vatrogasci nisu ulazili.

PRUŽANJE PRVE POMOĆI

U skladu s aktiviranim planom zaštite i spašavanja, aktivirana je i Hitna medicinska pomoć (HMP) koja je reagirala s jedinicama iz osam postaja Hitne pomoći, kao i Crveni križ Slovenije s ekipama prve pomoći. Kasnije je, ovisno o broju vatrogasaca na terenu i potrebama, aktivirana i Vojnomedicinska jedinica Slovenske vojske. Zabilježeno je ukupno 58 intervencija medicinskih postrojbi, 13 osoba je prevezeno u zdravstvene ustanove. Sveukupno 17 vatrogasaca zatrebalo je liječničku pomoć, nitko nije teže ozlijeđen.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

POMOĆ IZ ZRAKA

U gašenju požara sudjelovalo je ukupno 18 zrakoplova i helikoptera iz Slovenije i inozemstva. Prvo aktiviranje zračnih snaga bilo je već u petak, 15. srpnja 2022. U gašenju požara pomogli su helikopteri Slovenske vojske te temeljem bilateralnog sporazuma s Furlanijom Julijskom krajinom i helikopteri CZ Furlanije Julijske krajine. Subota je prošla mirno, no već u nedjelju, 17. srpnja, bilo je potrebno ponovno aktiviranje zračnih snaga. Za nesmetan rad zračnih snaga u zraku stvarane su skupine za pokrivanje određenog područja ili sektora. Vodeće skupine bili su helikopteri SV i policije, a zatim strani helikopteri. Komunikaciju vatrogasaca i pilota ostvarivali su u stožeru u Kostanjevici na Krasi pripadnici 15. PVL. Slovenska vojska: helikopteri Bell 412, Eurocopter AS 532Al Cougar, helikopter Bell 206 Jetranger i zrakoplovi Pilatus PC-6. Slovenska policija: helikopteri Leonardo AW-169 i Eurocopter EC-135.

MEĐUNARODNA POMOĆ

Slovenija je 17. srpnja 2022. putem mehanizma Unije na području civilne zaštite (u daljnjem tekstu UCPM) podnijela zahtjev za međunarodnu pomoć u obliku zrakoplova za gašenje požara iz zraka i dodatnih vatrogasnih jedinica, a 20. srpnja 2022. dodatno je dopunila zahtjev. U sklopu mehanizma Unije u području civilne zaštite i bilateralno, požar je gasilo 9 helikoptera,

XVII. STRUČNI SKUP



5 zrakoplova i 1 vatrogasna jedinica (4 vozila i 9 ljudi) iz ukupno 7 zemalja (Austrija, Hrvatska, Italija - Furlansko-Julijska krajina, Mađarska, Rumunjska, Slovačka, Srbija). Strane snage intervenirale su u Sloveniji do 24. 7. 2022., a potpuno su napustile Sloveniju 26. 7. 2022. u jutarnjim satima. Nakon primitka zahtjeva, Centar za koordinaciju hitnog odgovora (ERCC) pozvao je Francusku i Grčku 17. srpnja 2022. da mobiliziraju svoje zračne snage iz Europskog skupa civilne zaštite (ECPP), ali te zemlje zbog požara nisu mogle pružiti pomoć Sloveniji. Švedska je 20. srpnja 2022. Sloveniji ponudila pomoć u obliku modula rescEU za gašenje požara u prirodnom okruženju s dva Air Tractora AT802F (Fire Boss). Slovenija je odbila ponudu Švedske (troškovi bi bili 1860 eura/sat/zrakoplov).

*Blackhawk
(Slovačka)
oduzima vodu*



OŠTEĆENA I UNIŠTENJA OPREMA

Veliki dio konačnih troškova intervencije predstavlja uništena i oštećena oprema vatrogasnih postrojbi i ostalih sudjelujućih postrojbi. Za oštećenu opremu dobrovoljnih vatrogasnih društava dan je troškovnik od 1.284.461,84 eura. Cijevi, ručke i ostali okovi, naprtnjače i osobna zaštitna oprema najvećim su dijelom oštećeni i uništeni. Bilo je i kvarova na vozilima, uglavnom oštećenja karoserije i nadogradnje, uništenja guma, kvarova pumpi i sl.

TROŠKOVI INTERVENCIJE

Dana 2. kolovoza 2022. Uprava Republike Slovenije za zaštitu i spašavanje pismeno je pozvala organizacije i općine sudionice da predlože troškove intervencije, i to za troškove nastale tijekom aktiviranog državnog plana. Izvješća o troškovima intervencije dostavili su svi zatraženi dionici.

Prikupljeni troškovi intervencije u ukupnom iznosu od 5.248.103,43 eura pokrivaju sve troškove jedinica sudionica. Međunarodna pomoć zrakoplovima i helikopterima za gašenje požara za Sloveniju je bila besplatna. Na zahtjev Vlade Republike Slovenije, općine na čijem je području izbio požar pripremile su prijedloge hitnih mjera koje bi smanjile požarnu opasnost općina i poboljšale spremnost za odgovor na požare.

STEČENO ISKUSTVO

Na temelju pristiglih izvješća sudjelujućih postrojbi i organizacija te njihovih preliminarnih analiza, obavljena je zajednička analiza intervencije na kojoj su prikazani ključni primjeri dobre prakse i prijedlozi poboljšanja.

Primjeri dobre prakse:

- Državni plan zaštite i spašavanja u slučaju velikog požara prirodnog okoliša aktiviran je na vrijeme i zaključak je također bio primjeren.
- Izdano je 5 zapovijedi zapovjednika Civilne obrane Republike Slovenije, među kojima i za nabavu interventne protupožarne opreme.
- Korištena su iskustva u gašenju i upravljanju velikim požarima u prošlosti te stečena znanja za gašenje požara u prirodnom okruženju.
- Dobra suradnja različitih jedinica i struktura na svim razinama.
- Dobre prakse u logističkoj opskrbi vatrogasnih postrojbi i drugih postrojbi zaštite i spašavanja, kao i ostalih dionika.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



- Namjenska oprema za gašenje požara u prirodnom okruženju iz skladišta Krasa u Postojni već pri prvim požarima puštena je u velikim količinama na požarišta i time poboljšala reakciju postrojbi iz unutrašnjosti koje to u pravilu nemaju
- Odgovor na pomoć zračnih snaga iz inozemstva, davali su i logističku potporu određenim zrakoplovima, poput Slovačke.
- Upotreba velikih cisterni za vodu – poduzeća
- Odaziv lokalnog stanovništva besplatnom ponudom pića i meze
- Masovan odaziv volontera (šumari, logističari,...)

Opskrba vodom
na helidromu



Primjeri loše prakse:

- Promatranje terena neadekvatno (velika opasnost od požara)
- Pothranjenost stručnog (iskustvenog) osoblja u stožeru i na sektorima
- Prijem jedinica i distribucija prespori
- Ležernost nekih jedinica
- Zrakoplovstvo pothranjeno
- Upotreba vatrogasca za evakuacije

ZAKLJUČAK

Utvdili smo, da su sve službe odradile svoj posao savršeno u okolnostima u kojima smo se nalazile. Svaka postrojba koja je sudjelovala u ovom požaru dala je sve od sebe. Životi i imovina nisu uništeni, osim jedne vikendice. U Italiji je stablo na terenu palo na 56-godišnju koordinatorku civilne zaštite i usmrtilo je. Još jednom se pokazalo da najveći požari u Sloveniji nastaju u graničnim područjima i na granicama regija. Požar je bio najintenzivniji u vreme Olimpijade u Celju. Uređenje prostora i okolice naselja, osmatranje terena i međunarodna koordinacija problemi su koje je potrebno što prije riješiti. Vatrogasci su često na udaru javnosti, zbog neadekvatnog rada lokalnih zajednica i službi. Nakon požara, Vlada Republike Slovenije odlučila je nabaviti zrakoplove – air tractore i modul za gašenje za transportni avion Spartan. Prvi par aviona bit će u Sloveniji do ljeta 2023.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

XVII. STRUČNI SKUP



Aleksandar Nemec, mag.ing.sec

POŽARI U SILOSIMA — IZAZOVI I OPASNOSTI



SAŽETAK

Zapaljenje uskladištene sirovine u silosu, a posredno tome i sprječavanje eksplozije prašina, predstavlja velik izazov za vatrogasne postrojbe. JVP Grada Rijeke nema iskustva iz prakse ali nas silosi lučkog kompleksa u Rijeci obvezuju biti pripravnici na mogućnost takvog događaja.

Za razliku od drugih vrsta događaja navedene ne možemo simulirati niti uvježbavati na raspoloživim poligonima jer isti ne postoje, a taktički nastup i primjenu postupaka i sredstava za gašenje možemo usvojiti temeljem teorijske izobrazbe i proučavanjem iskustava drugih koji su sudjelovali u takvim događajima. Kroz ovaj rad biti će prikazane neke od mogućnosti taktičkih nastupa i odabira sredstava za gašenje u slučaju takvog događaja.

SUMMARY

The ignition of stored raw materials in the silo, and thereby the prevention of dust explosions, represents a great challenge for fire brigades. Fortunately, practical experience with such events in our unit is very limited because such events are very rare. Unlike other types of events, we cannot simulate or rehearse on the available training grounds because they do not exist, and we can adopt the tactical performance and application of procedures and extinguishing means based on theoretical training and studying the experiences of others who have participated in such events.

In order for the fire department to successfully remediate the incidents and perform the tasks set before it, its members should be familiar with some basic information about the type of such facilities, the basic principle of operation, the technological process, the type and purpose of the installed equipment, etc.

They should also acquire basic knowledge about the characteristics of the raw materials that are stored and the dangers arising from them.

It should be emphasized that the basis of safety in such facilities is the implementation of preventive measures, compliance with work procedures and maintenance of proper safety equipment.

In the event that such an event does occur, the members of the fire brigade will be faced with many challenges, among which recognition of the occurrence of the event, locating the location of the fire, selection of extinguishing agents and its proper application with the aim of achieving effective extinguishing with the minimization of secondary damage should be highlighted.

The use of incorrect tactical procedures and the selection of incorrect methods of extinguishing or inadequate means can cause further escalation of the resulting event with great damage, and even a dust explosion.

UVOD

Uspješnost vatrogasne intervencije kod eksplozija prašine u silosima ovisi o razumijevanju uvjeta za nastanak eksplozija, prisutnim opasnostima, tehnološkim procesom, organizacijom rada, vrstama silosa, vrsti i namjeni ugrađene opreme i sl.

Također trebaju steći osnovna znanja o karakteristikama sirovina koje se skladište i opasnostima koje iz njih proizlaze.

Treba istaknuti da je temelj sigurnosti u takvim objektima provedba preventivnih mjera, poštivanje radnih procedura i održavanje sigurnosne opreme ispravnima.

U slučaju da ipak do takvog događaja dođe pripadnici vatrogasne postrojbe suočit će se s mnogim izazovima od kojih treba istaknuti prepoznavanje nastanka događaja, lociranje mjesta požara, odabir sredstava za gašenje i njegova pravilna primjena s ciljem postizanja učinkovitog gašenja s minimaliziranjem sekundarne štete.

Primjena krivih taktičkih postupaka i odabir krivih načina gašenja odnosno neadekvatnih sredstava mogu uzrokovati daljnju eskalaciju nastalog događaja s velikom štetom, pa čak i eksploziju prašine.

KONSTRUKCIJE

Pod silosima se podrazumijeva niz građevinskih konstrukcija, različitih materijala i oblika kojima je osnovna namjena da skladište različite sirovine i proizvode.

Silos kao objekt može biti izgrađen od različitih materijala koji mogu biti gorivi ili negorivi. Može biti izveden kao jedan od tri najčešća tipa – toranjski, vrećasti ili bunker silosi.

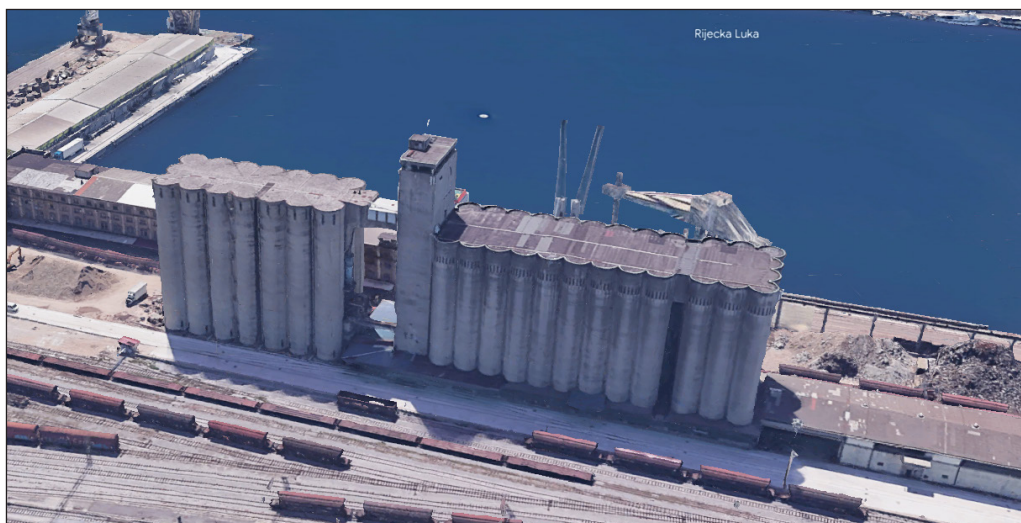
Druga dva oblika ne bi trebala predstavljati poseban izazov za djelovanje vatrogasnih postrojbi, zbog svoji tehničkih karakteristika i dostupnosti uskladištene sirovine, toranjski silosi zasigurno





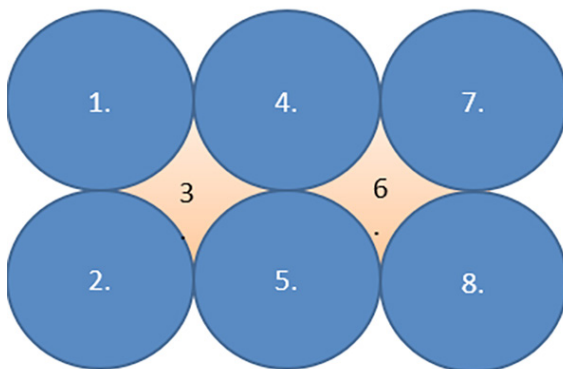
predstavljaju izazov za vatrogasne postrojbe, naime oni predstavljaju visoki objekt.

Toranjke varijante silosa su u širokoj primjeni u svim granama industrije, pa tako u njima se skladište sve vrste sirovina i proizvoda. Oni mogu biti izrađeni kao samostojeći objekti ili kao skup ćelija povezan u jedan silosni kompleks. Što se tiče materijala gradnje u primjeni je niz različitih materijala: drvo, cigla, armirani beton, plastika, čelici (inox) i sl.



Slika 1. Silos – Luka Rijeka.

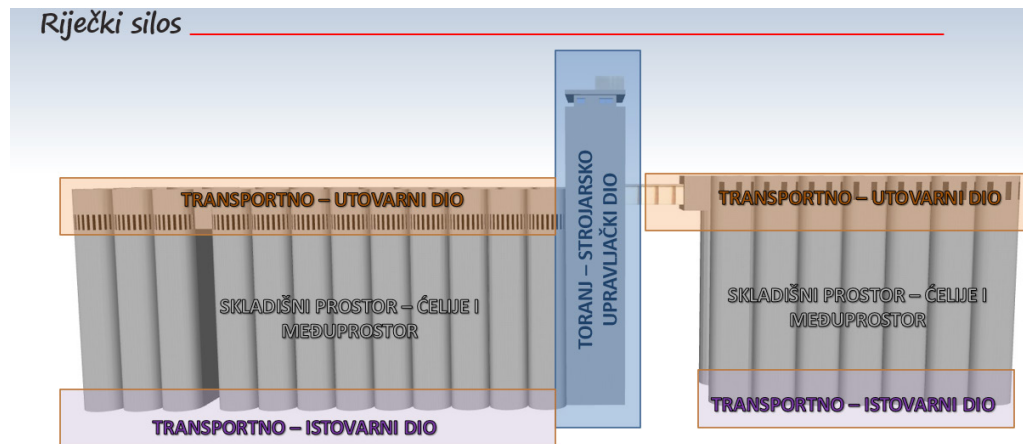
Figure 1. Silos - Port of Rijeka 2



Slika 2. Shema ćelija u silosnom kompleksu.

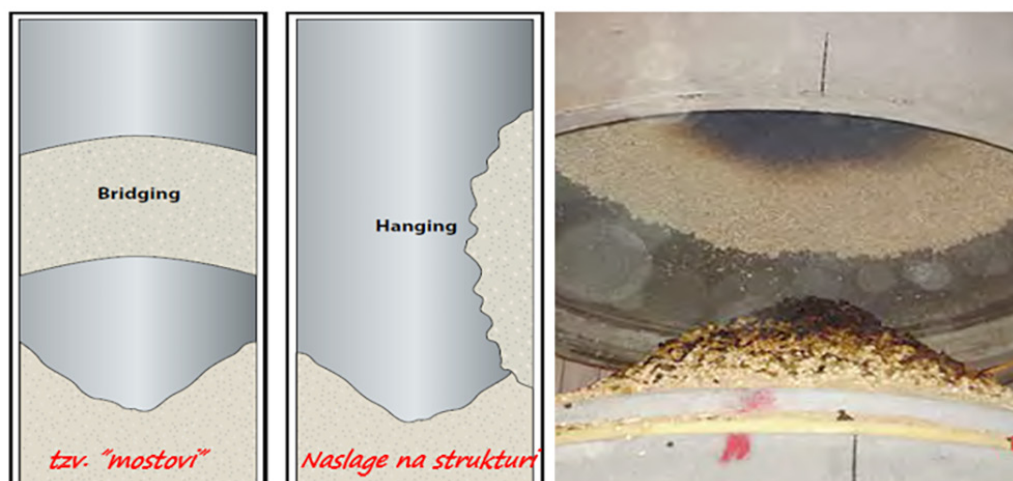
Figure 2. Schematic of cells in silo complex

U uporabi se mogu naći i silosi s limitiranim pristupom kisiku (eng. *Limiting oxygen silo*). Takvi silosi nisu vakuumski, odnosno ne znači da u njima nema kisika, već se tehničkom izvedbom sprječava izmjena zraka u silosu s okolinom kako bi se zadržala određena svojstva uskladištene robe.



Slika 3. Shema funkcionalnih dijelova silosa, na primjeru Riječkog silosa.

Figure 3. Scheme of functional parts of the silo, on the example of the Rijeka silo



Slika 4. Utjecaj vlage ili močenja na sirovinu.

Figure 4. The influence of moisture or wetting on raw material
(Source: Persson, Silo fires)



USKLADIŠTENJA ROBA

Neke od karakteristika tih sirovina koje se skladište u silosu su: njihovo porijeklo, organsko ili anorgansko; njihova zapaljivost odnosno sklonost oksidacijskim i drugim kemijskim procesima koji mogu dovesti do samozapaljenja; oblik - prahovi, granulati, peleti i sl. raznih dimenzija (volumena) i poroznosti, sadržaj vlage i dr.

POŽARI U SILOSNIM OBJEKTIMA

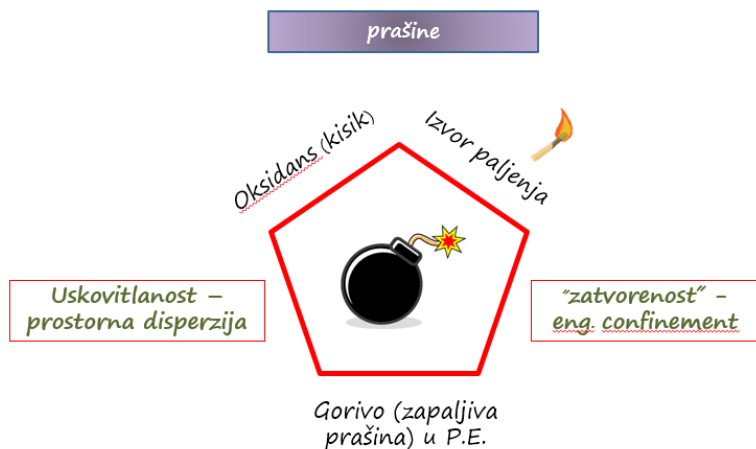
Požari u silosima se mogu podijeliti s obzirom na mjesto nastanka:

- Požar uskladištene sirovine u silosu/čelijama (površinski, dubinski)
- Požar sirovine u transportnom sustavu
- Požar elemenata transportnog sustava (transportne trake, ležajevi i maziva)
- Požar elektro instalacija (elektromotori, razvodni ormari, ostala elektro – oprema)
- Požar građevinskih (konstruktivnih) elemenata

Prijenos požara je moguć i transportnim sustavom --> ćelija – transporter – prijevozno sredstvo ili druga ćelija.

Uzroci požara mogu biti razni, uključujući i tehničke kvarove uslijed neodržavanja i dotrajalosti opreme, nepridržavanje propisa i sl. Uzrok požara mogu biti i procesi koji se mogu javiti u samoj uskladištenoj sirovini, tzv. samozapaljenje odnosno procesi tihe oksidacije:

- Tiha oksidacija – dugotrajan proces (npr. uslijed nakupljanja topline u velikim hrpama materijala), razgradnja tvari kemijskom oksidacijom ili biokemijskim procesima (truljenje, klijanje i sl.), npr:
- silosi u žitaricama – biološka razgradnja
- velike hrpe ugljena – kemijski proces oksidacije



Slika 5. Uvjeti za nastanak eksplozije prašine.

Figure 5. conditions for the formation of a dust explosion

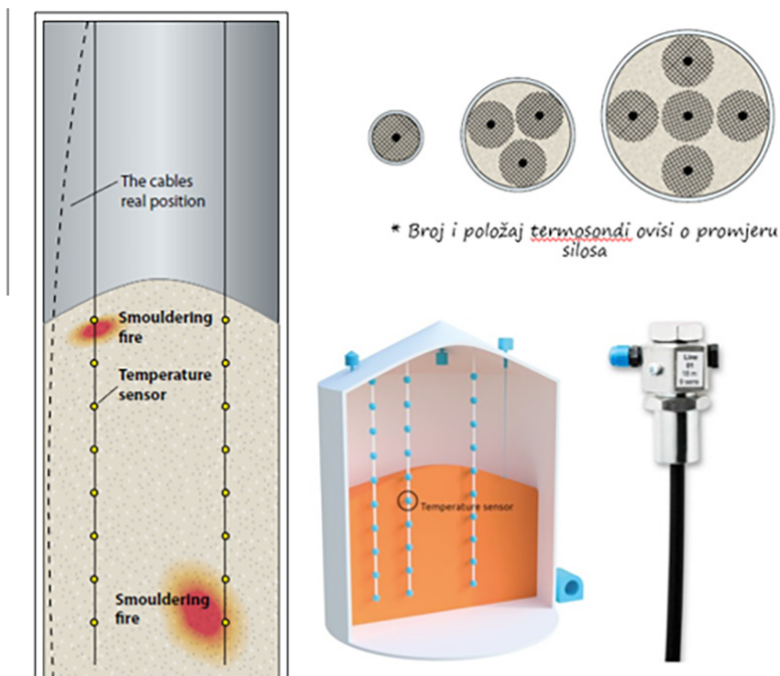
S obzirom na samu veličinu objekta rano otkrivanje požara predstavlja izazov i problem. Može proći podosta vremena prije nego što se požar uoči i to može dovesti do eskalacije događaja.

Neki od pokazatelja nastanka požara mogu biti:

- vidljivi plamen ili žar, povišena temperatura, prisustvo dima, što je karakteristično za površinske odnosno otvorene požare i požare u uznapredovanoj fazi
- povišene koncentracije plinova pirolitičkog raspada, naročito CO i CO₂, smanjena koncentracija kisika, što je karakteristično za dubinske, početne i teško vidljive požare. Te vrijednosti je moguće identificirati primjenom uređaja za monitoring i detekciju plinova.

Sa stajališta preventive u silosne objekte može se ugraditi i oprema koja služi za identifikaciju nastanka požara, poput:

- Kabela sa termosondama
- Oprema za monitoring zraka (prisustvo i koncentracija CO, O₂, CO₂, C_xH_x)
- Mjerači temperature u transportnom sustavu



Slika 6. Termosonde, način primjene.

Figure 6. Thermoprobes, method of application (Source: Persson, Silo fires)

ODABIR SREDSTVA I TAKTIKE GAŠENJA

Voda kao sredstvo za gašenje

Osnovno i najčešće upotrebljavano sredstvo za gašenje koje koriste vatrogasne postrojbe kod gotovo svih vrsta požara je voda. Primjena vode za gašenje uskladištene robe u silosima ima mnoge nedostatke te bi se moglo reći da je uvjetno primjenjiva ovisno o sirovini i lokaciji samog mjesta požara. Primjenjiva je na površinske požare i vidljiva žarišta.

Nije pogodna za dubinske požare, slabo moći debele naslage materijala te u njemu radi kanale kojima otječe bez ravnomjernog močenja. Voda može uzrokovati stvaranje tzv. mostova i visećih naslaga na stijenkama silosa čime onemogućava njegovo pražnjenje. Također može uzrokovati i bubrenje materijala, naročito peletiziranih i komprimiranih, što dovodi do velikog

povećanja volumena sirovine te može dovesti do oštećivanja same konstrukcije silosa.

Uporabom vodenog mlaza praktički vrši se hidraulička ventilacija te se u skućeni prostor bez kisika unosi kisik, te može također doći do uskovitlavanja prašine što može uzrokovati eksploziju iste, obzirom da je u prostoru već prisutan izvor paljenja i plinovi nastali pirolitičkim raspadom uz nedostatak kisika



Pjena

Osnovni mehanizam djelovanja pjene kao sredstva za gašenje je ugušujući, nanošenjem sloja pjene preko sirovine u silosnoj čeliji postizemo njeno odvajanje od kisika u slobodnom prostoru silosne čelije, čime se vrši ugušivanje. Tim postupkom sprječavamo i kontakt izvora paljenja (žarište u sirovini) s eventualno uskovitlanom prašinom, što bi moglo dovesti do eksplozije prašine.

Na račun raspada pjene oslobađa se voda koja vrši močenje i ohlađivanje sirovine i žarišta. Takva oslobođena voda ima manju površinsku napetost i bolje prodire u strukturu sirovine i bolje moči istu, od čiste vode za gašenje, bez dodataka.

Postupci gašenja inertizacijom plinovima

Uporaba inertnih plinova za gašenje ima mnoge prednosti nad vodenim sredstvima, naročito što se tiče utjecaja sredstva za gašenje na sirovinu koja nije oštećena djelovanjem samog tinjajućeg požara. Inertni plinovi gase tako da ugušuju požar, smanjujući koncentraciju kisika ispod razine potrebne za gorenje, tj. ispod razine graničnog indeksa kisika.

Treba istaknuti da je taj postupak dugotrajan i da zahtjeva dosta komplicirane logističke izazove poput osiguranja potrebne količine inertnog plina i opreme za njegovu aplikaciju.

Za efektivno gašenje preporučuje se aplikacija s dvije strane,

- odozgo s ciljem inertizacije slobodnog prostora i sprječavanja paljenja eventualnog oblaka prašine



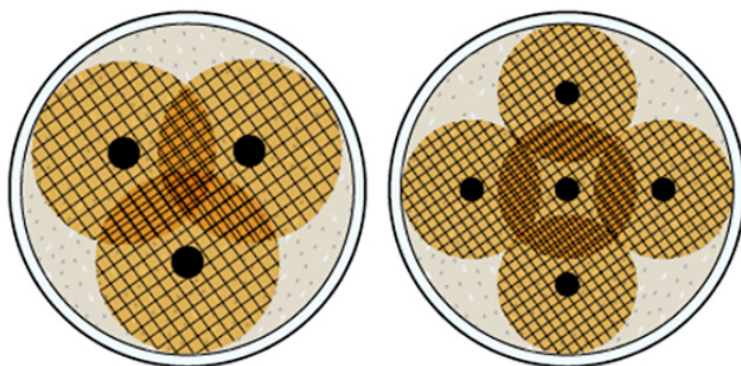
- odozdo s ciljem dopiranja do žarišta požara, što uvelike ovisi o samoj sirovini (oblik, poroznost, propusnost i sl.)

Prilikom pražnjenja silosa, uz uvjet da je $c(\text{O}_2) < \text{GIK}$ spriječit ćemo zapaljenje oblaka prašine ako dođe u kontakt sa žarištem (izvor paljenja)

Kao plinove za inertizaciju razmatrat ćemo CO_2 i N_2 . CO_2 je u vatrogastvu poznato često upotrebljavano sredstvo za gašenje, najčešće se upotrebljava u vidu aparata za početno gašenje, ali ga često nalazimo i na vatrogasnim vozilima kao ugrađen sustav za gašenje. Pored toga često se koristi u stabilnim sustavima za gašenje. Još jedna od bitnih razlika ta dva navedena plina je njihova relativna gustoća. Za dušik, pri standardnim uvjetima relativna gustoća je približna zraku, čak i malo manja ($d=0,95$), dok CO_2 pri istim uvjetima ima relativnu gustoću veću od zraka ($d=1,56$) te pokazuje tendenciju da se spušta dolje i zadržava u donjem dijelu ćelije, što kod aplikacije odozgo može biti i prednost. Kod primjene CO_2 treba istaknuti mogućnost pojave sljedećih problema:

- Uvjetno preporučljivo, problem aplikacije kod dubinskog požara
- Pojava statičkog elektriciteta kod aplikacije, što može uzrokovati paljenje plinovitih produkata pirolitičkog raspada, eksploziju prašine
- Problem sublimacije, problem distribucije kroz materijal zbog promjene agregatnog stanja i stvaranja suhog leda
- Problem začepljenja cjevovoda za aplikaciju u silos, naročito dolazi do izražaja kod pada tlaka u sustavu ispod 5,2 bar, što dovodi do stvaranja suhog leda
- U nedostatku kisika, pri povišenim temperaturama i uz prisustvo plinova pirolitičkog raspada može doći do razlaganja i reakcija: $\text{C} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CO}$

Za razliku od CO_2 primjena dušika kao inertnog plina pokazuje puno manjih negativnih osobina. Treba istaknuti ako se dušik dobavlja kao kriogeni plin potrebno ga je prije aplikacije upliniti u isparivaču.



Slika 7. Prikaz sheme izvedenog stabilnog sustava za inertni plin.
Figure 7. Schematic representation of the derived stable system for inert gas (Source: Persson, Silo fires)

Postupci inertizacije ćelije silosa su dugotrajni i zahtijevaju veliku količinu inertnog plina, ovisno o veličini same ćelije. Uspješnost primjene uvelike ovisi i o poroznosti same sirovine. Ćelija treba biti plinonepropusna kako se plin ne bi izgubio u okolinu. Iako se u neke novije silose ugrađuju mjesta za priključak voda inertnog plina u velikoj većini slučajeva to nije tako pa se javlja potreba da se u oplati silosa izbuše rupe za uvođenje sonde za plin.

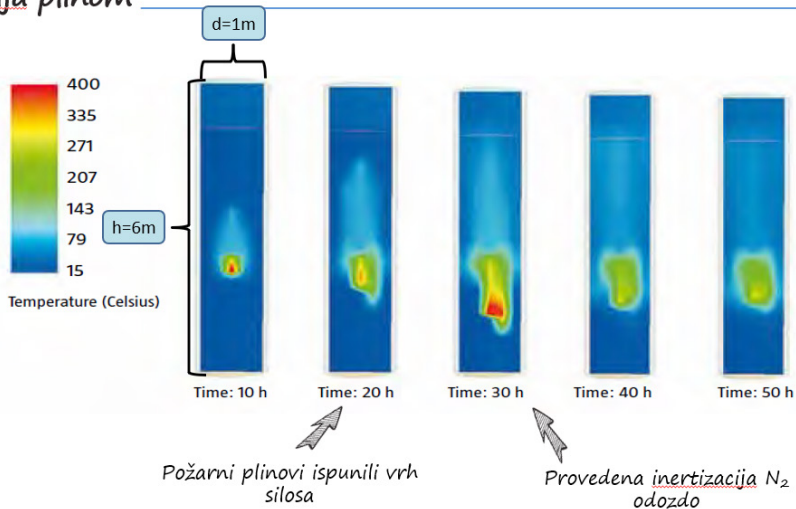
Na vrhu ćelije potrebno je spriječiti nekontrolirano odlaženje plina, odnosno osigurati njegovo zadržavanje u prostoru ćelije i osigurati pokriveni otvor preko kojeg će se spriječiti ulazak zraka



Slika 8: Sonda za ubacivanje inertnog plina.
Figure 8. probe for inert gas injection (Source: Persson, Silo fires)

Inertizacija plinom

TEST



Slika 9. Test postupka inertizacije dušikom.

Figure 9. Nitrogen inertization procedure test (Source: Persson, Silo fires)

(kisika) iz okoline i istodobno spriječiti porast tlaka u samoj ćeliji uslijed ubacivanja velike količine plina.

Završetak gašenja

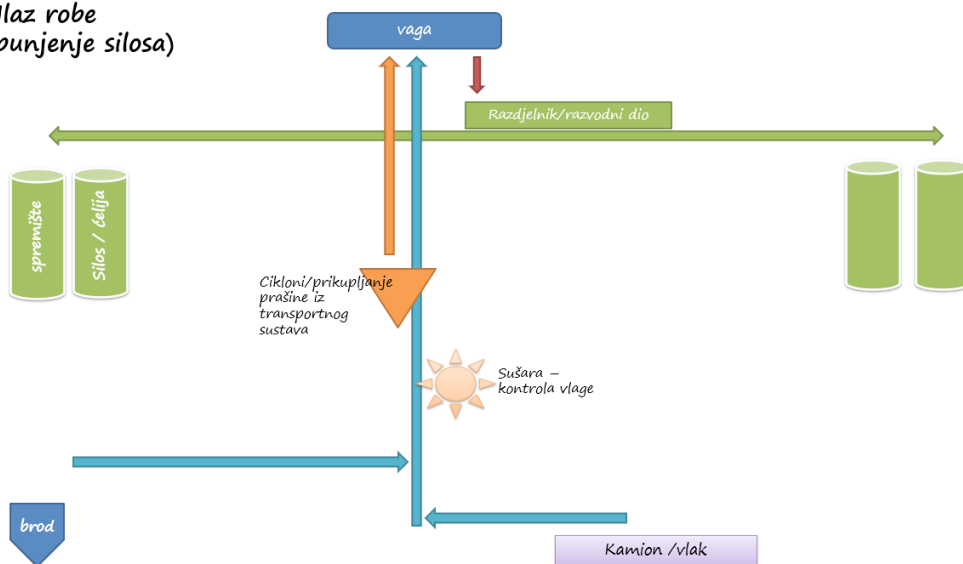
Bez obzira na mjesto nastanka tinjajućeg požara u sirovini potrebno je izvršiti pregled i odstranjivanje zahvaćene sirovine od one "zdrave". Da bi se to izvršilo potrebno je iz zahvaćene ćelije ispuštiti cjelokupnu sirovinu i odstraniti nagorene ostatke uz dogašivanje po potrebi.

Kod samostojećih silosa koji se sastoje od jedne ćelije na slobodnom prostoru još se i može izvršiti ispuštanje na otvoreni prostor uz detaljan pregled. Kod silosnog kompleksa koji se sastoje od velikog broja povezanih ćelija takvu radnju neće biti moguće jednostavno izvršiti. U takvim objektima sve radnje manipulacije teretom se vrše tako da teret prolazi kroz čitav sustav bilo tračnim ili pužnim transporterima, na kružnom principu. S obzirom da su ti sustavi obično ugrađeni unutar samog objekta vizualna kontrola bit će vrlo otežana i odvijat će se u uvjetima povećanog prisustva prašine, produkata gorenja i



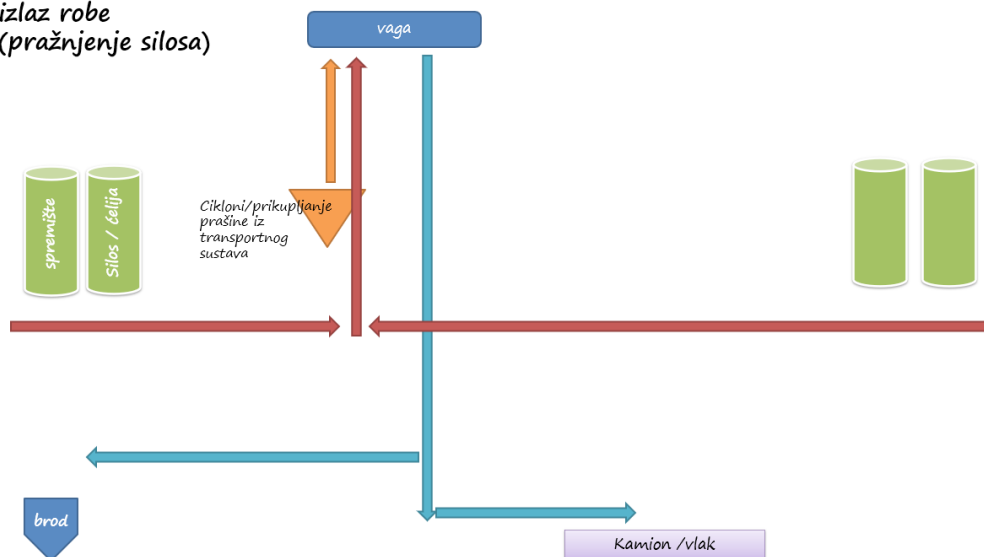
Slika 10: sirovina s ostacima ugaraka na otvorenoj površini.
Figure 10. Raw material with the remains of the cuttings on the open surface (Source: Persson, Silo fires)

Ulaz robe
(punjenje silosa)



Slika 11. Pojednostavljena shema procesa punjenja silosa.
Figure 11. Simplified diagram of the silo filling process

izlaz robe
(pražnjenje silosa)



Slika 12: pojednostavljena shema procesa pražnjenja silosa.

Figure 12. Simplified diagram of the silo emptying process

sredstva za gašenje. Moguće je u nedostatku otvorenog prostora zbog vrlo velike količine sirovine u pojedinoj ćeliji vršiti prebacivanje iste u drugu, praznu ćeliju uz istovremenu kontrolu.

RIZICI KOD INTERVENCIJA NA SILOSIMA

Intervencije na takvim objektima su vrlo zahtjevne za vatrogasce, naročito ako je riječ o silosnim kompleksima velikih površina i visina, kao npr. Silos u luci Rijeka. Neki od osnovnih rizika su:

- Plameni udar neventiliranog zatvorenog prostora (backdraft), kao posljedica ulaska kisika u prostor tinjanja, uzrokovano taktičkim postupcima vatrogasnih jedinica (otvaranje, aplikacija mlaza, ventilacija, postupci pražnjenja ćelija i sl.)
- Eksplozija prašine, kao posljedica kontakta uskovitlane prašine uslijed manipulacije sirovinom i aplikacije sredstva za gašenje te kontakta iste s već prisutnim izvorom paljenja
- širenje požara i rasplamsavanje uzrokovano dotokom svježeg zraka i izbijanjem žarišta na površinu sirovine

... pored gore obrađenih rizika vezanih na požare i eksplozije prilikom rada u silosnim kompleksima, kao i prilikom intervencija u takvim objektima javljaju se i mnogi drugi rizici po radnike i vatrogasce koji nisu obrađeni u gore navedenim poglavljima:

- Gušenje uslijed nedostatka O_2
- Trovanje produktima biološke razgradnje i/ili kemikalijama kojima je tretirana sirovina
- Padovi u razini, padovi niz stepenice i nezaštićene tehnološke otvore
- Propadanje u spremljenu sirovinu (efekt "živog blata")
- Loša vidljivost kao posljedica razvijanja velike količine dima tinjajućih požara, vrlo velike površine objekta koje uzrokuju problem pretrage prostora te nemogućnost ventilacije
- Poznavanje objekta odnosno poznavanje tehnološkog procesa

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

LITERATURA

1. Persson Henry, Silo Fires Fire extinguishing and preventive and preparatory measures, Swedish Civil Contingencies Agency (MSB), 2013
2. Tuomisaari Marit, et al., Extinguishing smouldering fires in silos, Technical research centre of Finland, 1998

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



Siniša Petkovićek, dipl.ing.
sinisa.petkovicsek@hvz.hr

UPOTREBA BESPILOTNIH SUSTAVA (UAS) U VATROGASTVU



SAŽETAK

Novi izazovi ali i nove tehnologije i oprema, nezaobilazni su segment modernog vatrogastva. Jedan segment modernog vatrogastva i novih tehnologija sve više su dronovi odnosno upotreba sustava bespilotnih letjelica popularno skraćeno nazvani UAS (eng. Unmanned Aircraft System). Dronovi se u hrvatskom vatrogastvu sporadično počinju koristiti nakon 2015. godine, a tijekom 2018. godine u sustavu vatrogastva pojavljuje se sve više bespilotnih letjelica/dronova, odnosno sve je više korisnika (vatrogasnih postrojbi, vatrogasnih organizacija i vatrogasaca) koji ih koriste i za vatrogasne intervencije i druge različite namjene u vatrogastvu.

Izuzev tehnologije koja je u današnjem dobu lako pristupačna, stvorili smo sami sebi izazov kako kvalitetno obučiti ljudstvo, formirati krajnje upute za korištenje dronova u vatrogastvu kao i program osposobljavanja za korištenje korištenju bespilotnog sustava (UAS) u sustavu vatrogastva te kako koordinirati svim aktivnostima na svim razinama (državna, područna i lokalna).

Tako glavni izazov predstavlja činjenica, kako uklopiti upotrebu bespilotne letjelice/dronove koje koriste vatrogasci za različite potrebe u zračni promet na siguran način s obzirom na to da je korištenje bespilotnog sustava (UAS) regulirano propisima Republike Hrvatske i međunarodnim propisima, a svako neovlašteno korištenje bespilotnog sustava (UAS) prilikom vatrogasnih intervencija kao i kod drugih aktivnosti te svako nepridržavanje propisa, kako za pripadnike vatrogasnog sustava tako i za civile, podložno je kaznama i sankcijama sukladno propisima.

SUMMARY

New challenges, as well as new technologies and equipment, are an unavoidable aspect of modern firefighting. One example of the implementation of new technologies in modern firefighting is increasingly becoming the use of drones, unmanned aircraft systems popularly abbreviated as UAS (Unmanned Aircraft System). The use of drones began sporadically in the Croatian Fire Service after 2015, and during 2018, more and more unmanned aerial vehicles/drones appeared in the fire service system, including more and more users (fire brigades and fire organization and firefighters) who use them for fire interventions and other different purposes in firefighting. With the exception of technology that is easily accessible in today's age, we have created a challenge for ourselves, and that is, how to conduct quality personnel training, form final instructions for the use of drones in firefighting, as well as a training program for the use of unmanned systems (UAS) in the firefighting system, and how to coordinate all activities on all levels (state, regional and local).

Today, the main challenge is how to incorporate the use of unmanned aircraft/drones used by firefighters for various purposes into air traffic in a safe manner, given that the use of unmanned systems (UAS) is regulated by the regulations of the Republic of Croatia and international regulations, and any unauthorized use of unmanned systems (UAS) during firefighting interventions as well as during other activities, and any non-compliance with regulations, both for members of the firefighting system and for civilians, is subject to fines and sanctions in accordance with the regulations.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

UVOD

Dronovi su danas sve popularniji, posebice zbog širokih mogućnosti primjene. Prije 10-ak, pa čak i 5 godina bila je rijetkost da netko posjeduje dron, danas to više nije slučaj. Opremljeni najrazličitijim kamerama i senzorima za prikupljanje podataka iz zraka, dronovi danas imaju vrlo široku primjenu, a postali sve pristupačniji većem broju ljudi.

Dronovi se sve više koriste u akcijama spašavanja, bilo da se radi o prirodnim katastrofama ili nesrećama izazvanim ljudskim faktorom, nadziranje mjesta nesreće, traganje za unesrećenima i pružanje podrške timovima za spašavanje. Njihova prednost se posebno ističe na teško pristupačnim terenima. Tako su dronovi sve više svoju primjenu počeli pronalaziti i u vatrogastvu, odnosno, vatrogasci sve više i više primjenjuju dronove za različite namjene, pa tako i u vatrogasnim intervencijama.

POJMOVI I ZAKONSKA REGULATIVA

Dronom se može nazvati svaki besposadni leteći objekt koji posjeduje vlastiti pogonski sustav te mogućnost upravljanja na daljinu ili izvođenja unaprijed definirane putanje leta. Dron je uobičajeni naziv za svaku bespilotnu letjelicu ili bespilotni zrakoplovni sustav. Vrlo često se spominje i skraćenica UAS (eng. Unmanned Aerial System - UAS), koju se može prevesti kao bespilotni ili besposadni zračni sustav i to je međunarodno priznat pojam koji će se nadalje koristiti u ovom radu.



Ima više definicija pojma bespilotna letjelica odnosno bespilotnog zrakoplova. Pravilnikom o sustavima bespilotnih zrakoplova iz 2015. („Narodne novine“ br. 49/15 i 77/15) bespilotni zrakoplov je definiran kao zrakoplov koji je namijenjen izvođenju letova bez pilota u zrakoplovu, koji je ili daljinski upravljani ili programiran i autonoman.

Druge inačice Pravilnika o sustavima bespilotnih zrakoplova je iz 2018. („Narodne novine“ br. 104/18) koji je vrijedio do objave Pravilnika o prestanku važenja Pravilnika o sustavima bespilotnih zrakoplova („Narodne novine“ br. 10/21) istovjetno definira pojmove. Pravilnik o sustavima bespilotnih zrakoplova stavljen je van snage kako bi se osigurala prilagodba europskom pravnom okviru, budući da je 1. siječnja 2021. godine započela primjena Provedbene Uredbe Komisije (EU) 2019/947 od 24. svibnja 2019. o pravilima i postupcima za rad bespilotnih zrakoplova (SL L 152, 11.06.2019.)

Zadnji doneseni Pravilnik o upravljanju zračnim prostorom („Narodne novine“ br. 20/23) propisuje pojam Sustav bespilotnog zrakoplova (Unmanned Aircraft System – UAS): Sustavi bespilotnih zrakoplova u smislu 2019/947. Pojam bespilotni zrakoplov u kontekstu ovog Pravilnika podrazumijeva sve bespilotne zrakoplove koji se ne smatraju igračkama u smislu Direktive 2009/48/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o sigurnosti igračaka.

Prethodno navedena PROVEDBENA UREDBA KOMISIJE (EU) 2019/947 od 24. svibnja 2019. o pravilima i postupcima za rad bespilotnih zrakoplova, utvrđuju detaljne odredbe za rad sustava bespilotnih zrakoplova, kao i za osoblje, uključujući udaljene pilote i organizacije uključene u rad tih sustava.

Važnije definicije iz Uredbe su

1. „sustav bespilotnog zrakoplova“ (UAS) znači bespilotni zrakoplov i oprema za daljinsko upravljanje njime;
2. „operator sustava bespilotnog zrakoplova“ („operator UAS-a“) znači svaka pravna ili fizička osoba koja upravlja ili namjerava upravljati jednim UAS-om ili više njih;

Pojam „udaljeni pilot“ definira osobu koja upravlja UAS-om i to je općeprihvaćen pojam koji će se dalje koristiti u ovom radu.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

KORIŠTENJE UAS U VATROGASTVU

Kao što je već prethodno rečeno, UAS se danas koristi prilikom različitih aktivnosti kao što su spašavanje života od požara, poplava, potresa te prikupljanje raznih podataka s mjesta nesreća i vatrogasne intervencije gdje se može lakšim, jednostavnijim i jeftinijim putem doći do potrebnih informacija. Također je velika pomoć u nadzoru požara na otvorenim prostorima (slanje slike u realnom vremenu u vatrogasne operativne centre), preventivno djelovanje letom iznad šumskih površina u potrazi za požarom ili početkom požara (dimom).

Pomoću ovog sustava za nadzor iz zraka, uključujući i vatrogasce koji se nalaze na tlu, lakše se upravlja i koordinira tim snagama budući da vidimo cijelu situaciju požarom zahvaćenog terena. U uvjetima brzog širenja požara vatrogasni zapovjednik može u kratkom vremenu preusmjeriti dio tima i opreme koja je u tom trenutku potrebna prema mjestu širenja ili opozvati vatrogasce ako se ne mogu suprotstaviti vatrenoj stihiji te im radiovezom javiti i tako ih zaštititi od stradanja i pogibelji. Takvom opremom pomaže se i spašava ljudske živote i lakše upravlja situacijom na tlu i usmjerava brzo djelovanje u smjerovima gdje je to potrebno sagledavajući situaciju u realnom vremenu.

POČECI KORIŠTENJA UAS-a ZA POTREBE VATROGASTVA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Prema dostupnim informacijama, UAS se ozbiljnije počinju koristiti za potrebe vatrogastva negdje krajem 2017. i početkom 2018. godine.

Neki su vatrogasci vlastitom inicijativom, uvidjevši potencijalna područja primjene, počeli koristiti privatne UAS za vatrogasne potrebe. Kasnije su i neke vatrogasne postrojbe su počele same kupovati UAS. Potrebno je istaknuti kako su uz nabavke UAS-a od



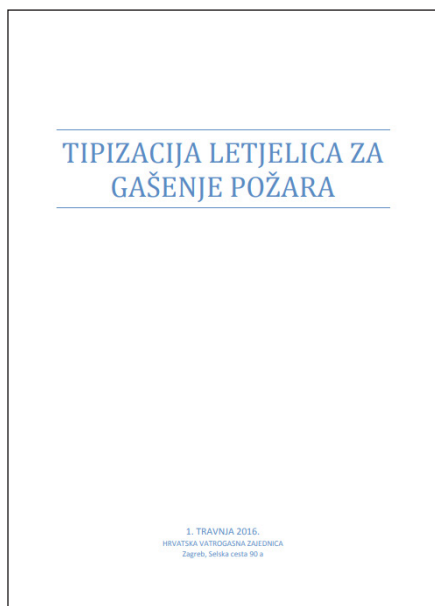
Slika 1. Predstavnici vatrogasnih postrojbi i organizacija primatelji donacije dronova. Izvor: Brodportal-Bespilotne letjelice i za Javnu vatrogasnu postrojbu Grada Slavonskog Broda

strane vatrogasnih postrojbi vlastitim novcem, značajnu ulogu imale različite donacije, a svakako najznačajnija je ona koju je tri godine zaredom provodila tvrtka Tele2 u projektu DRONacija s oko 20-ak UAS-a doniranim vatrogasnim postrojbama i organizacijama.

REGULIRANJE UAS U HRVATSKOJ VATROGASNOJ ZAJEDNICI (UDRUGA GRAĐANA DO 2019.)

Institucionalno zbog potreba izrade informatičkog programa Hrvatske vatrogasne zajednice „VATRONET“ u travnju 2016. izrađena je „TIPIZACIJA LETJELICA ZA GAŠENJE POŽARA“

Kako je navedeno „Ovom Tipizacijom letjelica za gašenje požara definiraju se letjelice za gašenje požara i određuju vrste i tipske oznake letjelica sukladno potrebama i praksi vatrogasne djelatnosti u Republici Hrvatskoj.“, a „Besposadne letjelice (BPL)



*Slika 2. Naslovnica
Tipizacije letjelica za
gašenje požara*

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

su letjelice kojim se upravlja daljinski i služe za izviđanje i snimanje mjesta događaja“.

REGULIRANJE UAS U DRŽAVNOJ UPRAVI ZA ZAŠTITU I SPAŠAVANJE (DO KRAJA 2018.)

Tada 2018. još u Državnoj upravi za zaštitu i spašavanje, a dijelom i zbog upozorenja od strane pilota Oružanih snaga zbog potencijalnih problema i mogućih kolizija UAS-a i letjelica za gašenje požara, u cilju izbjegavanja dovođenja u opasnost protupožarnih zrakoplova, sigurnog izvođenja vatrogasnih intervencija i promocije vatrogastva, u Programu aktivnosti u provedbi posebnih mjera zaštite od požara od interesa za RH u 2019. godini navedena je nova točka 15.e) i obveza izraditi „Standardni operativni postupak (SOP) za slučaj korištenja dronova/bespilotnih letjelica prilikom izviđanja i/ili gašenja požara na otvorenom prostoru“.



REGULIRANJE UAS-A U HRVATSKOJ VATROGASNOJ ZAJEDNICI (OD 2019. NADALJE)

Zakonom o izmjenama i dopunama Zakona o ustrojstvu i djelokrugu ministarstava i drugih središnjih tijela državne uprave („Narodne novine“ br. 116/18), Hrvatska vatrogasna zajednica, tada osnovana kao središnji državni ured od ukinute Državne uprave za zaštitu i spašavanje, preuzela je poslove vatrogastva i ostvarena je vrlo kvalitetna suradnja s predstavnicima Hrvatske kontrole zračne plovidbe (HKZP). U rujnu 2019. održan zajednički radni sastanak na kome je zaključeno da je potrebno izraditi krovni Sporazum HVZ/HKZP te u narednom razdoblju pripremiti nacрте Sporazuma i SOP-a. U prosincu 2019. izrađena je prva inačica Sporazuma.



*Slika 3. Naslovnica
Sporazuma o postupcima
koordinacije izvođenja
letačkih UAS operacija za
potrebe sustava vatrogastva*

Posljedično, temeljem obveza iz Programa aktivnosti krajem 2019. g. osnovana je međuresorna radna skupina za izradu SOP-a.

U cilju informiranja vatrogasaca korisnika bespilotnih letjelica/ dronova u 2019. godini održane su dvije radionice (29. svibnja

u Zagrebu i 19. lipnja u Divuljama) na kojima su predstavnici Hrvatske kontrole zračne plovidbe vatrogascima održali prezentaciju o RPAS/UAS operacijama i AMC portalu i inicijalno predavanje s temama:

1. Zrakoplovni propisi u Republici Hrvatskoj,
2. Opći pojmovi u zrakoplovstvu vezani za obavljanje letačkih operacija sustavima bespilotnih zrakoplova u zračnom prostoru,
3. Upravljanje zračnim prostorom (ASM),
4. AMC Portal – funkcionalnosti, Operativna uporaba AMC Portala i AMC Portal Mobile.

Radionica se prvenstveno organizirala u svrhu educiranja korisnika bespilotnih letjelica/dronova u vatrogasnom sustavu.

Tijekom radionice naglasak je bio na činjenicu kako nepoznavanje pravila i propisa vezanih uz korištenje bespilotnih letjelica može predstavljati opasnost i ugroziti ostale letjelice u zraku, ali i ljude na zemlji te su doneseni važni zaključci koji su usmjerili sve daljnje aktivnost, a odnosili su se na:

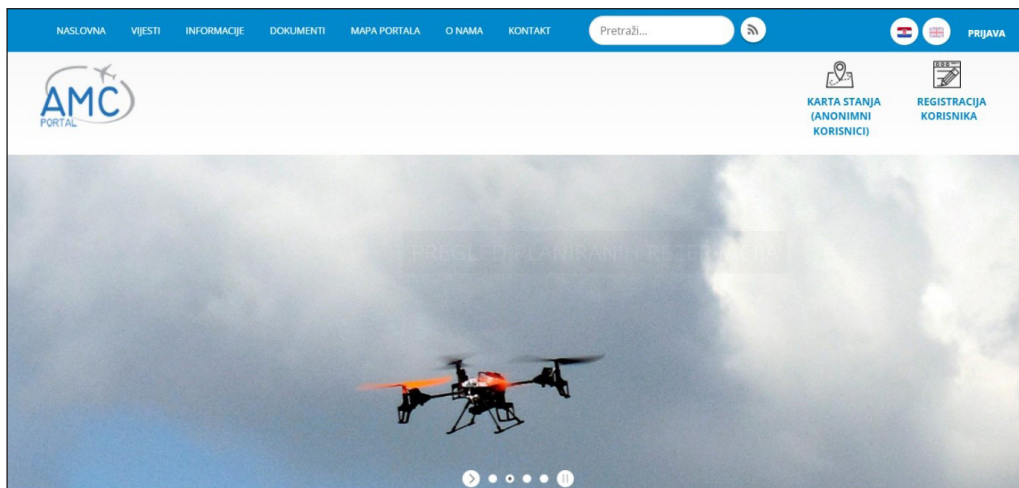
- za potrebe registracije korisnika na AMC Portalu HKZP-u dostaviti podatke o korisnicima UAS-a u vatrogastvu.
- oformiti zajedničku radnu skupinu/komisiju za izradu:
 - Standardnog operativnog postupka za slučaj korištenja dronova/bespilotnih letjelica prilikom izviđanja i/ili gašenja požara na otvorenom prostoru. (propisanog kao obveza temeljem Programa aktivnosti za 2019. godinu),
 - Programa osposobljavanja za korištenje dronova u vatrogastvu,
- regulirati edukaciju i certificiranje korisnika bespilotnih letjelica/dronova u vatrogasnom sustavu kao i registraciju, certificiranje i kontrolu tehnike (bespilotnih letjelica/dronova),
- unaprijediti korištenje komunikacijskih kanala na terenu kod korištenja dronova.

Sukladno donesenim zaključcima nastavljena je komunikacija s predstavnicima HKZP-a i dogovoren početak osposobljavanja.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



Slika 4. WEB stranica AMC Portal. Izvor: <https://amc.crocontrol.hr/>

POPIS UDALJENIH PILOTA UAS VATROGASTVA I KORISNIKA AMC PORTAL-a									
RB	IME I PREZIME	POSTROJBA	OIB	TIP UAS	OZNAKA UAS	MOBITEL	E-MAIL	OVLASTIŠTENJE VRJEDI OD	NAPOMENA REGISTRACIJA NA AMC PORTAL
1	Zoran Radunić	Javna vatrogasna postrojba Grada Splita	14882459133	DJI MAVIC PRO PLURATO SKYCAM	08QJUE8K1010267 00B269	+385913837632	zoran.radunic.jvoga@gmail.com	20.5.2020.	REGISTRIRAN
2	Ivan Sanader	Vatrogasna zajednica Špilitsko-dalmatinske županije	98664721470	DJI PLURATO SKYCAM	00B342	+385995716558	ivan.sanader@hotmail.com	20.5.2020.	REGISTRIRAN
3	Frane Relja	Dobrovoljno vatrogasno društvo Muć	27973317384	DJI MAVIC PRO	08QCEA0226Y4C	+385958954652	frane.relja@gmail.com	20.5.2020.	REGISTRIRAN
4	Ivan Koljanin	Dobrovoljno vatrogasno društvo Muć	1325254578	DJI MAVIC PRO	08QCEA0226Y4C	+385916145550	ivankoljanin123@gmail.com	17.7.2020.	REGISTRIRAN
5	Tomislav Domazet	Javna vatrogasna postrojba Sinj	28457355597	DJI MAVIC PRO	08QCEB40229H7X	+385977176390	tdomazet1@gmail.com	20.5.2020.	REGISTRIRAN
6	Nedo Knežević	Dobrovoljno vatrogasno društvo Sinj	50766274284	DJI MAVIC PRO	08QCEB40229H7X	+38598815406	nedo.knezovic11@gmail.com	20.5.2020.	REGISTRIRAN
68	Marko Salinović	Dobrovoljno vatrogasno društvo Vigorac	52826873215	DJI MAVIC PRO	08QCEB022AB1Z	+385977828718	marko.salinovic31@outlook.com	25.9.2020.	REGISTRIRAN
69	Nikola Martić-Oragan	Dobrovoljno vatrogasno društvo Supetar	34674464335	DJI MAVIC PRO M1P	08QCEB40229H69	+38591131304	nikolamartinc1@gmail.com	25.9.2020.	REGISTRIRAN
70	Frane Mladinec	Dobrovoljno vatrogasno društvo Supetar	00777816549	DJI MAVIC PRO M1P	08QCEB40229H69	+38591131301	frane.mladinec1985@gmail.com	25.9.2020.	REGISTRIRAN
71	Ivor Zlatar	Dobrovoljno vatrogasno društvo Supetar	81714851261	DJI MAVIC PRO M1P	08QCEB40229H69	+385911515101	ivor.zlatar74@gmail.com	25.9.2020.	REGISTRIRAN
72	Jakov Zlatar	Dobrovoljno vatrogasno društvo Supetar	2492316085	DJI MAVIC PRO M1P	08QCEB40229H69	+385915287867	mdigo.monty@gmail.com	25.9.2020.	REGISTRIRAN
73	Dino Čaljičić	Dobrovoljno vatrogasno društvo Otrok	10562221597	DJI MAVIC PRO M1P	08QDE1G012008C	+385951966285	9A3DDG@hamradio.hr	25.9.2020.	REGISTRIRAN
74	Petar Čaljičić	Dobrovoljno vatrogasno društvo Makarska	23879054538	DJI MAVIC PRO M1P	08Q358M011Y071	+385994342707	petarcaljusic1@gmail.com	25.9.2020.	REGISTRIRAN

Slika 5. Dio popisa osposobljenih vatrogasaca od strane HKZP-a

OSPOSOBLJAVANJA

Tijekom 2020. godine osposobljene se III. grupe vatrogasaca i ukupno 73 (74 pristupilo ispitu) vatrogasaca za korištenje AMC portala koji su ujedno i udaljeni piloti.

U međuvremenu je donesena nova regulativa te je od strane Hrvatske agencije za civilno zrakoplovstvo počelo online osposobljavanje za udaljene pilote kategorije A1/A3 te su

informacije o održavanju osposobljavanja dana zainteresiranim vatrogascima.

Važno je napomenuti da je ožujku 2020. Grad Zagreb zadesio potres te su Zagrebački vatrogasci u značajnoj mjeri neposredno nakon potresa, a i kasnije tijekom sanacije koristili UAS, a krajem 2020. desio se i drugi potres na području Banovine te su i nakon njega također koristili UAS te se još više pokazale prednosti njihovog korištenja.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

POPIS POLAZNIKA ONLINE OBUIE PILOTA NA DALJINU SUSTAVA BESPILOTNH ZRALOPILOVA VATROGASTVA IZ VATROGASNE ZAJEDNICE									
BR	IME I PREZIME	POSREDOVA	OSB	TP UAS	OTZIMKA UAS	MOBITEL	E-MAIL	VATROGASNA ZAJEDNICA	
1	BRVOŠ OSTOJČIĆ	VZZ Leden-sample	301818129	DJI	Phantom 4	098 142 224	brvos.ostojcic@gmail.com	Lika-varaždinska	Županija
2	DABKO NOVOTNIĆ	JVP Gredina Polje	5673395031			099 4975 495	gabko.novotnic@gmail.com	Bjelovarsko-bilogorska	Županija
3	VITTOREK PONTARUĆ	JVP Gredina Polje	8506283395			099 3171 034	v.pontaruc@tiscali.com	Bjelovarsko-bilogorska	Županija
4	LAURENT NEŠKA	DVD Gredina Polje	80747407807			091 3232383	neška@bluewin.ch	Bjelovarsko-bilogorska	Županija
5	IVAN ŠABO	JVP Gredina	36186325766	DJI MATRICE 200	DJI MAVIC 2	099 2680 432	ivanm.jovanovic@gmail.com	Bjelovarsko-bilogorska	Županija
6	ŠABA OLAVŠA	JVP Gredina	28182359887	DJI MATRICE 200	DJI MAVIC 2	095 5179 221	olava.jovanovic@gmail.com	Bjelovarsko-bilogorska	Županija
7	LUKA BLAŽIČIĆ	JVP Gredina	40798075690	DJI MATRICE 200	DJI MAVIC 2	095 7345 564	blawski.jovanovic@gmail.com	Bjelovarsko-bilogorska	Županija
8	IVAN PETRIĆ	JVP Gredina	42247677888	DJI MATRICE 200	DJI MAVIC 2	099 8634 198	ivan.jovanovic@gmail.com	Bjelovarsko-bilogorska	Županija
9	NIKOLA ĐERDEŽ	JVP Gredina	22284651241	DJI MATRICE 200	DJI MAVIC 2	099 4040 184	ndeska.jovanovic@gmail.com	Bjelovarsko-bilogorska	Županija
278	DRAŽEN BENIĆ	DVD Belarici	79320388704			38 5989 293483	draben_benic@gmail.com	Karlovačka	Županija
279	JOŠIP ĐOBRENIĆ	DVD Belarici	4759515453			38 591 00437 27	dobroci@gmail.com	Karlovačka	Županija
280	ANTON BELAVIĆ	DVD Belarici	23818327471			38 5981 362767	antonbelavic@gmail.com	Karlovačka	Županija
281	MAREN FUDURIĆ	DVD Belarici	91698603581			38 5983 37219	maren.fuduric@gmail.com	Karlovačka	Županija
282	BRANDIR ŽAKSIĆ	DVD Belarici	29927391895			38 5981 874716	brndir.jaksic@gmail.com	Karlovačka	Županija
283	ŠIMIC MATIJA	DVD Belarici	67196240383			38 5988 502359	simicmatija@gmail.com	Karlovačka	Županija
284	IVICA LIPOVŠČAK	DVD Belarici	91275666296			38 592 1017814	lipovscak@gmail.com	Karlovačka	Županija
285	IVICA KIKIĆ	DVD Štara Sela	77455154543			38 591 1188718	ivica.kikic@gmail.com	Karlovačka	Županija
286	DAVID KUKIĆ	DVD Štara Sela	34501345007			38 591 4793160	david.kukic@gmail.com	Karlovačka	Županija
287	ANTONIO CVITAK	JVP Karlovač	75689888701	Insigine 1 PRO, 1600	UAV	091 4793124	antonio.cvitak@gmail.com	Karlovačka	Županija
288	TIN BUTALA	JVP Karlovač	60595946697	Insigine 1 PRO, 1600	UAV	091 4793030	tin.butala@gmail.com	Karlovačka	Županija
289	MATRO TROJ	JVP Karlovač	23341246781	Insigine 1 PRO, 1600	UAV	091 4793027	matro.troj@gmail.com	Karlovačka	Županija
290	DORITAN TALAIĆ	JVP Karlovač	76931923681	Insigine 1 PRO, 1600	UAV	091 4793050	doritant@gmail.com	Karlovačka	Županija
291	IVAN BROZOVIĆ	JVP Karlovač	64240165373	Insigine 1 PRO, 1600	UAV	091 4793046	ivan.brozovic2@gmail.com	Karlovačka	Županija
292	IVAN VOŠAK	JVP Karlovač	84302309679	Insigine 1 PRO, 1600	UAV	091 4793047	ivan.vošak@gmail.com	Karlovačka	Županija
293	IVAN BICANIĆ	DVD Rakovica	48805583205	quadcopter	Klasa5	911965846	bicanic58@gmail.com	Karlovačka	Županija
294	ANTE ŠARLIJAK	DVD Rakovica	84547667251	quadcopter	Klasa5	098788414	antonc1998@gmail.com	Karlovačka	Županija

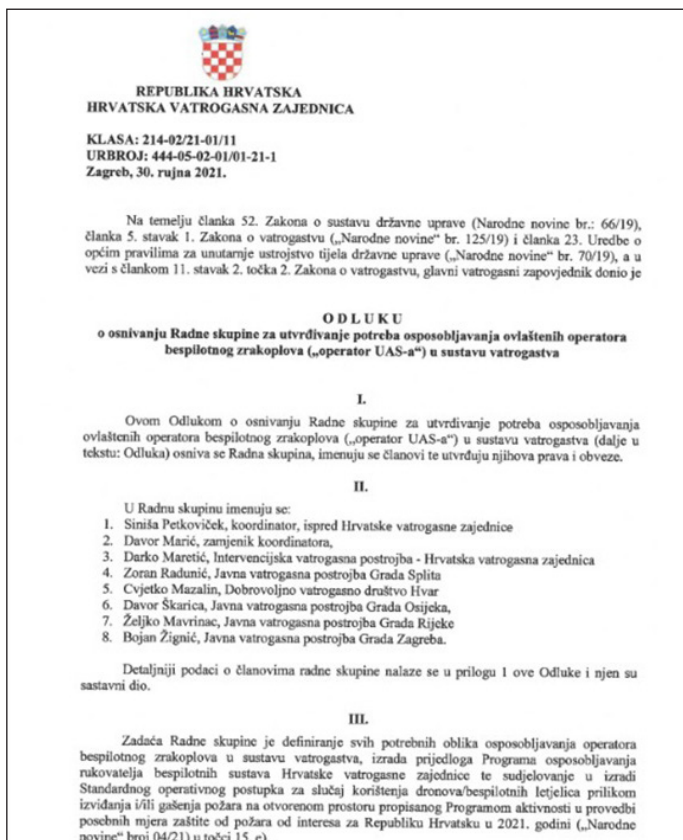
Slika 6: Dio prijavljenih polaznika osposobljavanja

Nakon prethodno održanih osposobljavanja, i u 2021. godini od strane HVZ-a ponovljen je zahtjev za kandidiranjem za osposobljavanjem i ponovno se kandidiralo 294 novih vatrogasaca za osposobljavanje od strane HKZP-a.

Tada je od strane predstavnika HKZP-a i HVZ-a zajednički zaključeno da se zbog organizacijskih problema osposobljavanja tolikog broja polaznika, privremeno neće organizirati daljnje osposobljavanje za AMC portal dok se ne utvrde potrebe osposobljavanja ovlaštenih operatora bespilotnog zrakoplova („operator UAS-a“) u sustavu vatrogastva i izradi uputa ili naputak.



Slika 7. Dio
Odluke o osnivanju
Radnu skupinu za
utvrđivanje potreba
osposobljavanja
ovlaštenih operatora
bespilotnog
zrakoplova
 („operator UAS-
a“) u sustavu
vatrogastva



Glavni vatrogasni zapovjednik u rujnu 2021. osniva Radnu skupinu za utvrđivanje potreba osposobljavanja ovlaštenih operatora bespilotnog zrakoplova („operator UAS-a“) u sustavu vatrogastva. U radnu skupinu delegirani su profesionalni i dobrovoljni vatrogasci iz svih regija Republike Hrvatske te su na prvom sastanku doneseni zaključci i smjernice za daljnji rad koje su glasile:

- Izradit će se prijedlog „Upute za uvođenje bespilotnih letjelica u upotrebu u vatrogasni sustav“.
- Izradit će se Nacrt prijedloga „Programa osposobljavanja udaljenih pilota sustava bespilotnih zrakoplova sustava vatrogastva“.

VJEŽBA „SIGURNOST 22“

Tijekom rada Radne skupine na Uputi, konačno nakon dvije godine pauze uzrokovane pandemijom virusa COVID 19 u lipnju 2022. održana je na šest radnih točaka međuresorna vježba „SIGURNOST 22“. Jedan od segmenata i glavnih ciljeva vježbe „SIGURNOST 22“ bilo je uvođenje i testiranje novih tehnologija i provjera prijenosa slike s fiksnih i pokretnih kamera (besposadni sustav vatrogasnih postrojbi i HVZ-a te besposadni sustav HV-a) s kriznih žarišta više radnih točaka diljem Republike Hrvatske u Operativnom vatrogasnom zapovjedništvu Republike Hrvatske (OVZ RH) u realnom vremenu radi poboljšane situacijske svijesti za donošenje odluka (C2).

Provedenom analizom vježbe dobivene su korisne povratne informacije kao što su:

- Vezano za prijenos slike s bespilotne letjelice odnosno drona, korišten kanal Youtube zbog svojih ograničenja nije se pokazao kao optimalno rješenje.

Naglašena je potreba da u radu s bespilotnim letjelicama sudjeluje više osoba kao tim te da se ciljeve vježbe (TTX i dijelom terenske vježbe) održavaju više puta godišnje radi stjecanja iskustva za slučajevne stvarnih situacija.

OPASNOSTI KORIŠTENJA UAS-a TIJEKOM POŽARNE SEZONE

Tijekom razdoblja glavnog napora požarne opasnosti u 2022. godini primijećeno je u više navrata korištenje bespilotnih letjelica istovremeno s djelovanjem zračnih protupožarnih snaga na što je Hrvatska vatrogasna zajednica upozorena zbog opasnosti od kolizije od strane pilota protupožarnih zrakoplova Hrvatskog ratnog zrakoplovstva i Ministarstva obrane Republike Hrvatske.

Također je primijećeno sve učestalije javno, putem različitih medija objavljivanje slika i snimki požara na otvorenom prostoru snimljenih putem bespilotnih letjelica pa čak i istovremeno prilikom djelovanja protupožarnih zrakoplova u gašenju požara na otvorenom prostoru. Kako bi se izbjeglo svako neovlašteno

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



korištenje UAS-a u vatrogastvu te izbjegla svaka mogućnost neželjenog ishoda i kolizije UAS-a i protupožarnog zrakoplova, upozoreno je na zakonski vrijedeća osnovna pravila korištenja bespilotnih zrakoplova u vatrogastvu.

U cilju izbjegavanja dovođenja u opasnost protupožarnih zrakoplova, sigurnog izvođenja vatrogasnih intervencija i promocije vatrogastva, u kolovozu 2022. prema vatrogasnim zajednicama županija upućena je od strane Hrvatske vatrogasne zajednice obavijest odnosno upozorenje s namjerom da se svi korisnici UAS-a i vatrogasne organizacije upoznaju na potrebu pravilnog i zakonitog i sigurnog korištenja UAS-a.

UPUTA ZA KORIŠTENJE SUSTAVA BESPILOTNIH ZRAKOPLOVA (UAS) U SUSTAVU VATROGASTVA

Nakon održanih 6. radnih sastanaka, dijelom zajedničkih s predstavnicima HKZP-a i HACZ koji su svojim stručnim angažmanom puno pomogli, izrađena je od strane Radne skupine i glavnom vatrogasnom zapovjedniku predana „Uputa za korištenje sustava bespilotnih zrakoplova (UAS) u sustavu vatrogastva“ (u daljem tekstu: Uputa) koja je verificirana u studenom 2022.

Sadržajem Upute propisana su sljedeća poglavlja:

1. Uvodno
2. Pojmovi
3. Postupak prije nabavke, nabavka, evidentiranje sustava bespilotnog zrakoplova i registracija pri Hrvatskoj agenciji za civilno zrakoplovstvo (CCAA)
4. Nabava bespilotnog sustava i minimalni tehnički i kadrovski uvjet
5. Registracija
6. Procedura za rezervaciju zračnog prostora u operativne svrhe
7. Osposobljavanja
8. Prilozi.



HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

Slika 8.
Naslovnica Upute
za korištenje
sustava bespilotnih
zrakoplova (UAS) u
sustavu vatrogastva

Uvodno se navodi da ova je Uputa za korištenje sustava bespilotnih zrakoplova (UAS) u sustavu vatrogastva izrađena temeljem potreba za ujednačenim provođenjem UAS letaćkih aktivnosti sustava vatrogastva u zračnom prostoru Republike Hrvatske. Svrha Upute je definiranje postupaka ovlaštenih subjekata između Hrvatske vatrogasne zajednice, vatrogasnih postrojbi, vatrogasnih organizacija i ovlaštenih udaljenih pilota iz sustava vatrogastva te Hrvatske kontrole zračne plovidbe d.o.o. i Hrvatske agencije za civilno zrakoplovstvo.

Uputom su definirani važniji pojmovi kao što su:

- Vatrogasna intervencija
- Sustav bespilotnog zrakoplova (UAS)



- Operator sustava bespilotnih zrakoplova u sustavu vatrogastva
- Osnovne zadaće (vatrogasne letačke operacije)
- Ovlašteni udaljeni pilot UAS-a u sustavu vatrogastva
- Koordinator UAS operacija na lokaciji
- Županijski koordinator
- Regionalni koordinator
- Državni koordinator
- UAS registar HVZ-a
- Certifikati za UAS operacije HVZ-a.

Uputom se propisuje postupak prije nabavke, nabavka, evidentiranje sustava bespilotnog zrakoplova i registracija pri Hrvatskoj vatrogasnoj zajednici, uvjeti nabave bespilotnog sustava i minimalni tehnički i kadrovski uvjeti, zatim registracija.

Uputom se propisuju i obveze te potrebni uvjeti za osposobljavanja:

- udaljenog pilota
- koordinatora (državnog, županijskog/regionalnog i koordinatora na lokaciji) od kojih je jedan dio jedan dio već osposobljen 2020. i sada 2023.).

U Uputi se nalaze i prilozi:

- Knjiga letačkih operacija operatora UAS-a
- Osobna knjiga leta udaljenog pilota UAS-a/koordinatora
- Tablica pregleda i održavanja bespilotne letjelice.

DRŽAVNI I REGIONALNI KOORDINATORI

Zapisnikom sa zadnjeg šestog sastanka Radne skupine verificiran je Popis imenovanih koordinatora i administratora sustava bespilotnih zrakoplova (UAS) u sustavu vatrogastva državne i regionalne razine (Središnje Hrvatske, Istočne Hrvatske, Sjeverozapadne Hrvatske, Dalmacije, Istra, Lika i Primorje) koji je objavljen na WEB stranici HVZ-a u Vatrogasna struka: <https://hvz.gov.hr/vatrogasna-struka/sustav-bespilotnih-zrakoplova-uas-u-vatrogastvu/3294>

DALJNI ZADACI

Nakon što je izrađena Uputa i proveden novi krug osposobljavanja od strane HKZP-a daljnji zadaci u reguliranju UAS-a u vatrogastvu su:

- imenovanje županijskih koordinatora od strane zapovjednika vatrogasnih zajednica županija te daljnja suradnja s regionalnim koordinatorima
- provjeriti stanje evidencije (udaljenih pilota i UAS sustava) u informatičkom programu Hrvatske vatrogasne zajednice „VATRONET“ te naznačiti eventualne propuste i potrebne korekcije u programu „VATRONET“
- potrebno je u pisanom obliku predložiti sve potrebne korekcije informatičkog programa za upravljanje vatrogasnim intervencijama (UVI-ju)
- završetak izrade Programa osposobljavanja za UAS (vezano uz daljnju potrebu izrade Programa osposobljavanja (nadalje će glavni biti predstavnik Državne vatrogasne škole (DVŠ)).
- izbor i licenciranje instruktora za provođenje Programa osposobljavanja.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

PROMOCIJA UAS-a U VATROGASTVU

U Parizu je 12. i 13. prosinca 2022. održana prva stručna konferencija za pripadnike žurnih službi: vatrogasce, policajce, carinike, obalnu stražu i spasilačke udruge u organizaciji IEDO (INTERNATIONAL EMERGENCY DRONE ORGANIZATION) koji je okupio timove s bespilotnim letjelicama (dronovima) specijalizirane za krizna i hitna stanja i situacije. U sklopu Konferencije održana su brojna izlaganja vezana uz različitu upotrebu UAS-a u različite svrhe i u različitim situacijama od strane predstavnika različitih žurnih službi iz više zemalja. Izlagač u ime Hrvatske vatrogasne zajednice je bio Petar Kecman, zaposlenik Javne vatrogasne postrojbe Grada Zagreba i imenovani Državni koordinador za UAS u sustavu vatrogastva s temom „Operativna upotreba dronova prilikom potresa u Zagrebu“. Prilikom izlaganja iznio je i informaciju o netom

XVII. STRUČNI SKUP



verificiranoj „Uputi za korištenje sustava bespilotnih zrakoplova (UAS) u sustavu vatrogastva“ od strane glavnog vatrogasnog zapovjednika i izrađene od strane Radne skupine za UAS u sustavu vatrogastva.

U međuvremenu je kreirana WEB stranica Hrvatske vatrogasne zajednice gdje se mogu pronaći sve važne informacije vezane uz UAS u vatrogastvu:

<https://hvz.gov.hr/vatrogasna-struka/sustav-bespilotnih-zrakoplova-uas-u-vatrogastvu/3294>



Slika 9. WEB stranica Hrvatske vatrogasne zajednice
Izvor: <https://hvz.gov.hr/vatrogasna-struka/sustav-bespilotnih-zrakoplova-uas-u-vatrogastvu/3294>

ZAKLJUČAK

UAS su u nekoliko posljednjih godina doživjeli vrlo velik razvoj i popularnost. Upotreba UAS-a u vatrogastvu također sve je raširenija i popularnija, a koristi su mnogostruke. Jedna od prednosti je svakako kvalitetnija situacijska slika za zapovjednika koja može u mnogočemu doprinijeti sigurnijem i kvalitetnijem izvršavanju vatrogasne intervencije svih tipova, ne samo kod požara. Osim na vatrogasnim intervencijama, UAS će sve više

svoju primjenu imati i u preventivnim aktivnostima. Prednost u njihovu korištenju je velika, učinkoviti su, ekonomični, brzi, lakše se pristupa nepristupačnom terenu bez da se ugrožava ljudski život, štede ljudske resurse.

Osnovna zadaća prilikom korištenja UAS-a u vatrogastvu je da se sve operacije i od strane svih izvršavaju sigurno i za sebe i za druge. Hrvatska vatrogasna zajednica kao državna upravna organizacija nadležna za poslove vatrogastva i za vatrogasni sustav u cjelini prepoznala je potrebu reguliranja ovog novog područja, ali pokazuje se, sve masovnijeg operativnog rada te provodi usklađeno s ostalim relevantnim subjektima (DVŠ, HACZ, HKZP, MORH) sve potrebne aktivnosti u cilju modernizacije i unapređivanja vatrogasne djelatnosti i u tom segmentu.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

XVII. STRUČNI SKUP



Zlatko Pješ, bacc. ing. sec.

Ivana Herceg

Javna vatrogasna postrojba grada Novske

STRUČNA ANALIZA: SUDAR VLAKOVA KOD NOVSKE — NAUČENE LEKCIJE



SAŽETAK

Naučene lekcije iz prethodnih događaja pozitivno i psihološki utječu na smanjivanje značaja rizika u budućim intervencijama. Analiza većih, odnosno značajnijih intervencija osnova je za unaprjeđenje vatrogasne operative i dobivanje dodatnog znanja za susret sa svakom sljedećom intervencijom. Analiza intervencija sastoji se od uvoda, tj. početaka intervencije, te se kreće u smjeru prema samom razvoju situacije koja nas je dočekala na terenu, a najviše se odnosi na kritične trenutke prema kojima je potrebno izabrati odgovarajuće taktičke postupke koji se na kraju analiziranja ocjenjuju pozitivnom ili negativnom ocjenom da bi se otvorile nove praktične i korisne ideje za sve sljedeće intervencije.

Ključne riječi: analiza, učenje, ideje, opasnosti od električne struje, ozljede

SUMMARY

The lessons learned from previous interventions have a positive and psychological effect on lowering the factor of risk in future interventions. The analysis of significant interventions is the basis for improving firefighting operations and gaining further knowledge for facing the subsequent intervention. The Analysis of interventions consists of an introduction, then moves toward situational development in the field and is mainly related to critical moments according to which it is necessary to choose appropriate tactical procedures, which are then analyzed and graded with a positive or negative grade in order to create new practical and useful ideas for future interventions.

Keywords: analysis, learning, ideas, electrical hazards, injuries

UVOD

Dana 9. rujna 2022. godine u 21:30 sati u željezničkoj prometnoj nesreći na relaciji Vinkovci – Zagreb, lokacija Rajić (između stajališta Rajić i kolodvora Okučani), došlo je do sudara dvaju vlakova. Na intervenciju su izašli pripadnici JVP-a Grada Novske, DVD-a Novska, DVD-a Rajić i DVD-a Jazavica – Roždanik.

Relacija Novska – Okučani dvokolosječna pruga koja ima najveću dopuštenu brzinu u RH te je obnovljena 2017. godine. Također, za vrijeme obnove uređena su i elektrotehnička

postrojenja. Obnova radova izvršena je na signalno-sigurnosnim i telekomunikacijskim uređajima.

Potrebno je naglasiti da je ovo prva nesreća sudara putničkog i teretnog vlaka koja se dogodila od osamostaljenja Republike Hrvatske u željezničkom prometu s ishodom troje smrtno stradalih i 12 teško ozlijeđenih. Interventne ekipe s područja Grada Novska nisu imale prethodnih iskustava u željezničkim nesrećama. Sudar se dogodio u kasnim večernjim satima, u potpunom mraku na teško pristupačnom terenu, te nam nemogućnost osvjetljavanja dodatno otežava nastalu situaciju.

Prema mjestu nesreće vodila su samo dva poljska puta, izrazito meke podloge, što je teškim vatrogasnim vozilima i drugoj mehanizaciji otežalo pristup i značajno oduzimalo dragocjeno vrijeme za pružanje pomoći unesrećenima.

NESUGLASICE U OZBILJNIM SITUACIJAMA

Nakon što od centra 112 dobiju „sigurnu“ informaciju vezanu za isključenje električne struje koja je dojavljena od HŽ-a, radi njihove sigurnosti pokušavaju uspostaviti kontakt putem konferencijske veze s djelatnicima HŽ-a kako bi dobili korisne informacije važne za njihovu životnu sigurnost (u putničkom vlaku radi rasvjeta). Treba naglasiti da je teren na kojem se odvijala intervencija izvan zone koja omogućava komunikaciju bez smetnji ili prekida svih uspostavljenih komunikacijskih veza (mobilnih i digitalnih), a to je dodatno otežavalo čist razgovor između dva kontakta.

Iz potrebe uspostavljanja sigurne zone djelovanja svih spasilačkih ekipa, zapovjednik akcije je radnika Hrvatskih željeznica zatražio informaciju o redu vožnje vlakova na ovoj dionici pruge. Odgovoreno mu je da on nema takvu informaciju.

Dodatni problem nastao je kad je od prisutnih radnika Hrvatskih željeznica zatraženo da se za potrebe intervencije angažira lokomotiva s vagonom kojim bi na mjesto nesreće bila dopremljena sva potrebna oprema i alati, te kojim bi do prvog

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



*Slika 1.
Prikaz mjesta
nesreće*



stajališta bili prevezene sve unesrećene osobe. Nismo ovlašteni odobriti takav zahtjev – glasio je odgovor.

Podatak o vrsti tereta kojeg je prevezio teretni vlak nije bilo moguće dobiti, jer su Hrvatske željeznice podijeljene na četiri samostalna društva. Tek nakon što je utvrđeno kojem od njih pripada teretni vlak dobivena je tražena informacija.

TIJEK INTERVENCIJE

Zaprimanje dojave

U 21:43 sati Centar 112 dojavio je vatrogasnoj postrojbi da se dogodio sudar vlakova u blizini stajališta Rajić. Na navedeno mjesto sudara odmah izlazi službujuća smjena (tri osobe) s navalnim vozilom i zapovjednik postrojbe. Uzbunjena je čitava vatrogasna postrojba i zatraženo je da na mjesto događaja izađe posada još jednog navalnog vozila te malo tehničko vozilo s dva člana posade.

Na putu do mjesta intervencije (udaljenom od postrojbe 11 km) od Centra 112 se nastojalo dobiti dodatne korisne informacije; vrsta vlakova, broj putnika i unesrećenih, teretu koji se prevozi.

Vrednovanje aktivnosti: negativno

Donošenje odluke na temelju predviđanja

Nakon dobivenih informacija na putu prema mjestu nesreće zapovjednik odlučuje bez odgode angažirati dodatne vatrogasne snage; DVD-a Rajić, Jazavica-Roždanik i Novska. Od županijskog vatrogasnog zapovjednika zatraženo je da se u pripravnost stave JVP Kutine i Siska.

Vrednovanje aktivnosti: pozitivno

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

Dolazak na prvu lokaciju

Dolaskom na prvu dojavljenu lokaciju – stajalište Rajić, vatrogasne snage utvrđuju da je dojavljena pogrešna lokacija događaja. Naknadno su mještani dojavili stvarnu lokaciju, udaljenu 1.600 metara od stajališta, u smjeru Okučana.

Vrednovanje aktivnosti: negativno

Dolazak na samo mjesto intervencije i pozicioniranje vozila

Prema mjestu nesreće vodila su samo dva poljska puta, izrazito meke zemljane podloge, što je teškim vatrogasnim vozilima i drugoj mehanizaciji otežalo pristup i značajno oduzimalo dragocjeno vrijeme za pružanje pomoći unesrećenima.

Informacije o pristupnim putevima mjestu događaja utjecale su na odluku da se mjestu nesreće priđe iz dva pravca – s južne i sjeverne strane upućene su posade dvaju navalnih vozila. Na 500 metara od mjesta nesreće navalnom vozilu koje je krenulo južnom stranom ispriječio se odvodni kanal, dok je drugo navalno vozilo koristeći sjeverni put prišlo mjestu nesreće na 200 metara. Tehničko vozilo s opremom je preusmjereno u mjesto Borovac iz kojeg će sa stražnje strane moći prići putničkoj kompoziciji.

Vrednovanje aktivnosti: pozitivno



PRVA ZATEČENA SLIKA S TERENA

Prva ekipa vatrogasaca koja je došla na mjesto nesreće, zatekla je u potpunom mraku strojovođu teretnog vlaka. Od njega su dobivene prve informacije o nesreći – putnički vlak izravno je udario u zaustavljenju, 500 metara dugu, kompoziciju teretnog vlaka.

Pasivno izviđanje

Brzim pregledom mjesta nesreće koje se protezalo u dužini 250 metara utvrđeno je:

- prevrnuti i uništeni vagoni putničkog i teretnog vlaka
- oštećena infrastruktura
- električna energija prisutna u putničkom vlaku
- tri poginule osobe
- ozlijeđena osoba u jednom od prevrnutih putničkih vagona

Vrednovanje aktivnosti: pozitivno

Aktivno izviđanje

- pronalazak sigurnog puta i osiguravanje prolaza za izvlačenje unesrećene osobe
- u krugu zone rada prijeti opasnost od vagona putničkog vlaka koji je naslonjen na stup električnih vodova
- površina nesreće 70 m x 22 m – 1 540 m²
- žice električnog voda drže jedan od kontejnera koji je izletio s kompozicije teretnog vlaka te prijeti prevrtanju.

Vrednovanje aktivnosti: pozitivno

RUKOVOĐENJE INTERVENCIJOM

Organiziranje zona intervencije, operativna podjela zona, sektorizacija i plan veze, uključivanje dodatne tehnike i ljudstva, identifikacija opasne tvari u kontejnerima teretnog vlaka, podizanje pripravnosti, raspored operativnih snaga, organizacija

rada po zonama, uključivanje ostalih interventnih ekipa (GSS, specijalne postroje MUP-a s termo kamerama radi pretraživanja), dodatna teška tehnika HŽ-a (teretne dizalice), osiguranje događaja.

Problemi u izmjeni informacija sa žurnim službama.

Vrednovanje aktivnosti: pozitivno

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

AKTIVNOSTI NA INTERVENCIJI

1. dan – spašavanje i pretraživanje, osiguravanje mjesta nesreće, preventivne mjere
2. dan – osiguravanje mjesta nesreće, protupožarno osiguranje zbog rada s rezačima otvorenog plamena, odvajanje kompozicije teretnog od putničkog vlaka
3. dan – osiguranje mjesta nesreće, protupožarno osiguranje
4. dan – osiguranje mjesta nesreće, podizanje kontejnera i uklanjanje putničkog vlaka s prometnog traka

Vrednovanje aktivnosti: negativno

SVJESNOST O OPASNOSTI OD STRUJNOG UDARA

Jedna od kartica u brošuri kojoj je nakladnik HŽ infrastruktura glasi: „STROGO JE ZABRANJENO I OSOBITO OPASNO NEOVLAŠTENO KRETANJE PRUGOM I PRUŽNIM POJASOM, PENJANJE NA VAGONE I NOSIVE KONSTRUKCIJE KONTAKTNE MREŽE ZBOG OPASNOSTI OD STRUJNOG UDARA.“

S prethodno navedenim tekstom većina nas je upoznata od ranije, ali u cilju spašavanja unesrećenih zabrane su zanemarene.



SPAŠAVANJE UNESREĆENE OSOBE IZ PUTNIČKOG VLAKA

Jedna od unesrećenih osoba pronađena je u vagonu putničkog vlaka koji je ležao izvrnut na bok uz veliki odvodni kanal. Mogućnost pristupa za spašavanje i evakuaciju je isključivo do vagona koji je bio naslonjen samo na stup električne mreže, te prijetio opasnost od prevrtanja i povlačenja vagona u kojem se nalazila unesrećena osoba, a samim time ugrozila se i sigurnost na radu spasilačkih ekipa.

Unesrećenom se prišlo kroz otvor kliznih vrata na spoju dvaju vagona. Pri izvlačenju unesrećene osobe ta su vrata bila smetnja jer se zbog vodilica nisu mogla blokirati.

Zbog prirode ozljeda izvlačenje spomenute ozlijeđene osobe bilo je prioritarno i nije se smjelo odgađati, a hidraulički alat bio je udaljen tristotinjak metara.

Unesrećena osoba bila je pri svijesti, a iznesena je na nosilima. Koridor kojim se trebalo kretati do vozila hitne medicinske pomoći bio je zastrt otkinutim ili odlomljenim dijelovima dvaju vlakova, zbog čega je žurno organiziran „živi lanac“ pripadnika



Slika 2. Spašavanje unesrećene osobe



Slika 3. Vagon prislonjen na stup električne mreže

svih žurnih službi, te je iz ruke u ruku osoba prenesena i predana timu HMP.

Vrednovanje aktivnosti: pozitivno

Opasnosti prilikom spašavanja unesrećene osobe

Uključena rasvjeta u vagonu (mogućnost provođenja električne energije), nemogućnost postavljanja rasvjete izvan vagona, opasan i neprohodan koridor za transport, opasnost od puknuća električnog stupa i voda, opasnost od prevrtanja kontejnera, opasnost od tereta s opasnim tvarima (UN 3268 – uređaj za napuhavanje zračnih jastuka) te ostale mehaničke opasnosti za sve interventne ekipe.

Vrednovanje aktivnosti: negativno



Slika 4. Kutija za skladištenje opasne tvari

RADIO VEZA

Komunikacija s vatrogasnim operativnim centrom putem TETRA sustava i mobilnog telefona bila je otežana što je dovelo do vrlo čestih ponavljanja razgovora.

Međusobna komunikacija na terenu putem analognih stanica (simplex veza) pokazala se kao srednje prihvatljiva mogućnost

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



koja je imala rijetke smetnje u komunikaciji sa udaljenim sugovornikom (telefonistom u postrojbi)

Vrednovanje aktivnosti: negativno

ZAKLJUČAK ANALIZE

Analiza ove intervencije pokazala je da su vatrogasci na terenu unatoč svim preprekama i nepredvidivim okolnostima nesreće uspjeti nadomjestiti manjak ljudstva s ostalim sudionicima žurnih službi, iako je u suradnji sa žurnim službama nedostajala razmjena informacija.

Dolascima na takve intervencije prije bilo kakve akcije spašavanja, gdje ne postoji mogućnost prebacivanja zapovijedi koristeći svoje ovlasti što u našem slučaju nije bilo moguće radi virtualne komunikacije, a vlasnik pružne građevine fizički nije prisutan na lokaciji što rezultira opasnost za život svih ostali sudionika akcije.

Iskustvo ove intervencije ukazalo nam je na obavezu osnaživanja vatrogasne službe ali i svih drugih žurnih službi za djelovanje u sličnim slučajevima, kako se ne bi ponovio nedostatak izmjene bitnih informacija (broj unesrećenih i smrtno stradalih) U nekoj drugoj situaciji broj putnika u vlaku mogao je biti višestruko veći, posljedično bi bilo višestruko više stradalih osoba. Za takve slučajeve potrebno je imati odgovarajuću opremu, veći broj uvježbanih vatrogasaca koji tvore specijalni modul za tehničke intervencije u prometu.

Analize intervencija svih žurnih službi moraju biti objektivne, ukazati na propuste ali i primjere dobre prakse, sve s ciljem unapređenja sustava žurnog odgovora na krizne situacije.

Predmetni događaj upućuje odgovorne osobe u službama na tješnju suradnju. Radionice, tematski seminari i vježbe dobar su put ka unapređenju sustava.

LITERATURA

1. Foto-agencija CROPIX – odobrenje za fotografije - 07. ožujak 2023
2. Foto JVP Novska
3. <https://www.hzinfra.hr/wp-content/uploads/2019/11/OPASNO-PO-ZIVOT-brosura.pdf>
4. <https://www.hzpp.hr/elektricni-vlak-6-111>
5. XVI stručni skup – zbornik radova

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

XVII. STRUČNI SKUP



Domagoj Tramontana, mag.iur.

ODNOSI S JAVNOŠĆU U HRVATSKOM VATROGASTVU



SAŽETAK

Prilično je izazovno biti pionir proučavanja jednog naizgled nevjerovatno nezanimljivog spoja – vatrogastva i odnosa s javnošću. Činjenica jest da vatrogasci svakodnevno komuniciraju sa svojim javnostima. Baš kao što je činjenica da je krizno komuniciranje u opisu posla vatrogasaca odnosno vatrogasnih zapovjednika. Kroz analizu sadržaja ovaj rad nastojat će dati presjek trenutnog stanja u hrvatskom vatrogastvu s izvođenjem nekoliko teza i kasnije zaključaka koji daju određene smjernice razvoja odnosa s javnošću i kriznog komuniciranja u hrvatskom vatrogastvu.

Ključne riječi: Odnosi s javnošću, krizno komuniciranje, profesionalizam, brand, društvene mreže, edukacija

SUMMARY

It is quite challenging to pioneer the study of a seemingly unlikely combination – firefighting and public relations. The fact is that firefighters communicate with their public every day. Just like the fact that crisis communication is in the job description of firefighters or fire commanders. Through the content analysis, this seminar will try to give an overview of the current situation in the Croatian fire service with the presentation of several theses and later conclusions that provide certain guidelines for the development of public relations and crisis communication in the Croatian fire service.

Key words: Public relations, crisis communication, professionalism, brand, social networks, education

UVOD

Pojam „Odnosi s javnošću“ nije lako definirati niti jednoznačno promatrati razne tehnike i alate koje se koriste u obavljanju poslova iz odnosa s javnošću. Ono što je najvažnija značajka te discipline jest njezina interdisciplinarnost, činjenica da se može povezati s raznim područjima i zanimanjima. Vatrogastvo, zaštita od požara i srodna područja posebno su zanimljivi ako ih se promatra s aspekta stručnjaka za komunikacije ili odnose s javnošću. U medijima se gotovo svakodnevno pojavljuju teme povezane uz zaštitu od požara ili razne vatrogasne akcije što znači da postoji vrlo snažna poveznica između hrvatskih vatrogasaca i djelatnika u vatrogastvu s javnom sferom, posebno s medijima. Posebno je zanimljivo obraditi temu kriznog

komuniciranja povezanu s vatrogastvom zbog činjenice da vatrogasci djeluju isključivo u slučajevima krize.

Teorijske postavke odnosa s javnošću povezane s vatrogastvom dat će smjernice za promatranje ove discipline kao važne karike za hrvatsko vatrogastvo. Prvi problem pri proučavanju ove tematike bila je organizacija vatrogastva. Za razliku od vojske ili policije koji imaju jasnu hijerarhiju i organizaciju, hrvatsko vatrogastvo nema unificiran sustav već je to vrlo kompleksan hijerarhijski, subordiniran sustav kojega je laiku teško promatrati kao cjelinu. Način na koji hrvatski vatrogasci, Javne vatrogasne postrojbe, Dobrovoljna vatrogasna društva i njihovi čelnici komuniciraju središnji je dio ovog rada, a temelji se na analizi sadržaja. U ovom radu će biti obrađeno nekoliko medijskih istupa i naslova te komunikacija Javne vatrogasne postrojbe Grada Zagreba na društvenim mrežama. Isto tako, u središnjem djelu bit će nekoliko prijedloga za poboljšanje trenutne situacije u odnosim s javnošću hrvatskih vatrogasaca.

Odnosi s javnošću u hrvatskom vatrogastvu kao tema do sada nije bila obrađena u stručnim ili znanstvenim krugovima te će ovaj rad nastojati dati malen doprinos u razvoju ove teme.

TEORIJSKE POSTAVKE

Odnosi s javnošću proces su komuniciranja organizacije s njezinom unutarnjom i vanjskom javnošću u svrhu postizanja međusobnog razumijevanja, izgradnje društvene odgovornosti i ostvarivanja zajedničkih interesa (Tomić, 2016. str. 101). Ono što valja odmah naglasiti jest da ne postoji jedna opća univerzalna javnost već mnogo različitih javnosti sa specifičnim očekivanjima, potrebama i problemima. Primjerice, javnost možemo podijeliti na internu i eksternu. Na primjeru hrvatskog vatrogastva interna javnost su svi vatrogasci i zaposlenici dok je eksterna javnost – svi ostali koji nisu u sustavu hrvatskog vatrogastva. U slučaju požara koji predstavlja opasnost po živote i imovinu ljudi, javnosti se mogu podijeliti na primarnu javnost – ljudi koji su izravno pogođeni požarom, sekundarna javnost – ljudi koji bi se mogli

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



naći u sličnoj situaciji, dok su marginalna javnost svi ostali. Odnosi s javnošću imaju i svoje funkcije. U literaturi se spominju pet funkcija: strateško planiranje, istraživanje, publicitet, promocija i donošenje odluke suradnjom.

Profesionalci odnosno praktičari koji obavljaju poslove iz područja odnosa s javnošću zovu se specijalisti odnosa s javnošću, glasnogovornici ili stručni suradnici za odnose s javnošću. U sustavu hrvatskog vatrogastva za sada ne postoje takva radna mjesta te poslove iz odnosa s javnošću obavljaju vatrogasni zapovjednici ili djelatnici u javnim vatrogasnim postrojbama kojima je taj zadatak povjeren. Ono što je važno naglasiti jest da su praktičari odnosa s javnošću ujedno i osobe na čelnim pozicijama organizacije jer su najbliži izvoru informacija. Odnosi s javnošću podrazumijevaju velik broj različitih aktivnosti: interna komunikacija, odnosi s medijima, poslovi od javnog značenja, odnosi s društvenom zajednicom, rješavanje krize, pisanje tekstova, upravljanje komunikacijskim alatima, provođenje javnih kampanja, organizacija događanja i izložbi. (Tomić, 2016. str.1051)

ORGANIZACIJA VATROGASTVA I ZAKONODAVNI OKVIRI

Posebnu pozornost valja posvetiti organizaciji vatrogastva u Republici Hrvatskoj. Hrvatska vatrogasna zajednica je središnji državni ured nadležan za vatrogastvo, kojem je na čelu glavni vatrogasni zapovjednik. (HVZ, 10.3.2023.) Županijske vatrogasne zajednice su udruge građana, a u provedbenom i u operativnom smislu su podređene Hrvatskoj vatrogasnoj zajednici. Osnivači su im Dobrovoljna vatrogasna društva i profesionalne vatrogasne postrojbe: Javne vatrogasne postrojbe i Profesionalne vatrogasne postrojbe u gospodarstvu. Zakon o vatrogastvu temeljni je pravni akt koji regulira sustav vatrogastva u Hrvatskoj i on vrlo jasno propisuje hijerarhiju, nadležnosti i sve ostale institute hrvatskog vatrogastva, no on ne rješava problematiku nerazumijevanja sustava vatrogastva. Hrvatska vatrogasna zajednica je središnji državni ured odnosno državna upravna organizacija izravno

podređena predsjedniku Vlade Republike Hrvatske. Županijske vatrogasne zajednice i Vatrogasna zajednica Grada Zagreba podređene su jednim dijelom Hrvatskoj vatrogasnoj zajednici, a drugim dijelom svojoj Županiji. Dobrovoljna vatrogasna društva udruge su građana koje djeluju u jedinici lokalne samouprave i podređene su županijskim vatrogasnim zajednicama, ali ovise o financiranju lokalne samouprave. Ne treba dvojiti da prosječni građani ne razlikuju Javne vatrogasne postrojbe i dobrovoljna vatrogasna društva. Profesionalne vatrogasne postrojbe u vatrogastvu su posebna kategorija jer su podređene i pravnoj osobi koja ju je osnovala i nadležnoj županijskoj vatrogasnoj zajednici. S aspekta profesije Odnosa s javnošću i komunikacija, jako teško je djelovati i osmišljavati komunikacijske strategije određenog vatrogasnog subjekta u ovako kompleksnom sustavu poput sustava hrvatskog vatrogastva.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

KAKO KOMUNICIRAJU HRVATSKI VATROGASCI

Trivijalna je teza da su vatrogasci kao profesija svojevrsni *brand*. Za potrebe detaljnije obrade ove teme bilo bi poželjno napraviti ispitivanje javnog mnijenja o percepciji vatrogasaca kao zanimanja. Međutim, metoda ovog rada nije istraživački rad već analiza sadržaja te će obrada ove teme biti prepuštena za neku drugu priliku. Pođimo od predmnjeve da su vatrogasci u hrvatskoj izrazito popularni. Kao dokaz toj tvrdnji mogu poslužiti brojni medijski napisi koji glorificiraju vatrogasce kao heroje. Nebrojeno mnogo naslovnica i običnih novinarskih članaka dostupni su upisom termina „vatrogasci heroji“ u Google tražilicu. Posebno valja izdvojiti članke na najčitanijim hrvatskim elektroničkim medijima. Razvoj društvenih mreža privlači velik broj skupina i interesa te time stručnjacima za odnose s javnošću nudi sve veće mogućnosti. (Tkalac – Verčić, Odnosi s javnošću, 2015, str. 434.). Česte pojave članaka na društvenim mrežama izazivaju mnoštvo pozitivnih komentara na rad hrvatskih vatrogasaca što nedvojbeno ide u prilog tezi o vatrogascima kao *brandu*. K tome, svakako treba spomenuti veoma originalno, pravovremeno,



stručno komuniciranje Javne vatrogasne postrojbe Zagreb na društvenoj mreži Facebook. Njihove objave često izazovu mnoštvo reakcija korisnika Facebook-a i elektroničkih medija.

Hrvatski vatrogasci, odnosno svi vidovi vatrogasnih udruženja najčešće komuniciraju putem izravnog obraćanja u medijima, svojih mrežnih stranica, profila na društvenim mrežama od kojih prednjači Facebook, ponešto Instagram te iznimno rijetko Tik – tok i LinkedIn.

Od svih vrsta komuniciranja dostupnih u literaturi uz vatrogasce valja istaknuti krizno komuniciranje. Krizno komuniciranje može se opisati i kao dijalog između organizacije i njezinih javnosti prije krizne situacije, tijekom krizne situacije i nakon krizne situacije, tj. dijalog koji određuje strategije i taktike kojima je glavna svrha umanjiti nastale štete na imidžu organizacije (Jugo, 2017. str. 14). Situacije poput požara, poplava, traganja, spašavanja i sličnih svakako spadaju u krizne situacije i vatrogasci se svakodnevno s njima suočavaju. Analizom medijskih istupa hrvatskih vatrogasaca razvidno je kako najčešće u medije istupaju zapovjednici postrojbi. Problem se javlja kada isti nemaju razvijene komunikacijske vještine ili im nedostaje iskustva na tom polju. U komuniciranju s medijima najvažnije je uspostaviti sustav proaktivnih odnosa s potrebnom infrastrukturuom, vještinama i odnosima prema novinarima (Durač, 2017 str. 18). U manjim lokalnim sredinama to je prilično jednostavnije s obzirom na veliku vjerojatnost da je tamo prisutno manje medijskih kuća nego na nacionalnoj razini. Također, u sustavu hrvatskog vatrogastva nije pravilo da postoji strateški komunikacijski dokument koji definira pravila komuniciranja u kriznim situacijama. Evidentno je da postoji mnogo prostora za napredak na polju komunikacija u hrvatskom vatrogastvu.

ZAKLJUČAK

Razradom nekoliko ključnih teza koje su se provele kroz ovaj stručni rad nameće se zaključak kako je tema „Odnosi s javnošću u hrvatskom vatrogastvu“ sazrela za detaljniju analizu i

znanstveno-stručnu obradu. Prvenstveno zbog sveobuhvatnosti i interdisciplinarnosti. Sociološki fenomen o vatrogascima kao *brandu* posebno je zanimljiv.

Kao prvi zaključak koji se nameće valja naglasiti potrebu interveniranja stručnjaka za Odnose s javnošću u sustav hrvatskog vatrogastva kako bi čitav sustav doveli na značajnu razinu koju on zavređuje. Drugi zaključak jest potreba edukacije vatrogasnih zapovjednika i ostalih časnika koji će biti u prilici komunicirati u slučajevima krize. Idealan spoj bio bi educirani vatrogasni časnik sa specifičnim znanjima o prevenciji i gašenju požara sa stručnim znanjima iz područja Odnosa s javnošću. Ovaj rad jednim djelom ostaje preporuka da se više pozornosti posveti profesionalizaciji i edukaciji.

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

LITERATURA

1. Zoran Tomić, Odnosi s javnošću – teorija i praksa, Synopsis, Zagreb – Sarajevo, 2016.
2. Damir Jugo, Menadžment kriznog komuniciranja, Školska knjiga, Zagreb, 2017.
3. Ana Tkalac Verčič, Odnosi s javnošću, Hrvatska udruga za odnose s javnošću, Zagreb, 2015.
4. Ermina Duraj, Odnosi s medijima u lokalnoj i regionalnoj samoupravi u Hrvatskoj, Hrvatska udruga za odnose s javnošću, Zagreb, 2017.
5. Službene web stranice Hrvatske vatrogasne zajednice <https://hvz.gov.hr/o-nama/9>

HRVATSKA VATROGASNA
ZAJEDNICA



VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE



Anže Bitenc

Vatrogasna brigada Ljubljana

DIGITALNA TRANSFORMACIJA U VATROGASNOJ ORGANIZACIJI



Suvremene tehnologije posljednjih su desetljeća stalni pratitelji i krojači naše svakodnevice. Ove tehnologije značajno utječu na to kako organiziramo posao, kako provodimo slobodno vrijeme, kako uspostavljamo osobne i druge kontakte, kako dobivamo informacije kao potrošači, kao građani, kao korisnici javnih usluga, koje uređaje i alate koristimo, na radnom mjestu i, ne manje važno, u obrazovanju.

Pojam digitalno društvo odražava rezultate modernog društva u usvajanju i integraciji informacijskih i komunikacijskih tehnologija kod kuće, na poslu, u obrazovanju, slobodnom vremenu i rekreaciji. Digitalne inovacije transformiraju naše društvo, gospodarstvo i industrije neviđenom brzinom. Mobilne i cloud tehnologije, baze podataka, internet nude neslućene prilike za rast, poboljšanje života građana i učinkovitost u praktički svim područjima. Sve navedeno može poboljšati proces upravljanja omogućujući menadžerima da donose bolje odluke uključivanjem svih nas.

Zastanemo li na trenutak, vidimo da živimo u eri u kojoj digitalizacija, digitalizacija i digitalna transformacija radikalno mijenjaju društvene strukture i način života, a akademska zajednica već uspijeva kreirati neke nove koncepte kojima nastoji proučiti, objasniti i predvidjeti promjene koje se događaju i tek će se dogoditi kao rezultat razvoja i implementacije novih naprednih digitalnih tehnologija.

Želimo li doista razumjeti što proces digitalizacije donosi, kakve promjene uzrokuje i na koji način mijenja funkcioniranje društva, moramo dalje razumjeti konceptualne razlike u različitim značenjima spomenutog procesa.

ŠTO JE DIGITIZACIJA, A ŠTO JE DIGITALIZACIJA?

Prvo značenje odnosi se na digitizaciju (eng. digitization), što se odnosi na pretvorbu analognih tokova informacija u digitalne bitove. Drugo značenje odnosi se na digitalizaciju kao prihvatanje ili povećanje upotrebe digitalne tehnologije od strane organizacija,

industrije itd. Konkretno, to ukazuje na način na koji se mnoge domene društvenog života restrukturiraju oko digitalne komunikacijske i medijske infrastrukture.

Razlika između dva pojmova značenja digitalizacije može se pokazati i na jednostavnom primjeru. U kontekstu digitalizacije, koristimo digitalni alat koji skenira analogni zapis ugovora u digitalni zapis ugovora, koji se zatim sprema u digitalni PDF format, a potom sprema na tvrdi disk našeg računala. U kontekstu digitalizacije koristimo digitalni alat kojim skeniramo analogni zapis ugovora u digitalni zapis ugovora, koji se zatim sprema u digitalni PDF format, a taj PDF se zatim internetskom vezom prenosi na usluga u oblaku (eng. Cloud service), što nam omogućuje da joj se može pristupiti bilo kada i bilo gdje. U oba slučaja proces je bio digitiziran, ali u drugom slučaju proces je više digitaliziran jer smo u većoj mjeri iskoristili prednosti digitalizacije. Dok digitalizacija implicitno nosi pozitivnu konotaciju, to uglavnom nije slučaj u slučaju digitizacije. Primjer također pokazuje da digitizacija omogućuje digitalizaciju i da nam je digitizacija prijeko potrebna za realizaciju digitalizacije.

Kako bismo lakše razlikovali digitizaciju od digitalizacije, dostupna je usporedna usporedba s primjerima:

	DIGITIZACIJA	DIGITALIZACIJA
DEFINICIJA	Pretvaranje analognih informacija u digitalni oblik	Integracija digitalnih tehnologija u poslovne procese i interakcije
VRSTA AKTIVNOSTI	Informiranje	Procesi i interakcije
PRIMERI UPORABE	Pretvorna VHS snimke u digitalnu datoteku, npr. MP4	Slanje poruka e-mailom umjesto običnom poštom
	Pretvorba papirnatoг obrasca u digitalni oblik	Online chat umjesto razgovor telefonom
	Skeniranje fotografije u digitalnu slikovnu datoteku, npr (jpg, png)	Videokonferencija umjesto sastanaka ili nastave (treninga) uživo
	Pretvaranje tipkanih ili ručno pisanih izvješća u uporabne podatke	Nadzor opreme pomoću digitalnih uređaja





PREDNOSTI	Brži pristup informaciji	Povećanje produktivnosti
	Trajnija pohrana podataka	Točnost informacija
	Pristup povijesti podataka	Lakše donošenje odluka
ORODJA	Skener	Računala, poslužitelji i mreže
	Digitalni fotoaparat	Komunikacijski softver
	Web obrasci i druga programska oprema	Robotika sustavi upravljanja
	Sustavi i uređaji za pohranu	Napredne aplikacije

ŠTO JE DIGITALNA TRANSFORMACIJA?

Digitalizacija je dakle proces pretvaranja analogne informacije u digitalnu informaciju. Kad se ovaj proces koristi kao poluga za poboljšanje procesa, nazivamo ga digitalizacijom. Rezultat tog procesa naziva se digitalna transformacija, koja se može definirati kao proces preusmjeravanja organizacije sa starog pristupa na nove načine rada i razmišljanja kroz korištenje digitalnih, društvenih, mobilnih i novih tehnologija. Uključuje promjene u upravljanju organizacijom, pretpostavlja drugačiji način razmišljanja, potiče inovacije i razvoj novih poslovnih modela uključujući digitalizaciju imovine i povećanu upotrebu tehnologije s ciljem poboljšanja korisničkog iskustva članova u organizacije, kupaca, dobavljača i partnera. Iako se digitalna transformacija koristi uglavnom u poslovnom kontekstu, njezin utjecaj također pokriva druge vrste organizacija, poput vladinih, nevladinih i međunarodnih organizacija. Ove organizacije često koriste postojeće i nove tehnologije kao alate za rješavanje društvenih izazova.

POJAM PROŠLOSTI-SADAŠNJOSTI I BUDUĆNOSTI

Digitalizacija se odnosi na stvari koje su se već dogodile (prikupljanje informacija)

Digitalizacija se odnosi na stvari koje se upravo sada događaju (poslovni procesi)



Digitalna transformacija je ono što će se dogoditi u budućnosti (razvoj organizacija).

KAKO USPJEŠNO PROVEDIMO POSTUPAK U VATROGASNOJ ORGANIZACIJI

Prije digitalizacije i digitalne transformacije u vatrogasnoj organizaciji potrebno je dobro znati da svaka organizacija ima svoje poslovno okruženje i čak i ako je to okruženje slično onom druge organizacije, digitalna transformacija i rezultat digitalne transformacije bit će jedinstven za svaku organizaciju. Iz ovoga, kao što je već spomenuto, proizlazi da se digitalna transformacija ne može jednostavno iznajmiti ili kupiti. Organizacije dio svojih resursa i resursa posvećuju digitalnoj transformaciji, no krivim pogledom i pristupom mogu ih potrošiti već u sklopu digitalizacije poduzeća i tako ostati tek na prvom koraku zacrtanog puta. Prije digitalne transformacije stoga je potrebno prvo razmisliti u koju fazu digitalne transformacije utrošiti svoja sredstva i sredstva.

Digitalizacija u vatrogastvu može donijeti mnoge dobrobiti, jer pravilnom implementacijom omogućuje lakšu organizaciju, rad i koordinaciju prije, tijekom i nakon intervencije.

Kao primjer možemo navesti nekoliko područja u vatrogastvu:

- **Komunikacije:** Digitalna rješenja kao što su mobilne aplikacije, online platforme i drugi alati mogu poboljšati komunikaciju između vatrogasnih odjela i pojedinaca. Time je omogućena

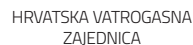


brža i učinkovitija dojava o intervencijama te brža reakcija u slučaju alarma.

- Praćenje intervencija: Suvremene tehnologije omogućuju praćenje vatrogasnih jedinica i opreme u realnom vremenu. Time je omogućen bolji nadzor nad intervencijama i brže donošenje odluka na licu mjesta ili dislociranom mjestu.

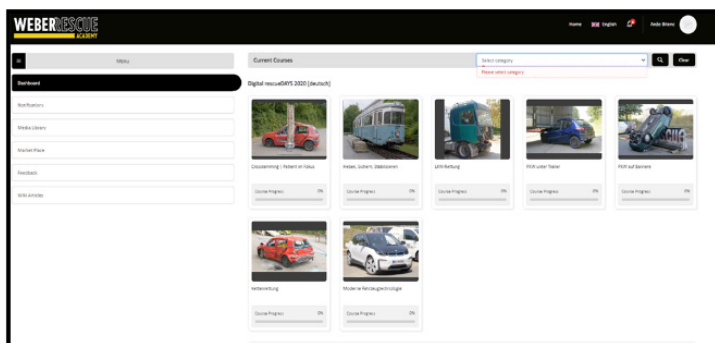
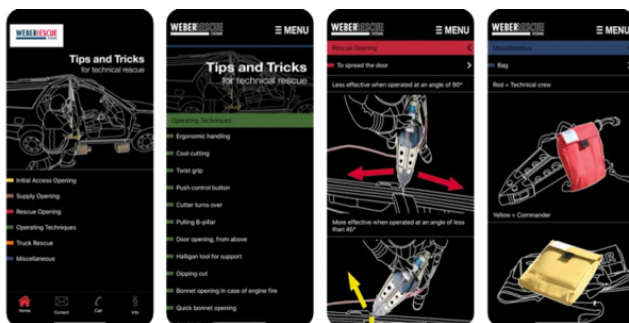


- Kontrola vozila i opreme: Digitalne platforme mogu pomoći u kontroli vatrogasne opreme i vozila. Time se osigurava bolje korišćenje opreme i vozila te njihovo redovito održavanje.



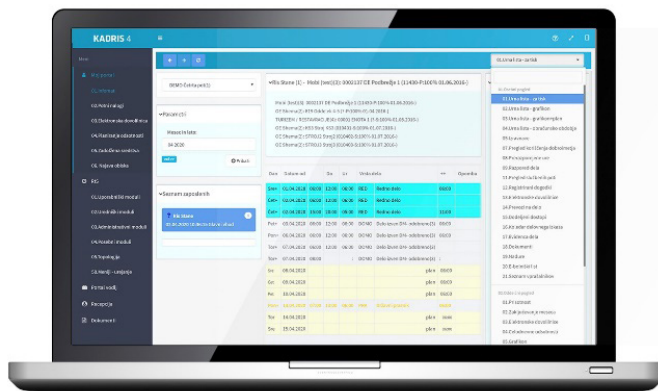
VATROGASNA ZAJEDNICA
PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE

- Obuka: Suvremene tehnologije omogućuju bržu i učinkovitiju obuku vatrogasaca, što je ključno za poboljšanje njihove spremnosti za intervencije.





- Administracija i izvješćivanje: Digitalne platforme omogućuju bolje dokumentiranje i izvješćivanje o zahvatima, omogućuju bolje upravljanje podacima i lakše donošenje odluka o budućim poboljšanjima. Oni također pomažu da svakodnevno poslovanje bude lakše i učinkovitije.



Vatrogasna zajednica
Splitsko - dalmatinske županije

eHVZ

MODUL 3 – VATROnet (baza podataka HVZ-a)

VATROnet

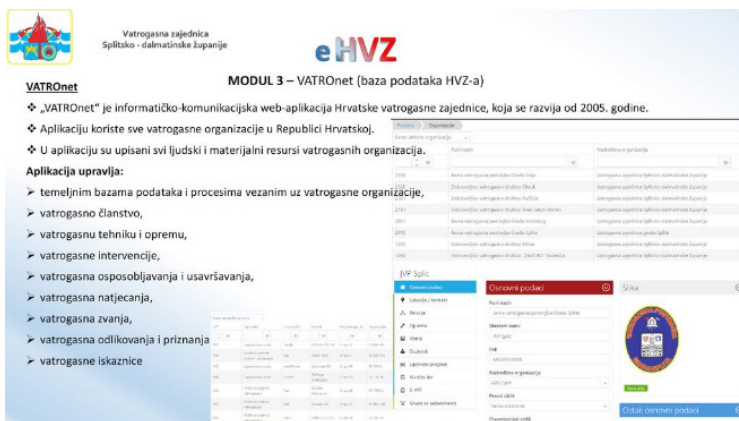
„VATROnet“ je informatičko-komunikacijska web-aplikacija Hrvatske vatrogasne zajednice, koja se razvija od 2005. godine.

❖ Aplikaciju koriste sve vatrogasne organizacije u Republici Hrvatskoj.

❖ U aplikaciju su upisani svi ljudski i materijalni resursi vatrogasnih organizacija.

Aplikacija upravlja:

- temeljnim bazama podataka i procesima vezanim uz vatrogasne organizacije,
- vatrogasno članstvo,
- vatrogasnu tehniku i opremu,
- vatrogasne intervencije,
- vatrogasna osposobljavanja i usavršavanja,
- vatrogasna natjecanja,
- vatrogasna zvanja,
- vatrogasna odlikovanja i priznanja
- vatrogasne iskaznice



Nakon pripreme planova i zacrtavanja ciljeva digitalne transformacije, organizacija najprije mora odabrati i pripremiti tehnološku infrastrukturu na temelju koje će instalirati ili razvijati digitalni sadržaj. U nastavku odabir odnosno razvoj digitalnog sadržaja ovisi o svakom poslovnom okruženju zasebno, a za uspješnu digitalnu transformaciju digitalni sadržaj mora biti poveziv i promjenljiv. Nakon završetka digitalizacije, organizacija

počinje uvoditi digitalne sadržaje. Nakon prihvaćanja istih može se krenuti s digitalnom transformacijom. Digitalna transformacija je proces bez kraja u kojem organizacija prilagođava svoje procese, otvara nove kanale komunikacije i prodaje te mijenja poslovni model, a sve u skladu s reakcijama dionika, stanjem na tržištu te tehnološkim iskoracima i rješenjima.

Unatoč svim prednostima, valja istaknuti da digitalizacija u vatrogastvu ne smije zamijeniti potrebu za postojećim načinom rada. Digitalna rješenja mogu biti samo alat za poboljšanje poslovanja i ne smiju zamijeniti ljudski faktor i iskustvo vatrogasaca. Osim toga, također je potrebno osigurati odgovarajuću zaštitu podataka i informacija prikupljenih digitalnim platformama te njihovo sustavno upravljanje.

Uz pravilno razumijevanje i implementaciju, digitalizacija u vatrogastvu može donijeti mnoge dobrobiti te poboljšati spremnost i učinkovitost vatrogasnih jedinica u slučaju hitnih intervencija.

ZAKLJUČAK

Svi znamo da se javne službe diljem Europe suočavaju sa sve većim proračunskim ograničenjima. Rezultat toga je smanjenje troškova, što s jedne strane dovodi do smanjenja broja zaposlenih, a s druge strane nevoljkost ulaganja u nove tehnologije. Ali tržište se kreće i nalazi se na točki u kojoj će određeni pritisci prisiliti trenutnu okolinu da se promijeni.

Uvođenje digitalne tehnologije u poslovanje organizacije ionako je već zahtjevan proces, a potreba za brzom implementacijom taj proces samo otežava. Svaka digitalna transformacija, bila ona uspješna ili neuspješna, višegodišnji je proces koji zahtijeva pomnu pripremu svakog pojedinog koraka u procesu. Unatoč relativno lakom pristupu podacima i tehničkom znanju, veći problem predstavlja internalizacija digitalnosti i praktična provedba mjera. Ako organizacija želi izvući maksimum iz digitalne transformacije, mora pronaći mjesto za svaki odjel i svakog zaposlenika tijekom procesa. Upravljanje promjenama stoga je ključno za uspješnu digitalnu transformaciju poslovanja.





Prelazak na digitalizaciju imperativ je u današnjem svijetu proizvodnje, a određivanje puta tamo nije uvijek jasno. Bez obzira na to radite li prve korake ili želite prilagoditi svoje trenutno putovanje digitalnom transformacijom, na raspolaganju su vam mnogi domišljati alati koji će vas voditi do željenog ishoda.