

VATROGASNA INTERVENCIJA GAŠENJA POŽARA NA STAMBENOM OBJEKTU

Ivani, Josip

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:820784>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-01**



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
Karlovac University of Applied Sciences

Repository / Repozitorij:

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



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Veleučilište u Karlovcu
Odjel Sigurnosti i zaštite

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Josip Ivani

**VATROGASNA
INTERVENCIJA GAŠENJA
POŽARA NA STAMBENOM
OBJEKTU**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2020.

Karlovac University of Applied Sciences
Safety and Protection Department

Professional undergraduate study of Safety
and Protection

Josip Ivani

FIREFIGHTING INTERVENTION ON A RESIDENTIAL BUILDING

FINAL PAPER

Karlovac, 2020.

Veleučilište u Karlovcu
Odjel Sigurnosti i zaštite

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Josip Ivani

**VATROGASNA
INTERVENCIJA GAŠENJA
POŽARA NA STAMBENOM
OBJEKTU**

Mentor: mr.sc. Snježana Kirin

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2020.



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Trg J.J.Strossmayera 9
HR-47000, Karlovac, Croatia
Tel. +385 - (0)47 - 843 – 510
Fax. +385 - (0)47 - 843 – 579



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

Stručni studij: Sigurnost i zaštita

Usmjerenje: Zaštita od požara

Karlovac, 2020.

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Student: Josip Ivani

Naslov: Vatrogasna intervencija gašenja požara na stambenom objektu

Opis zadatka:

- općenito o požarima u stambenim objektima
- ustroj vatrogasnih postrojbi u Republici Hrvatskoj
- teorija vatrogasnih intervencija gašenja požara u zatvorenim prostorima
- analiza vatrogasne intervencije gašenja požara na dvorcu Wagner

Zadatak zadan:

Rok predaje rada:

Predviđeni datum obrane:

Mentor:

Predsjednik ispitnog povjerenstva:

PREDGOVOR

Od kada sam bio dječak vatrogasce koji jure u svojim navalnim vozilima sa plavim svjetlima i sirenama doživljavao sam kao junake, kakvim sam i sam htio postati. Odrastanjem sam naučio da junaštvo nema veze samo sa hrabrošću, već i s odricanjem, svakodnevnom disciplinom, i željom da postaneš bolja osoba kako bi bio u stanju pomoći ljudima koji te okružuju. Od prvog trenutka kada sam pročitao *Priručnik za osposobljavanje vatrogasaca*¹ našao sam da su ti ideali protkani u samu osnovu vatrogasne obuke koja priprema vatrogasce za svakodnevno djelovanje u najtežim zamislivim situacijama. Za vrijeme studija Zaštite od požara učlanio sam se i djelovao kao član DVD Samobor te sam neposredno doživio situacije koje su mi dodatno potvrdile važnost obuke i ulogu obrazovanja u nepredvidivim situacijama.

U svjetlu rečenog volio bih zahvaliti mentorici mr. sc. Snježana Kirin na svesrdnoj pomoći i razumijevanju kojima me vodila prilikom pisanja ovog završnog rada, predsjedniku Damiru Dominu i zapovjedniku DVD-a Samobor Davoru Dominu koji su mi pružili svoje znanje i iskustvo, Lani Šlat koja me kroz trogodišnji studij motivirala na revno ispunjavanje obaveza, Vitoru Brkiću-Totu na podršci i prijateljstvu, Adrianu Drenškom na kolegijalnosti i uzajamnoj pomoći te Maji Grgat na poticanju prilikom pisanja završnog rada.

¹ Popović i dr., *Priručnik za osposobljavanje vatrogasaca*, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, 2009.

SAŽETAK

Svrha ovog rada poredba je teorije i prakse vatrogasnih intervencija gašenja požara u stambenim objektima. Prilikom toga rad se snažno referira na literaturu korištenu u obuci vatrogasaca analizirajući uroke, razvoj, širenje, i specifičnosti požara u stambenim objektima te vatrogasnih intervencija u zatvorenim prostorima koja predviđa taktike, opasnosti te sredstva zaštite pravilnog postupanja pri ulasku u požarom zahvaćene objekte. Prikaz praktičnog vatrogasnog postupanja temelji se na rekonstrukciji intervencije gašenja požara na dvorcu Wagner u Samoboru. Rad također pruža osvrt na zakonodavni okvir i ustroj vatrogasnih postrojbi u Republici Hrvatskoj.

KLJUČNE RIJEČI:

požar u stambenom objektu, obuka vatrogasaca, vatrogasna intervencija, ustroj vatrogasnih postrojbi, požar dvorac Wagner

SUMMARY

The purpose of this paper is to compare the theory and practice of firefighting interventions in residential buildings. It strongly refers to the literature used in the training of firefighters by analyzing the causes, development and spread, and the specifics of fires in residential buildings and indoor firefighting interventions that provide tactics, hazards, means of protection and recommend actions when entering fire-affected buildings. The presentation of practical firefighting procedures is based on the reconstruction of the firefighting intervention at Wagner Castle in Samobor. The paper also provides an overview of the legislative framework and organization of fire brigades in the Republic of Croatia.

KEYWORDS:

firefighting, residential building, training of firefighters, indoor firefighting intervention, firefighting legislative, castle wagner fire

SADRŽAJ

	Stranica
ZAVRŠNI ZADATAK	I
PREDGOVOR	II
SAŽETAK	III
SADRŽAJ	IV
1. UVOD.....	1
1.1. Predmet i cilj rada.....	1
1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja.....	1
2. POŽAR U STAMBENOM OBJEKTU.....	2
2.1. Uzroci nastanka požara i izvori paljenja.....	2
2.1.1. Prirodni uzroci.....	2
2.1.2. Tehnički uzroci.....	4
2.1.3. Požar izazvan izravnim ljudskim djelovanjem.....	6
2.1.4. Samozapaljenje.....	7
2.2. Razvoj i širenje požara unutar građevine.....	8
2.2.1. Početna faza.....	9
2.2.2. Faza razvoja.....	9
2.2.3. Razbuktala faza.....	9
2.2.4. Faza gašenja.....	10
2.3. Specifičnosti razvoja požara u zatvorenim prostorima.....	10
2.3.1. Naglo razbuktavanje požara.....	11
2.3.2. Eksplozija produkata izgaranja.....	12
3. VATROGASNA INTERVENCIJA U ZATVORENIM PROSTORIMA.....	13
3.1. Taktike gašenja i spašavanja.....	13
3.2. Zapovijedanje vatrogasnom intervencijom.....	15
3.3. Opasnosti pri intervenciji u zatvorenim prostorima.....	17
3.4. Zaštitne mjere pri intervenciji u zatvorenim prostorima.....	18
3.4.1. Osobna i skupna zaštitna oprema.....	19
3.4.2. Sigurnosne strategije pri intervenciji u zatvorenim prostorima.....	21
3.4.3. Postupanje pri ulasku u građevinu.....	22
3.4.4. Pravilno kretanje kroz objekt.....	23
3.4.5. Pretraživanje prostora prilikom spašavanja osoba.....	24
4. STRUKTURA VATROGASNIH POSTROJBI.....	26
4.1. Zakonski okvir organizacije vatrogasnih postrojbi.....	27
4.2. Plan zaštite od požara grada Samobora.....	29

5. VATROGASNA INTERVENCIJA GAŠENJA POŽARA NA DVORCU WAGNER.....	31
5.1. Makrolokacija.....	31
5.2. Mikrolokacija	32
5.3. Izvješće o vatrogasnoj intervenciji.....	33
5.4. Ustroj angažiranih snaga.....	36
5.5. Analiza vatrogasne intervencije.....	36
6.ZAKLJUČAK.....	37
7. LITERATURA.....	38

1. UVOD

Požari, osim što uzrokuju golemu materijalnu štetu ugrožavaju i ljudske živote. Dok se materijalno može nadoknaditi, ljudski život je nenadoknativ. Ugroza ljudskog života posebno se očituje u požarima stambenih objekata. Vatrogasna intervencija u zatvorenim prostorima izuzetno je kompleksna i nepredvidljiva, te obuka vatrogasaca ima ključnu ulogu u efikasnom spašavanju ljudi i imovine. Prilikom intervencija vatrogasci moraju obavljati određene akcije u određeno vrijeme po zapovijedi zapovjednika intervencije i usklađenost grupa na različitim funkcijama može se pokazati presudno.

1.1. Predmet i cilj rada

Cilj rada usporediti je teoriju i praksu vatrogasnih intervencija gašenja požara u stambenim objektima te ustanoviti u kojoj mjeri teorijsko obrazovanje pridonosi obuci vatrogasaca te odolijeva nepredvidivim okolnostima svakodnevnog djelovanja, a što je najviše izraženo pri intervenciji u stambenim objektima gdje boravi više ljudi te je nemoguće predvidjeti sve faktore.

1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja

U radu je analizirana literatura koja se koristi u obuci vatrogasaca, a koja se ponajviše bavi općenitostima i specifičnostima požara u stambenim objektima te taktikama vatrogasnih intervencija u zatvorenim prostorima. Deskriptivna analiza Zakona o vatrogastvu pruža uvid u zakonodavni okvir te ustroj vatrogasnih formacija. Prilikom rekonstrukcije intervencije gašenja požara na dvorcu Wagner u Samoboru korištena je opisna metoda mjera i akcija

2. POŽAR U STAMBENOM OBJEKTU

2.1. Uzroci nastanka požara i izvori paljenja

Pačelat i Zorić osnovne uzroke nastanka požara dijele na pet skupina: prirodni uzroci, tehnički uzroci, požar izazvan ljudskom nepažnjom, namjerno podmetanje požara i samozapaljenje². Na svaku ću se skupinu detaljnije osvrnuti u nastavku, no na samom početku važno je istaknuti da su stambeni objekti podložni riziku svakoj od navedenih skupina.

2.1.1. Prirodni uzroci

Prirodni uzroci nastanka požara su: atmosferski elektricitet, sunčeva energija te meteori i svemirske letjelice. Najvažniji primjer atmosferskog elektriciteta je udar munje i groma. Pod tim se pojmovima podrazumijeva pražnjenje električnog naboja grmljavinskih oblaka električnom iskrom u atmosferi Zemlje. Popratne pojave imaju svjetlosni oblik – sijevanje i zvučni oblik - grmljavinu. U određenim meteorološkim prilikama električni naboj gomila u grmljavinskim oblacima. Pritom je prostorno lociran u pojedinom oblaku. U trenutku kada jačina električnog polja prekorači probojnu čvrstoću zraka, dolazi do atmosferskog pražnjenja. Pražnjenje koje se odvija između oblaka i zemlje nazivamo ga gromom, a kada se događa među oblacima munjom.

Grom djeluje poput električne iskre velike snage. U vodljivom kanalu groma, pri glavnom udaru, stvara se električni luk čija temperatura seže do pet tisuća Celzijevih stupnjeva. Ukoliko luk groma stupi u dodir s nekim gorivim materijalom, može doći do njegovog neposrednog zapaljenja. Ovo se događa kada putanja groma prolazi kroz

² Pačelat, R., Zorić, Z., Istraživanje uzroka požara, Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti d.d., Zagreb, 2003.

gorive materijale kao što su: predmeti od drveta, sijeno, slama, trstika, itd.

Ukoliko je pražnjenje kratkotrajno, prolazak groma kroz gorivi materijal neće uvijek izazvati paljenje. Potonje dovodi do zaključka da dužina trajanja pražnjenja u vodljivom uvjetuje vjerojatnost zapaljenja gorivih materijala. Osobina groma također je i razaranje krutih tijela koja pripadaju u grupu izolatora i poluvodiča. Do razaranja predmeta dolazi zbog toga što visoka temperatura električnog luka groma uzrokuje naglo isparavanje vlage ili kristalne vode, koja se nalazi u predmetu udara, a koja proizvodi visoki tlak u unutrašnjosti tog predmeta.

Sunčeva energija uzrokuje požar u slučajevima kada je gorivi materijal uskladišten ispod ravnih limenih krovova ili krovnog papira. Prolaze li sunčeve zrake kroz različite staklene optičke naprave poput povećala, staklenih kugli, optičkih stakala, fotografskih leća, akvarija, boca, također mogu uzrokovati požar. Sunčeva energija kao uzrok požara temelji se na slijedećim kriterijima:

- ako lako propuštaju toplinu sunčevih zraka, npr. kamena sol, riječni pijesak, krečni pijesak, bezbojno staklo.
- ukoliko predmeti osjetljivi na toplinu, koji su pokriveni navedenim materijalima, ili su zatvoreni u njima, nisu zaštićeni od djelovanja toplinskog zračenja sunca toplinu
- ako se sunčeve zrake fokusiraju u jednu točku, npr. prazne ili napunjene staklene boce, staklene posude, staklene vaze, staklene kugle, zrcala, naočale konveksnog oblika, leće optičkih i fotografskih aparata, staklene cigle i staklene ploče, ako sadrže zračne mjehure, koji djeluju kao konveksne leće.
- ukoliko sunce obasja staklene predmete, koji sunčeve zrake fokusiraju u jednoj točki, ona mjesta gdje se nalaze šibice, papir i sl.,
- ako se mogu lako zapaliti nagomilavaju i zadržavaju toplinu sunčevih zraka, npr. vuneni, filcni, vlaknasti materijali, sijeno, slama, pljeva, konoplja, juta, lan, vuna, pamuk, dlake, kada su u suhom stanju, mogu apsorbirati velike količine sunčeve energije, te je u sebi akumulirati.

- ako se zapaljuju se direktno zbog djelovanja sunčevih zraka, npr. razna galanterija za vatromet, prskalice, kapsule, sredstva za obasjavanje, spojevi dušika s klorom, bromom, jodom i fluorom
- ukoliko razvijaju plinove i pare ili ekspandiraju u toj mjeri da dolazi do eksplozije omotača, navedenom podliježu posude s eterom, acetonom, katranom, benzinom, mineralnim uljima, uljima za osvjetljavanje, a naročito petrolejske svjetiljke. U posudama koje sadrže klorni kreč, pod utjecajem sunčeve topline razvije se toliko kisika da dolazi do eksplozije omotača posude.³

Rijetki prirodni uzroci požara su meteori i svemirske letjelice. Kretanjem kroz atmosferski omotač Zemlje, pri velikoj brzini, zbog trenja se zagrijavaju do žarenja, te ako u potpunosti ne izgore, padom na gorive materijale mogu uzrokovati njihovo zapaljenje.

2.1.2. Tehnički uzroci

Prema vrsti energije iz koje nastaje toplina koju prima izvor paljenja, S. Vidiček tehničke vrste uzroka požara u građevinama dijeli na: toplinsku, električnu mehaničku i kemijsku energiju.⁴

Toplinska energija kao uzrok požara podrazumijeva djelovanje otvorenog plamena na gorivi materijal kao što su to vatra, šibica, svijeća, zavarivanje rezanje metala ili sl., no također i sunčevu energiju. Za razliku od djelovanja otvorenog plamena, kod sunčeve energije do zapaljenja dolazi zbog nagomilavanja i zadržavanja topline sunčevih zraka. Važno je istaknuti da je toplinska energija najčešći zabilježeni uzrok nastanka požara.

³ Pačelat, R., Zorić, Z., Istraživanje uzroka požara, Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti d.d., Zagreb, 2003.

⁴ Vidiček, S., "Kriminalistički pristup utvrđivanja uzroka požara u građevinama i suradnja s vatrogasnom službom", Zagreb, 2015.

Drugi po redu najčešći uzrok požara je električna energija. Električna energija kao uzrok požara podrazumijeva električnu struju, statički i atmosferski elektricitet, kratki spoj, strujno preopterećenje, iskrenje i električni luk. Električna struja je gibanje električnih naboja. U današnje vrijeme struja je sveprisutna i bez nje bilo bi teško zamisliti život. Koristi se u kućanstvima te industriji. Razlog zbog kojeg dolazi do požara je kvar na električnim postrojenjima, instalacijama, uređajima ili zbog nepravilnog, neodgovarajućeg rukovanja te različitih improvizacija nestručnog osoblja prilikom postavljanja.

Električna struja je uzrok požara kada stvara toplinu koja zagrijava materijal koji se nalazi u neposrednoj blizini. Uzroci zbog kojih dolazi do zagrijavanja materijala su preopterećenje električnih vodiča, kratki spoj, veliki prijelazni otpor, iskrenje i električni luk, grijalice i električna rasvjetna tijela. Kratkim spojem naziva se pojava u električnim mrežama u kojima se međusobno preko malog otpora koji ne odgovara nominalnim uvjetima rada, spoje bilo koje točke različitih faza strujnog kruga ili bilo koje točke faza i neutralnog vodiča. Razlog kratkog spoja je oštećenje izolacije električnih vodiča, a ono može nastati zbog mehaničkog oštećenja, starosti, konstantnih opterećenja, djelovanja vlage ili nagrizajuće sredine.

Veliki prijelazni otpor također je tehnički uzrok požara, a do povećanja prijelaznog otpora dolazi kada su kontakti odnosno spojna mjesta s trošilima loša ili slabo izvedena što dovodi do povećanja topline, a toplina može zapaliti izolaciju koja može zapaliti okolni gorivi materijal. Također je moguće da dođe do jakog iskrenja i električnog luka zbog čega dolazi do taljenja mjesta spajanja trošila te shodno do izazivanja požara. Mjesta na kojima se mogu pojaviti veliki prijelazni otpori su različite vrste utičnica. Iskrenje i električni luk vrlo su čest uzrok požara. Prilikom iskrenja i električnog luka dolazi do rasprskavanja čestica metala koje imaju veliku toplinsku energiju i kada dođu u kontakt s gorivim materijalom mogu ga zapaliti.⁵

⁵ Vidiček, S., "Kriminalistički pristup utvrđivanja uzroka požara u građevinama i suradnja s vatrogasnom službom", Zagreb, 2015.

Slučajeve kada se mehanički rad kao što je trenje, tlak ili udarac, pretvori u toplinu koja može dovesti do pojave požara uzrokuje mehanička energija. Kada dolazi do trenja dviju površina oslobađa se toplina koja može biti dovoljna da neku tvar zagrije do temperature paljenja i pojave požara. Ukoliko dođe do udara metala o metal može se pojaviti iskra koja padom na odgovarajući gorivi materijal može izazvati požar, zapaljenje ili eksploziju zapaljive ili eksplozivne smjese plinova i para.

Kemijska energija kao uzročnik požara uključuje egzotermne reakcije, eksplozije te samozapaljenje. Egzotermne kemijske reakcije su kemijski ili biološki procesi kod kojih dolazi do nastanka i oslobađanja toplinske energije u okolinu i zagrijavanja i zapaljenja gorivog materijala.⁶

Kako se tijekom gorenja oslobađa toplina, nije nebitno oslobađa li se ta količina topline u duljem ili kraćem vremenskom roku. Ako neka tvar vrlo brzo gori, određena količina energije bit će oslobođena u kratkom vremenskom roku što će dovesti do naglog oslobađanja topline, Kada trenutno oslobođenu toplinu prati snažan prasak i razaranje, onda to ne zovemo gorenjem nego eksplozijom. Što su čestice sitnije to je reakcija burnija. Energija koja je potrebna za paljenje može biti otvoreni plamen, električna iskra ili iskra nastala mehaničkim putem.⁷

Specifični tehnički uzroci javljaju se u dimnjacima kao mjestima nastanka požara. Požari greda i tavanica nastaju zbog oštećenih dimnjaka. Požarima je često potrebno duže vrijeme te tavana grede dugo tinjaju tako dugo, dok više nisu u stanju nositi tavanski prostor, te se naposljetku konačno slome. Do požara dimnjaka također može doći i zbog zapaljenja čađe i katrana nataloženih uz unutarnje stijenke dimnjaka koji nije pravovremeno očišćen. Napuknuće stijenke dimnjaka kroz koje dolazi do emisije topline ili proboja iskri i zapaljenja gorivih tvari u neposrednoj blizini također je čest slučaj.

2.1.3. Požar izazvan izravnim ljudskim djelovanjem

⁶ Vidiček, S., "Kriminalistički pristup utvrđivanja uzroka požara u građevinama i suradnja s vatrogasnom službom", Zagreb, 2015.

⁷ M. Carević, P. Jukić i dr. „Tehnički priručnik za zaštitu od požara“, Zagrebinspekt, Zagreb, 2002.

Među najčešćim uzrocima požara nalazimo ljudski nemar. Može se raditi o nepažljivom rukovanju lako zapaljivim tekućinama ili plinovima, nepravilnim rukovanjem električnim aparatima, nesmotrenim rukovanjem štednjacima na plin i struju, odbacivanje zapaljene šibice ili opuška, nemarnim loženjem vatre, dječjoj igri i dr. Nepažnjom i nemarnim odnosom prema uređajima koji su svakodnevno u upotrebi, ljudi su uzrokovali mnoge požare.

Mnoga domaćinstva danas koriste različite uređaje koji koriste plin, loživo ulje te su ti uređaji također potencijalna opasnost za nastanak požara. U domovima se također koriste i raznovrsni električni uređaji i aparati. Nepravilno rukovanje, neodržavanje i kvarovi mogu uzrokovati požare sa znatnim materijalnim štetama, kao npr. ostavljeno uključeno glačalo na stolu za glačanje ili grijalo za vodu. Bacanje gorućih šibica, opušaka u spremnike za otpad te druge neprimjerene površine vrlo često uzrokuju požare. Kod uzroka požara nastalih ljudskom nepažnjom trebamo uzeti u obzir i maloljetničku upotrebu šibica, ili djece bez nadzora roditelja. Tu su i ukrašavanje prostora svjetiljkama i svijećama, posebno u vrijeme blagdana.

Osim nenamjerno izazvanog požara uzrokovanog ljudskom nepažnjom bitan uzrok požara nastalih ljudskim djelovanjem namjerno je podmetanje požara, tzv. paljevine. Kod ovih požara važno je utvrditi iz kojih je pobuda netko podmetnuo požar. Može ih motivirati koristoljublje, osveta, mržnja, ljubomora, netrpeljivost, zavist, inat, ogorčenost, prikrivanje nekog drugog kriminalnog djela odnosno uništavanje mogućih dokaza. Naravno, ovdje nalazimo i na vandalizam, huliganstvo, pijanstvo, posljedice duševnih bolesti ili poremećaja poput piromanije. Razlozi također mogu biti mogu biti i skretanje pozornosti na sebe te izazivanje nesigurnosti i nemira pučanstva, kao na primjer terorističko djelovanje.

2.1.4. Samozapaljenje

Samozapaljenje je proces zagrijavanja, zapaljenja i gorenja nekog materijala bez dovodenja energije izvana jer do zagrijavanja dolazi zbog egzotermnog procesa u samoj tvari. Neka goriva tvar može se upaliti procesom samozapaljenja do kojeg dolazi oslobađanjem topline od kemijskih reakcija u strukturi same tvari.

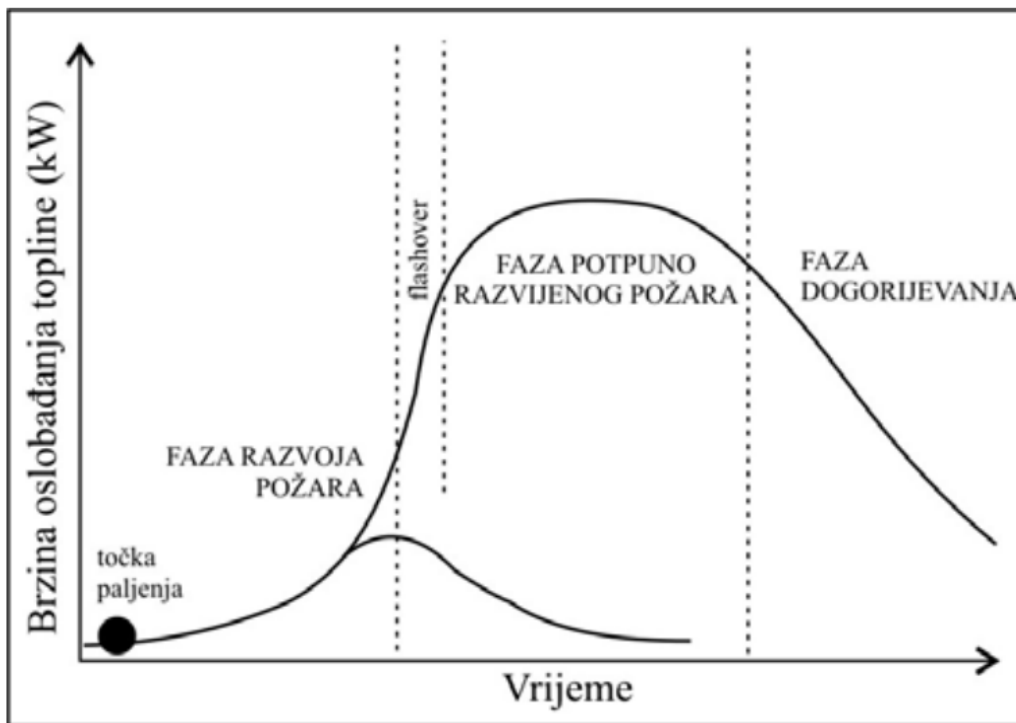
Samozapaljenju prethodi proces samozagrijavanja tvari koja upozorava na opasnost samozapaljenja. Samozapaljenje može biti sporog (mjeri se u danima) ili brzog procesa (mjeri se u sekundama) oksidacije. Spori proces još se naziva i tiha oksidacija te može biti kemijska ili biokemijska. Brzi proces, odnosno burna oksidacija isključivo se odnosi na kemijske reakcije, odnosno reakcijom zapaljive tvari s nekim oksidansom.⁸ Česti slučajevi samozapaljenja su kod tvari biljnog podrijetla, sušive, polusušive masti i ulja, razne kemijske tvari i ugljen.

2.2. Razvoj i širenje požara unutar građevine

Razvoj požara se može općenito podijeliti na četiri faze: početnu fazu, fazu razvoja, razbuktalu fazu te fazu gašenja.⁹

⁸ V. Karlović, „Procesi gorenja i gašenja“, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, 2010.

⁹ *ibid.*



Slika 1. Faze razvoja požara u zatvorenom prostoru¹⁰

2.2.1. Početna faza

Još se naziva i faza zapaljenja. U ovoj fazi požar je relativno slabog intenziteta i toplina je razmjerno niska, a zadimljenost prostora mala, dok se požar nalazi u prostoru u kojem je nastao. Za gašenje su potrebne manje količine sredstva za gašenje. Požar u ovoj fazi može trajati nekoliko minuta ali i nekoliko sati. To ovisi o količini i vrsti gorivog materijala, brzini porasta temperature, količini kisika i sposobnosti odvođenja topline. Odnos između vremena i temperature u prostoru zahvaćenom požarom različit je za svaki nastali požar.

2.2.2. Faza razvoja

Naziva se i faza rasta. U njoj požar povećava svoj intenzitet. Temperatura raste, količina topline u prostoru je sve veća i požarom biva zahvaćeno sve više gorivih tvari.

¹⁰ M. Blagojević, D. Pešić i dr., *Jedinstvena funkcija za opisivanje naprezanja i deformacije betona u požaru*, Građevinar, br. 63 (2011) 1, 19-24

Požar ne dobiva dovoljne količine kisika za gorenje te se pri gorenju stvaraju produkti koji se dodatno mogu zapaliti. Postoji mogućnost od eksplozija posuda pod tlakom i naglog razbuktavanja produkata izgaranja (flashover). Shodno, opasnost za vatrogasce je u ovoj fazi na najvišoj razini. U načelu ova faza traje od nekoliko minuta do par desetaka minuta. Temperatura tijekom ove faze raste sve do dostizanja maksimalne vrijednosti, kada požar prelazi u razbuktalu fazu.

2.2.3. Razbuktala faza

Poznata je i pod pojmom faza punog razvoja. U ovoj fazi požar je na vrhuncu intenziteta te zahvaća sav gorivi materijal u prostoru u kojem je nastao i širi se izvan prostora. Stvaraju se velike količine dima, a vatra dobiva dovoljne količine kisika bez potrebnog za gorenje. Brzina širenja požara ovisi o vatrootpornosti građevinskih elemenata. Postoji mogućnost od urušavanja građevinskih elemenata. Razbuktala faza traje onoliko dugo dok postoji dovoljna količina gorive tvari.

2.2.4. Faza gašenja

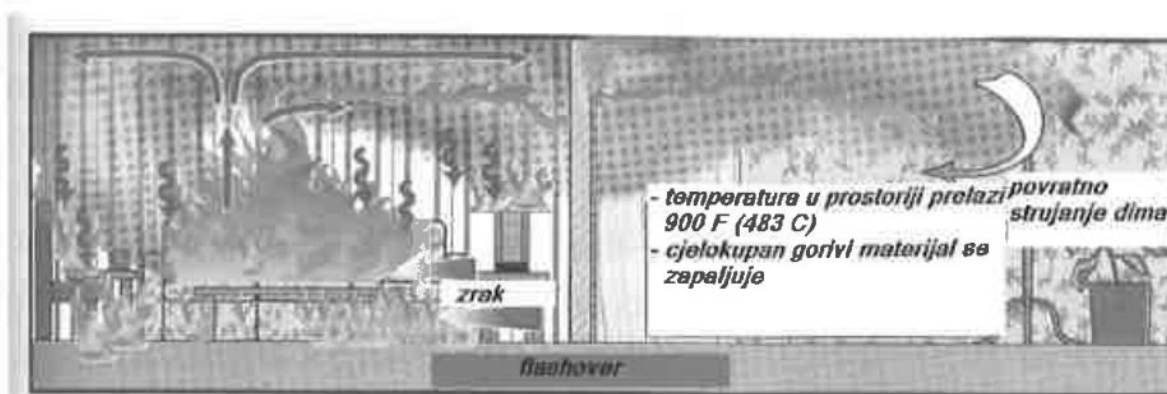
Faza gašenja požara ili zgarište nastaje smanjenjem količine gorive tvari i temperature tijekom gorenja, ili ubacivanjem nekog sredstva za gašenje u požar. Započetim gašenjem intenzitet požara se smanjuje. Ipak, opasnost je u ovoj fazi velika. Građevina je ispunjena velikim količinama dima i postoji opasnost od eksplozije mješavine produkata izgaranja i zraka (backdraught). Opasnost od tih pojava postoji u prostorima koji nisu prozračeni. Veliku se pažnju mora posvetiti gašenju sakrivenih tinjajućih žarišta, pogotovo kod drvenih konstrukcija.

2.3. Specifičnosti razvoja požara u zatvorenim prostorima

Kod razvoja požara u zatvorenim prostorima mogu se događati pojave koje su različite od onih koje nastaju kod požara na otvorenom prostoru. U zatvorenom prostoru tijekom požara mogu se stvoriti uvjeti eksplozivnog gorenja. Te se pojave nazivaju plameni udari i rezultat su procesa gorenja nekih preduvjeta kao što su dobra i loša prozračnost, količina gorive tvari, odnosno vremena od početka požara.

Zbog akumuliranja topline i dima te slabog odvođenja izvan objekta, smanjenu vidljivost i povećanu temperaturu okoline, vatrogasci mogu naići i na zapaljivu smjesu produkta sagorijevanja i zraka. Tijekom zagrijavanja gorive tvari oslobađaju se primarni produkti sagorijevanja.¹¹ Dobivena smjesa može se zapaliti za vrijeme faze zapaljenja i li tijekom faze razvoja. Te su pojave u svijetu poznate kao naglo razbuktavanje požara (flashover) i eksplozija produkata izgaranja (backdraught, backdraft).

2.3.1. Naglo razbuktavanje požara



Slika 2. Primjer flashovera¹²

¹¹ Z. Ivančić, S. Kirin, „Izvori požarne opasnosti“, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2010.

¹² Popović Ž., Purgar S., i dr. „Priručnik za osposobljavanje vatrogasnih dočasnika i časnika“, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, (2006.)

Flashover je pojam koji se u vatrogasnoj službi godinama koristio kao naziv za različite oblike naglog izgaranja. U izvornom značenju, flashover je izraz na naglo razbuktavanje požara inducirano toplinom. Naglo razbuktavanje požara uvjetuje: dovoljan pristup zraka te nedovoljno odvođenje. Pri nastanku požara zagrijani se plinovi počinju nakupljati u gornjem dijelu prostorije. U takvom prostoru nalazi se dovoljno kisika za slobodno gorenje i požar je kontroliran količinom gorive tvari. Do nagomilavanja topline još ne dolazi, budući da se dim još može širiti ili pak strop prostorije preuzima dio nastale topline. Kada se požar počinje širiti dolazi do povećanog stvaranja dima. Toplina nastala u prostoru i dim ne mogu se dovoljno odvoditi te u zadimljenoj zoni dolazi do porasta temperature i gornji se dio prostorije počinje zagrijavati. Toplina koju oslobađa plamen i ugrijani produkti izgaranja, u razini plafona zagrijavaju ostale zapaljive predmete u prostoru. Ti se predmeti počinju razgrađivati i ispuštati plinove. Plinovi koji nastaju takvom razgradnjom nazivaju se produkti pirolize koji se gomilaju u gornjem dijelu prostorije.

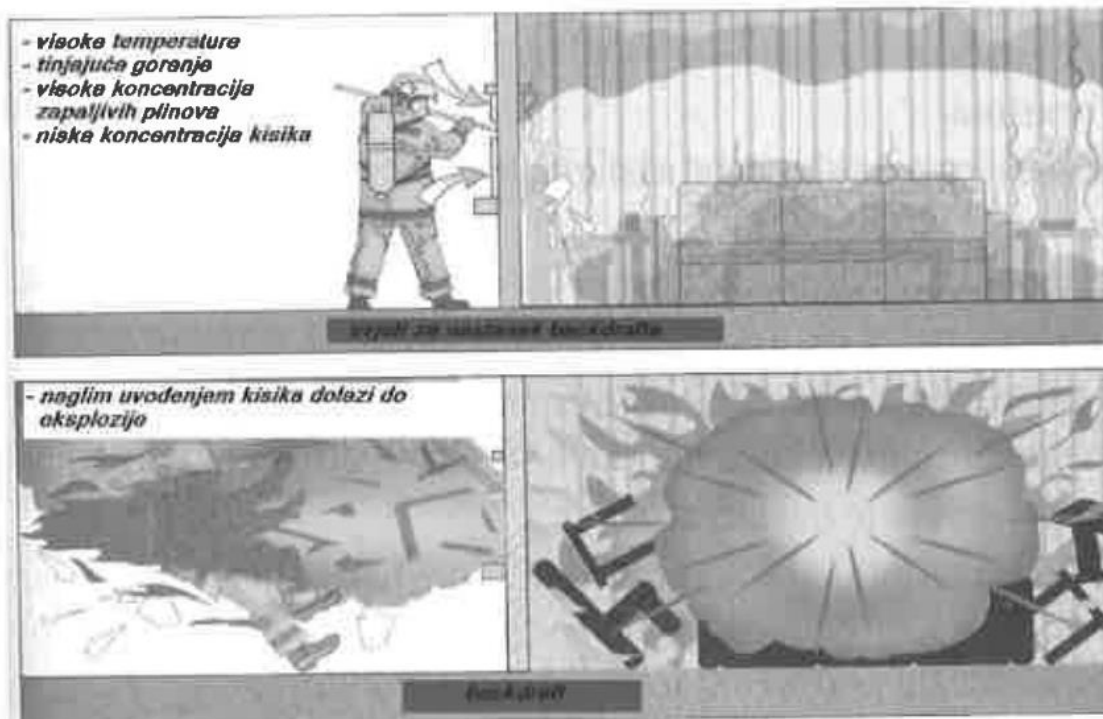
Produkti pirolize su većinom zapaljivi. Najčešći produkti pirolize koji nastaju u stambenim prostorima izgaranjem drveta su ugljični monoksid, vodik, metan te drugi ugljikovodici. Ukoliko navedeni plinovi ne izgore na mjestu nastanka mogu stvarati eksplozivne smjese. Požar se i dalje širi te se u prostoriji povećava stvaranje dima i količina topline. Kada akumulirani plinovi dosegnu donju granicu eksplozivnosti pale se i naglo zahvaćaju požarom ukupni prostor. Pritom ne dolazi do značajnijeg porasta tlaka.

2.3.2. Eksplozija produkata izgaranja

Backdraught (backdraft) je izraz za brzo širenje požara inducirano ventilacijom. Razvojem požara u neventiliranom prostoru dolazi do nakupljanja velikih količina vrućih, zapaljivih, plinovitih produkata pirolize iz procesa gorenja. Temperatura tih predmeta je iznad temperature samozapaljenja, ali zbog manjka zraka ne može doći do gorenja.¹³ Eksplozija ili brzo izgaranje vrućih plinova uzrokuje se djelovanjem vatrogasaca ili

¹³ Popović Ž., Purgar S., i dr. „Priručnik za osposobljavanje vatrogasnih dočasnika i časnika“, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, (2006.)

naglim ulaskom svježeg zraka u prostor zahvaćenim požarom, u kojem se izgaranje odvijalo sa manjkom kisika. Opasnost od eksplozije eksplozivnih smjesa neutralizirana je tek kada je požar ugašen i kada su sve prostorije prozračene.



Slika 3. Npropisna ventilacija pri gašenju požara može uzrokovati backdraft¹⁴

3. VATROGASNA INTERVENCIJA U ZATVORENIM PROSTORIMA

3.1. Taktike gašenja i spašavanja

Vatrogasna djelatnost definirana je kao stručna i humanitarna djelatnost od posebnog interesa za Republiku Hrvatsku. Njezina primarna funkcija zaštita je života i imovine. Kvalitetu djelovanja vatrogasnih postrojbi uvjetuje njihova disciplina, primjena vatrogasnih unaprijed isplaniranih taktika vatrogasnih intervencija te uvježbanost korištenja tehnike i opreme koju posjeduju. Iako se gašenje požara ne može zasnivati na točno određenim pravilima koji bi odredili postupak nekim situacijama jer su okolnosti požara uvijek različite, vatrogasna taktika pronalazi, proučava i usavršava odgovarajuće metode u cilju ekonomičnijeg i učinkovitijeg djelovanja vatrogasnih postrojbi. To je

¹⁴ Popović Ž., Purgar S., i dr. „Priručnik za osposobljavanje vatrogasnih dočasnika i časnika“, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, (2006.)

disciplina koja se neprestano mijenja. Ona povezuje osnovna pravila i metode sa operativnim djelovanjem postrojbi.

Za primjenu uspješne taktike gašenja požara treba uzeti u obzir:

- vrstu i količinu gorivih tvari zahvaćenih požarom

Od navedenog zavisi razvoj postrojbi i djelovanje u cilju gašenja požara

- mjesto i objekt gdje se gorenje razvija

Određuje vrstu taktičkog postupanja te opremu i sredstva koje treba koristiti kao i moguću opasnost za vatrogasce

- neposredne opasnosti za okolinu i za vatrogasce koji će sudjelovati u akciji gašenja.

Odnosi se na različite opasnosti za ljude u objektu i okolini

- raspoložive snage

Određuju formu akcije i taktiku gašenja požara

- uvjeti opskrbe vodom

Određuju kako će se obaviti opskrba i ključne mjere da se sa što manje vode ugasi požar

- vremenski uvjeti

Uvelike utječu na razvoj požara i obavljanje akcije gašenja, osobito vjetar.¹⁵

Tijekom intervencije ključna je procjena zapovjednika, odnosno količini i kvaliteti dostupnih informacija, o kojoj ovisi način gašenja koji će se primijeniti. Prilikom požara u zgradama napad može biti unutarnji, vanjski ili kombinirani.

- unutarnji napad (ofenzivni način gašenja)

¹⁵ Popović Ž., Purgar S., i dr. „Priručnik za osposobljavanje vatrogasnih dočasnika i časnika“, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, (2006.)

Smatra se svaki napad kada mlazničari djeluju unutar objekta u pojedinim zatvorenim prostorima zgrade. Svaki unutarnji požar najefikasnije se gasi unutarnjim napadom.

- vanjski napad (defenzivni način gašenja)

Primjenjuje se kada je čitav objekt u plamenu, tj. u razbuktaloj fazi.

- kombinirani napad

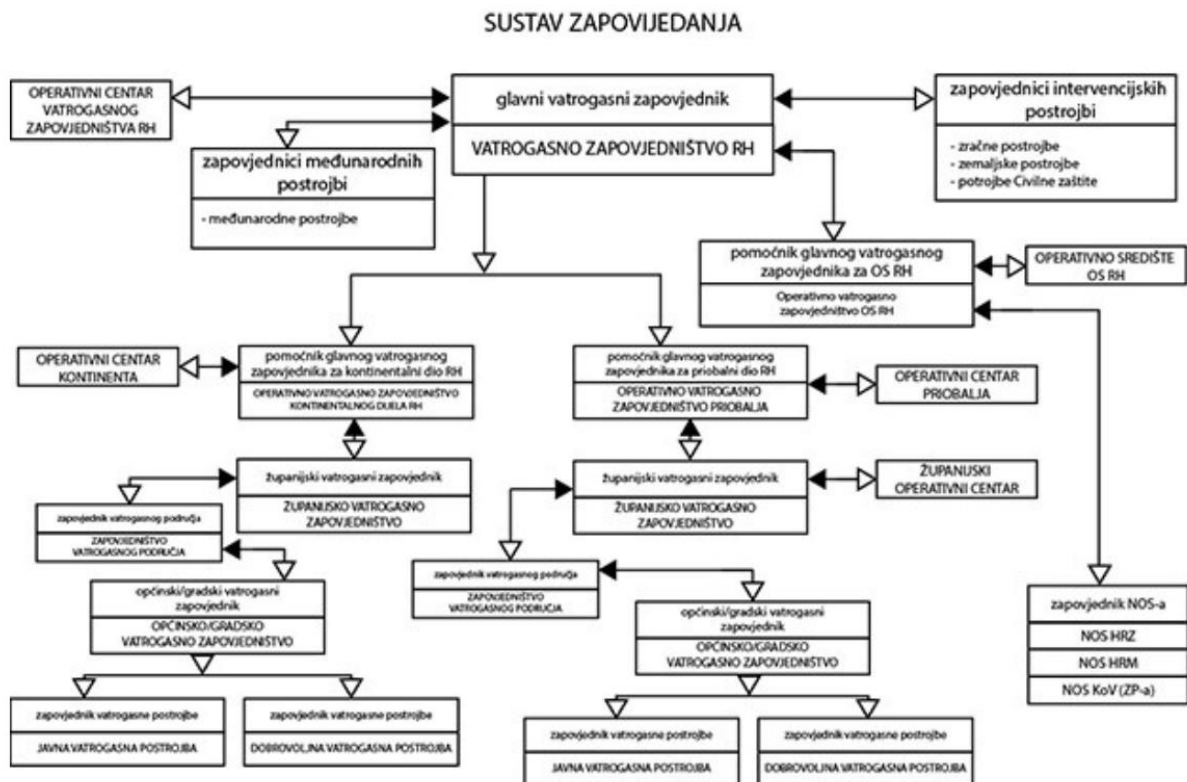
Kombinacija je unutarnjeg i vanjskog te daje najučinkovitije rezultate.

Suvremeno vatrogastvo temelji se agresivnom napadu na požar i njegovom gašenju. Sve do početka 20. stoljeća osnovna metoda gašenja bila je vanjska navala, uz uklanjanje gorivih tvari iz okoline požara. Vatrogasci nisu imali adekvatnu zaštitu te je akcija gašenja ovisila o njihovoj izdržljivosti na toplinu i produkte sagorijevanja. U prvoj polovici 20. stoljeća vatrogasci bili su mogućnosti uporabom vatrogasnih pumpi i cijevi koristiti jake mlazove vode kako bi mogli lokalizirati i ugaziti požar. Ipak, u nekim vrstama požara (npr. skladišta, veće građevine) zbog nedostatka opreme za zaštitu, nisu bili u mogućnosti izvršiti unutarnju navalu i približiti se žarištu požara. Rezultat toga je dugotrajno gašenje, uz često rušenje konstrukcija.

Vanjska navala još uvijek se koristi pri gašenju napuštenih prostora ili kad se kontrola požara ne može postići. To su većinom veliki požari ili slučaj kada vatrogasne grupe ne ulaze u objekt do dolaska pojačanja. Početkom upotrebe izolacijskih aparata za zaštitu dišnih organa i zaštitne opreme, u drugoj polovici 20. stoljeća dogodio se preokret vatrogasne taktike. Vatrogasci su bili u mogućnosti ulaziti u požarom zahvaćeni objekt i ugaziti požar na samom žarištu, prije nego što uništi građevinu. To su bili počeci gašenja unutarnjom navalom. Unutarnja navala podrazumijeva brojne opasnosti za vatrogasce i ostale prisutne osobe u zatvorenom prostoru.

3.2. Zapovijedanje vatrogasnom intervencijom

Rukovođenje gašenjem požara nosi golemo breme odgovornosti. Voditelj intervencije mora pratiti tijek akcije kako bi mogao odrediti efikasnost poduzete akcije i po potrebi mijenjati taktiku.



Slika 4. Hijerarhijska tablica sustava zapovijedanja na vatrogasnim intervencijama¹⁶

Odabir taktike ovisi o slijedećim načelima:

- ako unutarnja navala nema efekta, povećati ventilaciju, protok vode lili oboje. Ako je to bezuspješno, promijeniti taktiku
- ako unutarnja navala nije moguća ili nije efikasna unutar dvadeset minuta, preći na vanjsku navalu
- a slučaju primjene vanjske navale moguće je širenje požara na cijelu građevinu

¹⁶ Plan intervencija kod velikih požara otvorenog prostora na teritoriju Republike Hrvatske, NN 25/2001.

Zapovjednici odluke moraju donositi brzo i kvalitetno. One uvijek moraju biti u funkciji reduciranja štete na što nižu razinu. Kvaliteta odluke ovisit će najviše o znanju i iskustvu zapovjednika, te o dostupnim informacijama. U složenim intervencijama pouzdanost predviđanja direktno je proporcionalna poznavanju događaja. Tu je potreban i veliki oprez. Zahvaljujući tehnologiji mnogi događaji ili stanja mogu se unaprijed predvidjeti i procijeniti.¹⁷

Dolaskom na intervenciju zapovjednik izviđanjem također aktivno prikuplja informacije:

- jesu li ugroženi ljudi i imovina osobite vrijednosti
- lokacija i objekt zahvaćen požarom
- način, brzina izgaranja i opasnost proširenja
- konstrukcija objekta i materijal zahvaćenog požarom
- putevi spašavanja i putevi navale
- posebne opasnosti¹⁸

Na temelju prikupljenih informacija zapovjednik izdaje zapovijed. Izmjena i dopuna zapovjedi nije preporučljiva, no tijekom intervencije može se ukazati potreba za pregrupiranjem snaga, a razlozi mogu biti:

- potreba za hitnom evakuacijom ljudi, odnosno imovine
- iznenadno razbuktavanje i neizdrživo širenje požara na osjetljivim sektorima objekta
- mogućnost da se novim rasporedom postigne bolji rezultat u kraćem roku

Pregrupiranje može biti djelomično ili potpuno. Djelomično pregrupiranje može narediti i zapovjednik sektora, dok potpuno pregrupiranje naređuje isključivo zapovjednik intervencije gašenja požara.¹⁹

¹⁷ N. Szabo, „Osnove rukovođenja vatrogasnim intervencijama“, Hrvatska vatrogasna zajednica, 2012.

¹⁸ Popović Ž., Purgar S., i dr. „Priručnik za osposobljavanje vatrogasnih dočasnika i časnika“, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, (2006.)

¹⁹ *ibid.*

3.3. Opasnosti pri intervenciji u zatvorenim prostorima

Vatrogasci su u svojoj operativnoj službi izloženi različitim vrstama opasnosti. Zbog toga poslovi gašenja požara svrstani su u poslove sa otežanim uvjetima rada. Opasnosti sa kojima se vatrogasci susreću pri gašenju zatvorenih prostora mogu se podijeliti u nekoliko grupa:

- opasnost od gušenja i trovanja

Statistika govori da je mnogo veći broj ljudi strada zbog nedostatka kisika u prostorima koje je zahvatio požar, nego od izravnog djelovanja topline

- opasnost od topline isijavanja

U načelu se može izbjeći mokrim prekrivačima od vune ili pamuka, ukoliko se ne radi o brzom razvoju požara.

- opasnost od eksplozije

Uključuje eksploziju plinova, para tekućina, minsko eksplozivnih sredstava ili posuda pod tlakom. Kratkotrajni porast temperature i tlaka može uzrokovati ozbiljne povrede.

- opasnost od radioaktivne kontaminacije

U radioaktivnoj zoni zaštita se provodi izolacijskim aparatima i posebnim odijelima za zaštitu od radioaktivnosti.

- opasnost od strujnog udara

Uređaje, postrojenja i vodiče pod naponom ne smije se dirati, a kod spašavanja potrebno je upotrebljavati zaštitnu opremu.

- mehaničke ozljede i opekline

Najčešće ozljede su uganuća, lomovi i posjekline. Do dolaska liječnika nužno je ozljeđeniku pružiti prvu medicinsku pomoć.

- opasnost od panike

U praksi su zabilježeni slučajevi stradavanja stotina ljudi uslijed neprilagođenog ponašanja. Čest slučaj prilikom požara u velikim stambenim ili javnim objektima.

- opasnost od zaraze

U ponekim okolnostima vatrogasci mogu doći u kontakt sa izlučevinama ili krvlju osobe zaraženih životinja ili ljudi. Ova opasnost posebno dolazi do izražaja za vrijeme pandemija, poput COVID-19, koja je 2020. obuhvatila čitav svijet.

- opasnosti od sredstava za gašenje

Potonje uključuje i produkte njihova izgaranja, što upućuje na korištenje propisane zaštitne opreme.²⁰

3.4. Zaštitne mjere pri intervenciji u zatvorenim prostorima

Zaštita vatrogasaca na intervencijama provodi se na dva načina. Prvi način zaštite je zaštitna oprema vatrogasca (osobna i skupna), a drugi je njegovo znanje i iskustvo.

3.4.1. Zaštitna oprema

Korištenje kvalitetne opreme vrlo je važno u vatrogastvu. Dobra opremljenost uvjetuje uspjeh akcije te smanjuje mogućnost povrede vatrogasca. U nekim se postrojbama zbog malog proračuna mora napraviti kompromis. Međutim, minimum opreme je nužan.

²⁰ Fišter S., Popović Ž., i dr. „Osposobljavanje za zvanje vatrogasac“, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, (1997.)



Slika 5. DVD Jastrebarsko fotografija vatrogasca u standardnoj vatrogasnoj opremi²¹

U minimalnu osobnu opremu vatrogasca pri gašenju požara zatvorenog prostora spadaju (u zagradi se nalaze važeći europski standardi za pojedinu opremu):

- zaštitno vatrogasno odijelo
- zaštitna vatrogasna kaciga s vizirom
- zaštitna maska
- zaštitne rukavice za zaštitu od toplinskog isijavanja
- zaštitne čizme s ojačanim potplatom
- zaštitni opasač sa opremom te pribor

²¹ DVD Jasterbarsko, online dokumentacija

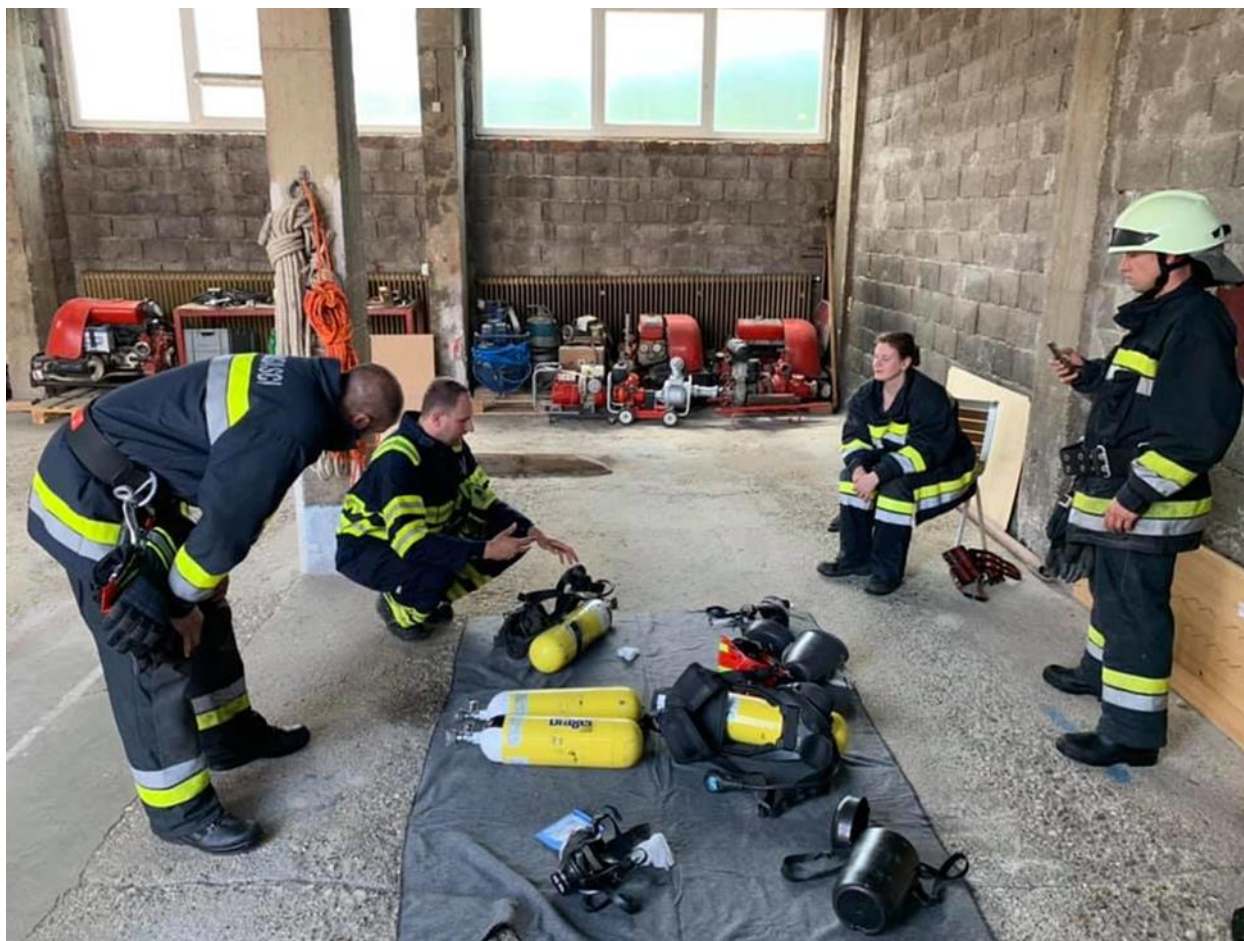
Osim osobne zaštitne opreme nužno je da vatrogasac bude opremljen ostalom opremom kako bi mogao efikasno djelovati. Vatrogasac u požarom zahvaćenom zatvorenom prostoru mora imati sa sobom slijedeće:

- izolacijski aparat za zaštitu dišnih organa
- uređaj radio veze (ugrađen u vatrogasnu kacigu)
- akumulatorska svjetiljka
- penjačko i radno uže
- vatrogasna sjekirica²²

Ostala pomoćna oprema osim opreme za gašenje, koja se koristi prilikom vatrogasnih intervencija je npr.:

- toplinska kamera
- eksploziometar
- motorna pila
- razni tipovi ljestava

²² Popović Ž., Purgar S., i dr. „Priručnik za osposobljavanje vatrogasnih dočasnika i časnika“, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, (2006.)



Slika 6. DVD Samobor dokumentacija akcije "Postani vatrogasac na jedan dan"

3.4.2. Sigurnosne strategije pri intervenciji u zatvorenim prostorima

Pravilno pozicioniranje vatrogasnih grupa izravno utječe na njihovu sigurnost. Osobita se pažnja mora se posvetiti prilikom kretanja na navedenim mjestima:

- iznad žarišta požara
- u slučaju slabog kontroliranja požara
- pri kombiniranom gašenju
- pri gašenju požara krovišta
- ako u požaru se nalaze opasne tvari
- pri požaru ispod razine zemlje

Prilikom gašenja požara vanjskom navalom, pozicioniranje vatrogasnih grupa treba biti takvo da uz zadržavanje efikasnosti grupa bude što dalje od opasne zone. Radnje se obavljaju iz zaklona koji će poslužiti u slučaju nastanka nekog opasnog događaja, primjerice razbuktavanja produkata izgaranja, eksplozije ili rušenja konstrukcije.

Pri gašenju unutarnjom navalom prioritet ima koordinirani napad u svrhu brzog traženja i gašenja žarišta požara. Pri takvom gašenju ne bi se trebala koristiti vanjska navala za gašenje istog prostora zbog mogućih opekлина vodenom parom koji mogu stvoriti mlazovi izvana.

Pri gašenju požara ispod razine zemlje potrebno je osigurati najmanje dva evakuacijska puta, po mogućnosti na suprotnim stranama prostora. U tijeku poduzimanja neke vrlo opasne akcije izložiti opasnosti što manje ljudi. Prilikom dugotrajnog gašenja građevine nužno je uzeti u obzir opasnost od urušavanja građevine. Do urušavanja građevine može doći i bez znakova koji upućuju na opasnost. Ipak, neki pokazatelji mogu predvidjeti mogućnost urušavanja zgrade, to su:

- napukline i ispupčenja na vanjskim zidovima
- zvukovi pomicanja strukture
- dim ili voda koja prolazi kroz zid
- fleksibilno pomicanje podnih konstrukcija
- pomicanje nosivih zidova ili stupova

U slučajevima kada su ovi znakovi prisutni, nužno je povlačenje iz objekta.

3.4.3. Postupanje pri ulasku u građevinu

Dolaskom pred požarom zahvaćeni objekt vatrogasac mora imati na umu da ulazi u područje visokog rizika. Najopasniji trenutak prilikom gašenja otvaranje je vrata prostorije. Zbog toga, prije otvaranja vrata, treba poduzeti mjere opreza u nastavku:

- osigurati mlaz vode dovoljnog protoka
- rukom provjeriti temperaturu vrata

Vruća vrata upozoravaju da iza njih buktu požar

- provjeriti način izlaženja dima iz prostora

Ukoliko je dim jako gust i izlazi na udare predznak je naglog razbuktavanja požara

- zauzeti pravilan položaj za otvaranje

Otvaranje „vrućih“ vrata vrši se iz zaklona. Uputno je uz sebe nositi kratko uže pomoću kojeg se vrata mogu brzo zatvoriti vezanjem za kvaku.

- vrata je uputno otvoriti svega nekoliko centimetara

Usisavanjem zraka postoji mogućnost razbuktavanja produkata izgaranja. Ukoliko do toga dođe vrata treba ponovno zatvoriti i primijeniti drugu taktiku. U takvoj situaciji učinkovito je kratko otvaranje vrata i pulsiranje vodene magle u gornji dio prostorije. Nakon toga opet zatvoriti vrata. Postupak se mora ponoviti nekoliko puta. Ako se pri tome javlja jako pucketanje, znak je da se u gornjem dijelu prostorije nalaze jako zagrijani plinovi. Voda se pritom razlaže na vodik i kisik. Vrata je tada dobro zatvoriti i primijeniti alternativnu taktiku.

- gašenje se vrši u klečećem položaju.

Temperatura u donjim dijelovima prostorije je višestruko niža od temperature u gornjim dijelovima.

- nakon gašenja požara provjetriti objekt

U nekim se prostorijama može nagomilati velika količina zagrijanog dima i uzrokovati ponovni požar. Potrebno je provjetriti sve prostorije u objektu kako bi se sa sigurnošću utvrdilo sigurno stanje.

3.4.4. Pravilno kretanje kroz objekt

Uvjeti u požarom zahvaćenom zatvorenom prostoru utječu na osjetila vatrogasca. Opterećenost opremom smanjuje osjet dodira, a gust dim onemogućava osjet vida. U takvim je uvjetima nužno poduzeti mjere opreza.

Pri kretanju nužno je vanjskim djelom dlana doticati zid. U slučaju dodira sa vodičem pod naponom elektricitet će uzrokovati grčenje mišića ruke i odbiti ruku od zida. Pod se provjerava zbog toga da se utvrdi da li se ispred nalazi kakva rupa u podu te je li dovoljno čvrst. Zbog toga se kretanje prema naprijed vrši uz stalno opipavanje nogom dio poda koji se nalazi ispred vatrogasca. Tehnika penjanja po zadimljenim stubištima slična je kao i kretanje po ravnom podu. Međutim, spuštanje po takvom stubištu se bitno razlikuje. Kretanje se tada vrši unatrag, opipavajući nogom stube i provjeravajući čvrstoću svake stepenice udarcem. U slučaju kolapsa stepenice, vatrogasac pada prema naprijed na prije provjerene stepenice.

Kao orijentir za povlačenje prvenstveno služi vodeni mlaz koji vatrogasac povlači sa sobom. U slučaju potrošnje rezerve zraka u izolacijskom aparatu vatrogascu je jasno označen put prema izlasku na otvoreni prostor. U slučaju početka rušenja objekta, najsigurniji je položaj ispod štokova vrata u nosivim zidovima.

3.4.5. Pretraživanje prostora prilikom spašavanja osoba

Pretraživanje prostora osnovna je radnja prilikom spašavanja osoba. Pravilo je, da pri pretraživanju zadimljenih prostora grupa koja vrši akciju bude stalno u dodiru.

U načelu se razlikuju situacije kada je:

- poznat broj osoba i njihovih lokacija
- nasumično pretraživanje

Pri poduzimanju takvih akcija koriste se prvenstveno redovni komunikacijski putovi poput

stubišta i hodnika te oni izvanredni putovi poput balkona i prozora. Kao orijentir kod pretraživanja koristi se uže kojeg vatrogasci puštaju za sobom. Pretraživanje svake prostorije u pravilu se obavlja dva puta. Prvo je pretraživanje brzo, a drugo je temeljito.

U stambenim objektima se pretraživanje odvija puno brže. Broj prostorija je manji i spašavanje kraće traje. Najveći problem pri pretraživanju stambenih prostora

predstavljaju djeca. Ona se u slučaju požara sakrivaju ispod kreveta, u ormarima i vrlo ih je teško pronaći.

Akcija pretraživanja uvelike je olakšana suvremenom tehnologijom. danas uz modernu tehniku puno brže rješavaju. Uporabom toplinskih kamera pretraživanje i spašavanje osoba u zadimljenom prostoru višestruko je lakše. No, samo uz korištenje pravila klasičnog pretraživanja intervencija može biti brza i uspješna.

U slučaju da se pri pretraživanju utvrdi da se u prostorima nalaze osobe potrebno je izvršiti spašavanje. Spašavanje se u pravilu vrši usporedno sa akcijom gašenja. Ako taktičke mogućnosti postrojbe nisu dovoljne za obavljanje istovremenog gašenja i spašavanja, prednost ima spašavanje.

4. STRUKTURA VATROGASNIH POSTROJBI

U Republici Hrvatskoj djeluje: 21 vatrogasna zajednica županija (VZŽ), 26 vatrogasne zajednice područja (VZP), 63 vatrogasne zajednice grada (VZG) i 127 vatrogasnih zajednica općine (VZO).

Člankom 2., stavak 34. Zakona o vatrogastvu propisano je da vatrogasnu djelatnost obavljaju vatrogasne postrojbe, dobrovoljna vatrogasna društva i vatrogasne zajednice kao stručne i humanitarne organizacije koje ostvaruju prava na olakšice i povlastice, sukladno propisima. Strukturalno gledajući, vatrogasna postrojba može biti:

1. Javna vatrogasna postrojba koja se osniva za područje općine ili grada, dobrovoljna ili profesionalna,
2. Postrojba dobrovoljnoga vatrogasnog društva,
3. Profesionalna vatrogasna postrojba u gospodarstvu,
4. Postrojba dobrovoljnoga vatrogasnog društva u gospodarstvu,
5. Postrojba za brzo djelovanje²³

1. Javna vatrogasna postrojba osniva se na temelju Zakona o vatrogastvu , NN 125/19 i Zakona o ustanovama NN 76/93, 29/97, 47/99, 35/08, 127/19

1. oblik: JVP mogu osnivati i više općina ili gradova, ili jedna općina osniva a druga samo participira u troškovima
2. oblik: JVP s dobrovoljnim vatrogascima može se ustrojiti ali mora biti min. 10 osnivača (grad + devet), a vrijeme dolaska na mjesto intervencije ne smije biti duže od 15 min, za manje i siromašne općine/gradove
3. oblik: JVP s profesionalnim jezgrom (određeni broj prof. vatrogasaca, a ostali su dobrovoljni vatrogasci i osnivaju se kao 1. oblik, za manje i siromašne)

²³ Zakon o vatrogastvu, NN 125/19

2. Postrojba dobrovoljnog vatrogasnog društva osniva se na temelju čl. 10. Zakona o udrugama (NN 88/01, 11/02), a može djelovati tek kada ima u ustroju minimalno 10 dobrovoljnih vatrogasaca te propisanu opremu i sredstva u DVD mogu se zapošljavati i profesionalni vatrogasci, te slijedom toga imamo dva ustrojstvena oblika DVD:

1. DVD s vatrogasnom postrojbom bez profesionalnih vatrogasaca
2. DVD s vatrogasnom postrojbom s profesionalnim vatrogascima.
3. Profesionalna vatrogasna postrojba u gospodarstvu
4. Postrojba DVD u gospodarstvu
5. Postrojba za brzo djelovanje (intervencijska postrojba).

4.1. Zakonski okvir organizacije vatrogasnih postrojbi

Javne vatrogasne postrojbe, postrojbe dobrovoljnog vatrogasnog društva i postrojbe za brzo djelovanje vatrogasnu djelatnost obavljaju kao javnu službu. Vatrogasne postrojbe iz stavka kao što su profesionalna vatrogasna postrojba u gospodarstvu i postrojba dobrovoljnoga vatrogasnog društva u gospodarstvu, kada sudjeluju u vatrogasnoj intervenciji po zapovijedi glavnog ili županijskog vatrogasnog zapovjednika, također vatrogasnu djelatnost obavljaju kao javnu službu.²⁴

Na području općine ili grada može djelovati više dobrovoljnih vatrogasnih društava, a svaka je vatrogasna postrojba obvezna sudjelovati u vatrogasnoj intervenciji i izvan područja svoga djelovanja. Broj javnih vatrogasnih postrojbi ili dobrovoljnih vatrogasnih društava na teritoriju jedinice lokalne samouprave propisan je u Planu zaštite od požara imaju središnje postrojbe ili društva.

²⁴ Zakon o vatrogastvu, NN 125/19

Javne vatrogasne postrojbe, dobrovoljna vatrogasna društva, dobrovoljna vatrogasna društva u gospodarstvu i profesionalne vatrogasne postrojbe u gospodarstvu udružuju se u vatrogasnu zajednicu općine odnosno grada. Iznimno od navedenog, dvije ili više jedinica lokalne samouprave mogu sporazumno osnovati zajedničku vatrogasnu zajednicu odnosno područnu vatrogasnu zajednicu u koju se udružuju javne vatrogasne postrojbe, dobrovoljna vatrogasna društva, dobrovoljna vatrogasna društva u gospodarstvu i profesionalne vatrogasne postrojbe u gospodarstvu s njihovih područja. Ustroj vatrogasnih zajednica i dobrovoljnih vatrogasnih društava uređuje se njihovim općim aktom, sukladno odredbama Zakona o vatrogastvu i Zakona koji uređuje osnivanje i djelovanje udruga.

Zakonom o vatrogastvu NN 125/19 osnovan je Nacionalni odbor za preventivnu zaštitu i gašenje požara. Zakonom je propisano da Nacionalni odbor nastavlja s radom u ustrojstvu i na način predviđen novim Zakonom o vatrogastvu. Glavne zadaće Nacionalnog odbora su da prati stanje zaštite od požara, organiziranost, opremljenost i osposobljenost vatrogastva, skrbi o unapređenju zaštite od požara, ustroju i strukovnom napretku vatrogastva Republike Hrvatske. Nacionalni odbor za preventivnu zaštitu i gašenje požara također donosi Poslovnik kojim se uređuje način rada i ostala pitanja od interesa za njegovo djelovanje te ostvaruje suradnju s Međunarodnim tehničkim odborom za preventivnu zaštitu i gašenje požara. Sastoji se od devet članova, od kojih su četiri predstavnici Hrvatske vatrogasne zajednice, tri predstavnici Ministarstva unutarnjih poslova, a dva predstavnici Ministarstva obrane.

Zakonom o vatrogastvu uređeno je financiranje redovnih djelatnosti vatrogasnih postrojbi tako što je stavljeno iz nadležnosti Ministarstva unutarnjih poslova tj. državnog proračuna u nadležnost jedinica lokalne i regionalne (područne) uprave i samouprave. Predsjednik vatrogasne zajednice grada, područja odnosno općine na čelu je predsjedništva vatrogasne zajednice grada, područja odnosno općine, predstavlja i zastupa vatrogasnu zajednicu te je predstavlja u predsjedništvu vatrogasne zajednice

županije, a sve ostale nadležnosti predsjednika utvrđuju se statutom vatrogasne zajednice grada, područja odnosno općine.²⁵

Županijska, gradska i općinska poglavarstva dužna su organizirati zaštitu od požara na području svoje ingerencije te voditi brigu o poduzimanju mjera i uspješnom provođenju zaštite od požara. Gradovi i općine dužni su donijeti plan zaštite od požara na temelju izvedene procjene ugroženosti, a sukladno s Pravilnicima koji propisuju njihov sadržaj i oblik. Na temelju planova zaštite od požara gradova i općina predstavnička tijela županije donose plan zaštite od požara na nivou županije.²⁶

4.2. Plan zaštite od požara grada Samobora

Područje Grada Samobora sa stanovišta učinkovitog pokrivanja i dostupnosti svih naseljenih mjesta vatrogasnoj tehnici predstavlja jedno područje odgovornosti odnosno požarno područje. Javna vatrogasna postrojba Grada Samobora je jedina vatrogasna postrojba s 24 satnim dežurstvom koja pokriva područje ove jedinice lokalne samouprave. Na području Grada Samobora na požare i druge događaje prva izlazi JVP Grada Samobora koja uvijek mora imati 6 profesionalnih vatrogasaca u smjeni od kojih tri minimalno moraju biti vatrogasci vozači, uz istovremeno uzbunjivanje operativne postrojbe DVD-a čije je područje djelovanja.

Plan zaštite od požara temeljni je akt kojim se uređuje postupanje vatrogasnih postrojbi i drugih sudionika u akciji gašenja požara te se tako određuju prava i odgovornosti u domeni zaštite od požara i vatrogastva. Plan bi se sukladno člankom 13, stavkom 6., Zakona o zaštiti od požara najmanje jednom godišnje uskladiti s novonastalim uvjetima. Člankom 134. Ustava Republike Hrvatske propisana je dužnost obavljanja poslova protupožarne zaštite te je ista dana jedinicama lokalne i regionalne samouprave.

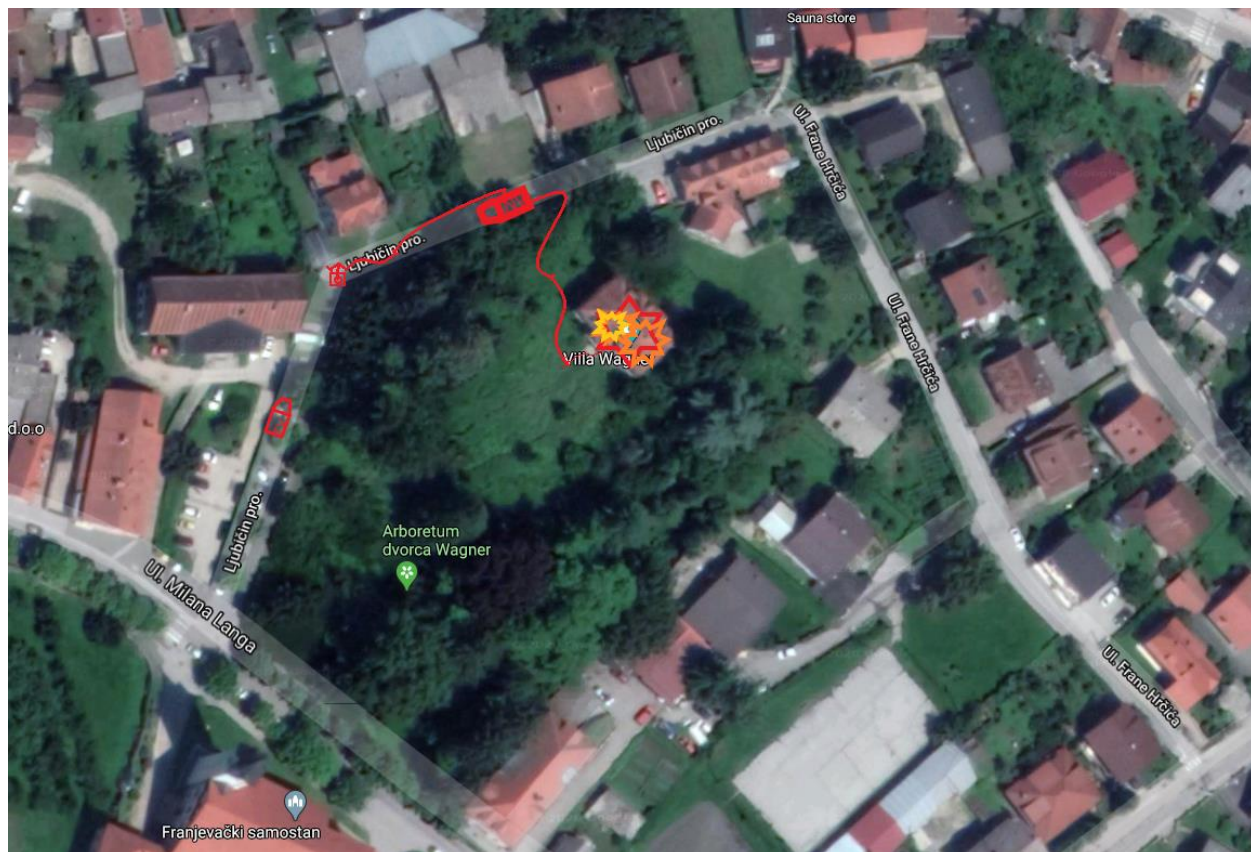
²⁵ Zakon o vatrogastvu, NN 125/19

²⁶ Z.Ivančić, S. Kirin, „Izvori požarne opasnosti“, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2010.

Plan zaštite od požara izrađuje se na temelju Zakona o zaštiti od požara i Procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije koja je izrađena u skladu sa Pravilnikom o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije. Također pravilnikom o planu zaštite od požara utvrđeno je da se plan može izraditi plan za više gradova i/ili općina tj. izrađuje se jedinstvena procjena ugroženosti o požaru.

Dvorac Wagner slobodnostojeća je jednokatnica pravokutna tlocrta s kratkim dograđenim krilom na sjeveroistočnoj strani. Sagrađena 1891. godine kao prizemnica s centralno postavljenim jednokatnim rizalitom u funkciji lođe, a 1908. godine dograđen joj je katni dio i sjeveroistočno prizemno krilo. Unutrašnji prostor vile podijeljen je na niz prostorija orijentiranih južno te na pomoćne stambene prostorije orijentirane prema sjeveru.

Zajedno sa stoljetnim parkom dvorac Wagner definiran je kao spomenik kulture 1. kategorije. Tijekom 20 stoljeća na objektu je bilo nekoliko većih zahvata. Danas je zbog neuspjele adaptacije devastirana, a perivoj je zapušten.

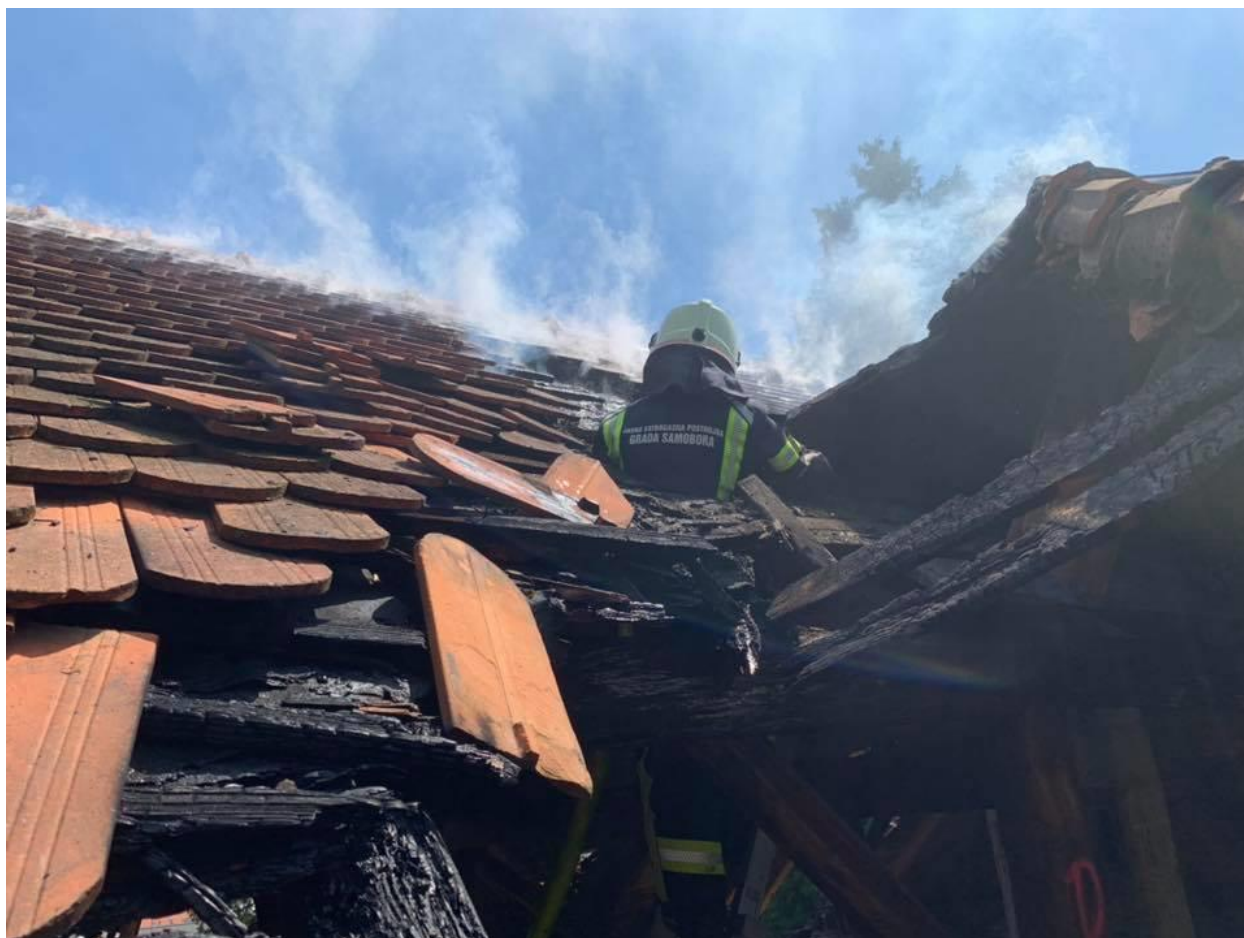


Slika 7. Mikrolokacija i shematski prikaz nastupa vatrogasnog odjeljenja²⁸

²⁸ Satelitska fotografija s grafičkim prikazom nastupa odjeljenja temeljen na iskazu sudionika intervencije

5.3. Izvješće o vatrogasnoj intervenciji

20.07.2019 u 10:20:00 Nakon prijave građana na broj 112 ŽVOC²⁹ dojavljuje JVP Samobor o požaru dvorca Wagner u ulici Ljubičin prolaz b.b. u Samoboru. Na intervenciju je u 10:23:00 upućeno veće navalno vatrogasno vozilo za gašenje vodom i pjenom *Gradna 110* sa tri vatrogasca kojima zapovijeda voditelj odjeljenja Dubravko Golubić. Na mjesto događaja stigli su u 10:28:00. Dolaskom na mjesto događaja utvrđeno je da se radi o požaru krovišta na spomeniku kulture. Objekt je masivna katnica veličine 12x12m. Krovšte je drvene konstrukcije prekriveno sa crijepom, djelomično urušeno na nekoliko mjesta zbog neodržavanja.



Slika 8. Dokumentacija tijekom intervencije gašenja požara na dvorcu Wagner³⁰

²⁹ ŽVOC – Županijski vatrogasni operativni centar

³⁰ DVD Samobor, dokumentacija požara na dvorcu Wagner

Do požara je došlo u potkrovlju objekta. Opožareno je cca 20m² krovne konstrukcije i pokrova. Zbog zapuštenosti i neodržavanja okučnice i parka dvorca bio je znatno otežan pristup objektu. Dva djelatnika JVP Samobor montiraju "B" cijevnu prugu sa razdjelnicom na kraju, na koju spajaju jedan "C" mlaz. Za to vrijeme vatrogasac – vozač pokušava naći valjani priključak hidrantske mreže te ga nalazi dvadesetak metara od navalnog vozila, no prilikom pregleda istog utvrđuje da je neispravan. O tome dojavljuje zapovjedniku intervencije, a koji stjecajem okolnosti traži od VOC³¹ Samobor dodatnu pomoć u vidu ljudstva i cisterne s vodom, a koji dalje dojavljuje zapovjedniku vatrogasne zajednice grada Samobora (ujedno i zapovjednik JVP Samobor) o nastalim okolnostima. Zbog nedostupnosti zapovjednika vatrogasne zajednice nije se istog trenu donijela zapovijed o uzbunjivanju DVD Samobor pri gašenju.

Za to vrijeme dvojica djelatnika JVP Samobor ulaze u objekt unutarnjom navalom te započinju sa gašenjem požara na krovu objekta uspijevajući se probiti kroz dva kata derutnog objekta. U međuvremenu, vatrogasac- vozač izviđanjem šire zone perivoja oko opožarenog objekta uspio je locirati ispravni podzemni priključak hidrantske mreže preko kojeg će vršiti dobavu vode na navalno vozilo te o tome bez odlaganja obavještava zapovjednika intervencije koji dalje javlja VOC-u. Zapovjednik intervencije, svjestan da se s nedovoljnim ljudstvom nije moguće probiti do opožarenog krovišta, traži povratnu informaciju o dolasku dodatnih snaga u vidu ljudstva. Slijedom događaja u 10:54:00 uzbunjuje se vatrogasna postrojba DVD Samobor te je u 11:06:00 srednje vozilo za prijevoz vatrogasaca *Gradna 205* sa tri operativna člana poslano na mjesto događaja, gdje stižu 11:08:00. Zajedničkim snagama vrše navalu na način da požar gase sa jednim "C" mlazom, dok ugašene dijelove krovne konstrukcije te raznog zateklog otpada i građevinskog materijala uklanjaju priručnim alatima

³¹ VOC – Vatrogasni operativni centar



Slika 9. Dokumentacija tijekom intervencije gašenja požara na dvorcu Wagner³²

Po gašenju požara Vatrogasci DVD Samobor i JVP Samobor pristupili su raščišćavanju opečarene površine i dogašivanju preostalih žarišta. Korištena je motorna pilu u vremenu od 15 minuta, ljestve sastavljače i priručni alat. Uzrok požara je nepoznat, a šteta je neutvrđena ali veća. Na mjesto događaja, po službenoj dužnosti također su pristupila tri djelatnika PP Samobor te su osiguravali mjesto događaja. Vatrogasna intervencija uspješno je okončana 20.07.2019. u 13:08:00.

³² DVD Samobor, dokumentacija požara na dvorcu Wagner

5.4. Ustroj angažiranih snaga

Na intervenciji su sudjelovali vatrogasci JVP Samobor i DVD Samobor. Uzbunjena postrojbu JVP Samobor na intervenciji čini tri djelatnika, dok postrojbu DVD Samobor čine tri člana. Na intervenciji su također prisutna tri djelatnika PP Samobor.

5.5. Analiza vatrogasne intervencije

Po zaprimljenoj dojavi, u skladu s pravilima vatrogasne struke na mjesto događaja su upućeni i stižu djelatnici JVP Samobor. Sukladno veličini objekta te opožarenom djelu istog donosi se ispravna odluka o korištenju jednog „C“ mlaza. Zbog neispravnog stanja određenih priključaka hidrantske mreže, u početnom stadiju intervencije nije bilo moguće uspostaviti učinkovitu dobavu vode te shodno tome zapovjednik intervencije pravovremeno donosi odluku o traženju pomoći u vidu ljudstva i tehnike preko odgovarajuće linije zapovijedanja.

Usprkos derutnom stanju objekta, npr. nedostatku rukohvata te mnogo prepreka na putu vatrogasci se uspijevaju taktičkim kretanjem kroz objekt približiti opožarenom krovu. Prilikom navale vatrogasci koriste punu zaštitnu opremu, uključujući i izolacijski aparat zbog visokog stupnja zadimljenja te su u skladu s tim vatrogasci poduzeli pravovaljanu mjeru sigurnosti. Vatrogasac- vozač pravovremeno je obavijestio zapovjednika intervencije o pronalasku ispravnog priključka hidrantske mreže te je zapovjednik shodno tome mogao prilagoditi odluku novonastaloj situaciji.

Članovima DVD Samobor od uzbunjivanja do kretanja na intervenciju bilo je potrebno svega dvanaest minuta, a za dolazak dvije minuta, što je pokazatelj dobre pripravnosti članova i vodstva DVD Samobor. Poštujući zapovijedi zapovjednika intervencije djelatnici JVP Samobor i članovi DVD Samobor zajedničkim su snagama nadvladali požar te minimalizirali štetu za imovinu i opasnost za ljude.

ZAKLJUČAK

Svrha ovog rada bila je poredba teorije i prakse vatrogasnih intervencija gašenja požara u stambenim objektima u nastojanju da pokažem koliko pravilno teorijsko obrazovanje utječe na ispravnu obuku vatrogasaca na terenu. Okosnica istraživanja bila je vatrogasna intervencija gašenja požara u stambenim objektima jer ona podrazumijeva niz nepredvidljivih okolnosti i specifičnih opasnosti koje mogu snaći vatrogasca na terenu.

Istraživanje je pokazalo da vatrogasna teorija ide u korak sa prirodom struke, odnosno da je temeljita i ekstenzivna te predviđa golem broj scenarija. Iako je teorija metodološki usmjerena i predviđa mnogo konkretnih faktora, ona ne može predvidjeti sve potankosti, no to svakako ne umanjuje njezinu važnost kao neizostavni element obuke vatrogasaca koji im na terenu pruža širu sliku u savladavanju nepredvidljive prirode struke prilikom zaštite i očuvanja, kako života drugih, tako i vlastitog.

Analiza intervencije gašenja požara na dvorcu Wagner pokazala je da su vatrogasci na terenu svojim obrazovanjem i usklađenim postupanjem uspjeli doskočiti nepredvidivoj okolnosti kvara na hidrantskoj mreži te su manjak ljudstva u JVP Samobor nadomjestili traženjem pomoći od DVD Samobor u vidu dodatnog ljudstva i cisterne s vodom te zajedničkim snagama, u svega nekoliko sati, zaustavili požar na stambenom objektu sa zapuštenom okućnicom u samom srcu grada koji je uz propust i manjak naobrazbe mogao prerasti u katastrofu za stambenu četvrt koja ga okružuje.

LITERATURA

Popović i dr., Priručnik za osposobljavanje vatrogasaca, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, 2009.

V. Karlović, „Procesi gorenja i gašenja“, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, 2010.

Z.Ivančić, S. Kirin, „Izvori požarne opasnosti“, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2010.

M. Carević, P. Jukić i dr. „Tehnički priručnik za zaštitu od požara“, Zagrebinspekt, Zagreb, 2002.

Pačelat, R., Zorić, Z., Istraživanje uzroka požara, Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti d.d., Zagreb, 2003.

Vidiček, S., „Kriminalistički pristup utvrđivanja uzroka požara u građevinama i suradnja s vatrogasnom službom“, Zagreb, 2015.

N. Szabo, „Osnove rukovođenja vatrogasnim intervencijama“, Hrvatska vatrogasna zajednica, 2012.

Popović Ž., Purgar S., i dr. „Priručnik za osposobljavanje vatrogasnih dočasnika i časnika“, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, (2006.)

Fišter S., Popović Ž., i dr. „Osposobljavanje za zvanje vatrogasac“, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, (1997.)

Zakon o vatrogastvu, NN 125/19

IZVORI SLIKA

M. Blagojević, D. Pešić i dr., Jedinstvena funkcija za opisivanje naprezanja i deformacije betona u požaru, Građevinar, br. 63 (2011) 1, 19-24

Popović Ž., Purgar S., i dr. „Priručnik za osposobljavanje vatrogasnih dočasnika i časnika“, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, (2006.)

Plan intervencija kod velikih požara otvorenog prostora na teritoriju Republike Hrvatske, NN 25/2001.

DVD Jasterbarsko, online dokumentacija, preuzeto s: <https://dvd-jastrebarsko.hr/>

Satelitska fotografija, preuzeto s: <https://www.google.com/maps>

DVD Samobor, dokumentacija požara na dvorcu Wagner, preuzeto s <https://www.facebook.com/dvd.samobor/>