

VATROGASNI APARATI U OSOBNIM VOZILIMA

Stilinović, Željko

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

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:128:982145>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-26**



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**

ŽELJKO STILINOVIĆ

**VATROGASNI APARATI U OSOBNIM
VOZILIMA**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2022.

Karlovac University of Applied Sciences
Safety and Protection Department
Professional undergraduate study of Safety and Protection

Željko Stilinović

FIRE EXTINGUISHERS IN THE PASSENGER VEHICLES

FINAL PAPER

Karlovac, 2022

Veleučilište u Karlovcu
Odjel Zaštite i sigurnosti
Preddiplomski stručni studij zaštite i sigurnosti

Željko Stilinović

VATROGASNI APARATI U OSOBNIM VOZILIMA
ZAVRŠNI RAD

Mentor: dr.sc. Snježana Kirin, prof.v.š.

Komentor: struč.spec.ing.sec. Manuela Žakula

Karlovac, svibanj, 2022.



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

Stručni / specijalistički studij

Usmjerenje: Stručni studij Sigurnosti i zaštite

Karlovac, svibanj, 2022

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Student: Željko Stilinović

Matični broj studenta: 0416610681

Naslov: Vatrogasni aparati u osobnim vozilima

Opis zadatka:

U teorijskom dijelu ovog završnog rada obrađene su fundamentalne stvari vezane uz požare, vrstu vatrogasnih aparata i primjenu vatrogasnih aparata u svakodnevnom životu. U eksperimentalnom dijelu rada napravljena je procjena znanja ispitanika o primjeni vatrogasnih aparata te ispitivanja stavova o vatrogasnim aparatima u vozilima.

Zadatak zadan: 6/2022

Rok predaje rada: 9/2022

Predviđeni datum obrane: 9/2022

Mentor: dr.sc. Snježana Kirin, prof.v.š.

Predsjednik ispitnog povjerenstva: Lidija Jakšić,

Komentor: struč.spec.ing.sec. Manuela Žakula

mag.ing. cheming., pred.

PREDGOVOR

Odabirom teme o vatrogasnim aparatima u osobnim vozilima kao završnog rada studija želio sam istaknuti važnost istih s obzirom na trenutno nepostojanje zakonske obveze za osobna vozila. U svojih 18 godina rada kao vatrogasac Javne vatrogasne postrojbe Gospić imao sam niz intervencija koje su uključivale požar osobnih automobila, kamiona i radnih strojeva te sam zaključio da je jedino uspješno gašenje - početno gašenje požara. Svjesnost vozača za potrebom aparata za gašenje početnih požara u osobnom automobilu je u porastu, što je izraženo u anketnom dijelu rada.

Zahvaljujem mentorici dr.sc. Snježani Kirin, prof.v.š. za praćenje procesa cijelog ovog rada i potporu u obliku sugestija i usmjeravanja kod nastalih prepreka prilikom izrade. Hvala i komentorici struč.spec.ing.sec. Manuli Žakula za strpljenje i nesebičnu potporu tijekom studiranja te izrade ovog rada.

Zahvalio bi se i prijateljima i kolegama uz koje je studiranje i putovanje bilo lakše i zabavnije.

Za kraj bi se zahvalio svojoj obitelji koja mi je nesebično pružala podršku i razumijevanje. Bez njihove dobre energije i guranja izvan zone komfora ovo ne bih uspio.

SAŽETAK

Vatrogasni aparat je uređaj koji se koristi za gašenje početnih požara. Uvijek postoji mogućnost izbijanja požara na osobnom vozilu. U takvim situacijama iznimno je poželjno imati vatrogasni aparat u vozilu. No, ono nije još uvijek zakonski obvezno za osobna vozila u odnosu na teretna vozila, autobuse i autotaksije. Zakonska regulativa uokvirena Pravilnikom o vatrogasnim aparatima i Pravilnikom o tehničkim uvjetima vozila na cesti ne zahtijeva od vozača držanje vatrogasnog aparata u vozilu. Međutim, mijenjaju se stavovi vozača o tome te postaju sve više svjesniji potrebe da treba imati vatrogasni aparat u vozilu. Ujedno, u radu je opisan način rada sa vatrogasnim aparatima te funkcija manometra. Opisani su uvjeti servisiranja vatrogasnih aparata te slikovno opisani vatrogasni aparati. U eksperimentalnom dijelu rada istraženi su stavovi ispitanika o držanju vatrogasnih aparata u osobnim vozilima. Uz rad, pružene su preporuke za primjenu vatrogasnih aparata u vozilima.

Ključne riječi: osobno vozilo, vatrogasni aparat, stavovi, zakonska regulativa, preporuke

ABSTRACT:

Fire extinguisher is a device used to extinguish initial fires. There is always a possibility of an outbreak of fire on a passenger vehicle. In such situations, it is highly desirable to have a fire extinguisher in the vehicle. However, it is not yet legally mandatory for passenger cars in relation to personal vehicles, buses and taxis. The statutory regulation framed by the Regulation on fire extinguishers and the Regulation on the technical conditions of a vehicle on the road do not require the driver to hold a fire extinguisher in the vehicle. However, the views of drivers are changing and becoming more and more aware of the need to have fire extinguisher in the vehicle. Working with fire extinguishers and manometer functions are also described, same as the conditions for fire extinguishers and pictorial fire extinguishers. The experimental part of the work explored the views of the data subject on the holding of fire extinguishers in personal vehicles. In addition to the work, recommendations were provided for the application of fire extinguishers in vehicles.

Keywords: personal vehicle, fire extinguisher, attitudes, legal regulations, recommendations

SADRŽAJ:

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA.....	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. OPĆENITO O POŽARIMA	2
2.1. Hrvatska Udruga za zaštitu požara	4
2.2. Zakon o zaštiti od požara.....	5
3. SREDSTVA ZA GAŠENJE POŽARA.....	7
3.1. Voda.....	9
3.2. Prah.....	10
3.2. Pjena	11
3.3. Ugljični dioksid	12
3.4. Haloni	13
3.5. Priručna sredstva.....	13
4. VATROGASNI APARATI.....	14

4.1. Vrste vatrogasnih aparata	14
4.2. Kompatibilnost korištenja vatrogasnih aparata	21
4.3. Servis vatrogasnih aparata.....	21
4.4. Zakonska regulativa korištenja vatrogasnih aparata	22
4.4.1. Pravilnik o vatrogasnim aparatima.....	23
4.4.2. Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama.....	23
4.4.3. Europska norma EN3 ispitivanja vatrogasnih aparata	23
4.5. Uloga manometra za vatrogasni aparat	24
5. EKSPERIMENTALNI DIO.....	26
5.1. Anketa.....	27
6. REZULTATI I RASPRAVA	32
6. ZAKLJUČAK	50
7.POPIS LITERATURE	51
8.POPIS ILUSTRACIJA.....	53

1. UVOD

Razumijevanje statističkih pokazatelja daljnjeg razvoja tržišta za kupnju i prodaju vatrogasnih aparata na globalnoj i europskoj razini. Uočava se trend raznolike ponude vatrogasnih aparata na globalnoj razini, također, u prilog tomu idu zakonske izmjene i nadopune Zakona o požarima i druge zakonske regulative, kao Pravilnik o vatrogasnim aparatima te Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila na cestama. Nastao je velik broj promjena vezano za vatrogasne aparate i primjenu istih. No, još uvijek vatrogasni aparati nisu zakonski obvezni za osobna vozila te vozači samostalno odlučuju o tome da li žele ili ne žele imati vatrogasni aparat.

1.1. Predmet i cilj rada

Predmet ovog završnog rada je analiza upotrebe vatrogasnih aparata u vozilima.

Cilj rada je analizirati stavove ispitanika o važnosti primjene vatrogasnih aparata u vozilima s obzirom da u osobnim vozilima još uvijek nisu zakonski obvezni.

1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja

Podaci koji su korišteni u obradi tematike završnog rada prikupljeni su iz stručne i znanstvene literature te službenih stranica Hrvatske vatrogasne zajednice, Državnog zavoda za statistiku, Hrvatske gospodarske komore te Hrvatske udruge za zaštitu od požara.

Metode koje su korištene u prikupljanju podataka su metoda deskripcije, analize, sinteze, desk istraživanje i deskriptivna statistika.

2. OPĆENITO O POŽARIMA

Požar je samo podržavajući proces gorenja koji se nekontrolirano širi u prostoru [1].

Vatra je pomogla čovjeku da se održi u teškim životnim uvjetima, omogućila mu je da razvije svoje stvaralačke sposobnosti, postigne visok stupanj razvoja i ovlada sredinom u kojoj živi. Arheološki nalazi u Keniji pokazuju da se čovjek (*homo erectus*) još prije 1400 000 godina služio vatrom. To su potvrdila i nedavna istraživanja u kineskoj provinciji Liaoning, blizu grada Yingkou. Osim koristi koju je imao od vatre, čovjek je upoznao i njezinu drugu stranu: nekontrolirano gorenje ili požar. Prema usmenoj predaji i arheološkim nalazima žrtve su požara bili i neki poznati gradovi i građevine Starog svijeta, npr. Troja (izgorjela više puta) i glasovita biblioteka u Aleksandriji [2].

Naglašava se potreba za gašenjem požara u početnoj fazi, dok su nastale štete još uvijek male. U slučaju širenja požara i angažiranja vatrogasaca, šteta može biti puno veća te može rezultirati gubitkom radnih mjesta, mjesta stanovanja i sl.

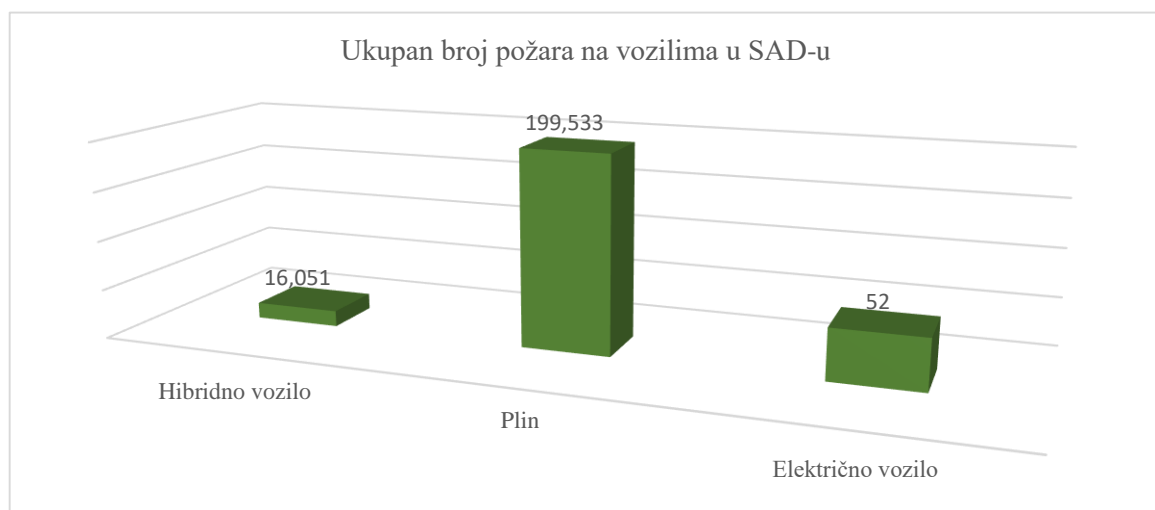
Opasnosti od požara prisutne su posvuda. Izvori paljenja su otvoreni plamen, trenje, vođenje topline, iskra, električni luk, isijavanje i dr. Svaki zaposleni radnik treba biti dobro upoznat sa svim mogućim opasnostima i izvorima nastanka požara te načinom njegovog sprječavanja i gašenja. Čim se pojavi požar, mora se odmah pristupiti gašenju s odgovarajućim raspoloživim sredstvima za gašenje te hitno zatražiti pomoć vatrogasne službe [3].

Za nastanak vatre nužna je prisutnost tri uvjeta gorenja: goriva tvar, dovoljna količina kisika i određena temperatura. Plinovi i pare zapaljivih tekućina mogu gorjeti plamenom ili trenutno sagorjeti, odnosno eksplodirati. Kada dođe do miješanja u određenom omjeru s zrakom stvara se eksplozivna smjesa. Taj omjer ovisi o „granicama eksplozivnosti“, odnosno o „području eksplozivnosti“. Što je područje eksplozivnosti šire, to je plin ili para opasnija. Dovoljna je samo jedna iskra da se ta smjesa zapali ili da nastane eksplozija ili požar. Iskrenje je gotovo nemoguće spriječiti, jer ono može nastati na različite načine (upotreba metalnog alata, električna struja, potkovice ili čavli cipela, elektromotori i sl.). Da bi se pare mogle zapaliti ili eksplodirati, tekućinu treba zagrijati na određenu temperaturu, što se naziva plamištem. Plamište je najniža temperatura na koju treba zagrijati upaljivu tekućinu da se iznad njezine površine nakupi dovoljna količina pare, što se u dodiru s otvorenim izvorom paljenja može

zapaliti. Požarima lakozapaljivih tekućina najčešći uzroci su paljenje šibica, upaljača, bačeni opušci, statički elektricitet [3].

Gašenje požara na motornim vozilima označava da je nastanak požara na motornim vozilima velik zbog nazočnosti goriva, električnih instalacija, topline, predmeta i putnika koji se prevoze, neispravnosti, kvarova i sudara. Ako je vozilo u kretanju, treba ga odmah zaustaviti i ugaziti motor te svi oni koji se nalaze u vozilu trebaju odmah izaći van. Veći broj takvih požara nalazi se na motoru, te je stoga potrebno osloboditi poklopac motora, ali ga niti u kojem slučaju ne otvoriti u potpunosti zbog naglog pristupa zraka i rasplamsavanja vatre, već odmah treba upotrijebiti vatrogasni aparat (VA) za gašenje prahom (S) ili neko od priručnih sredstava kao što su deka, pijesak, zemlja i slično [4].

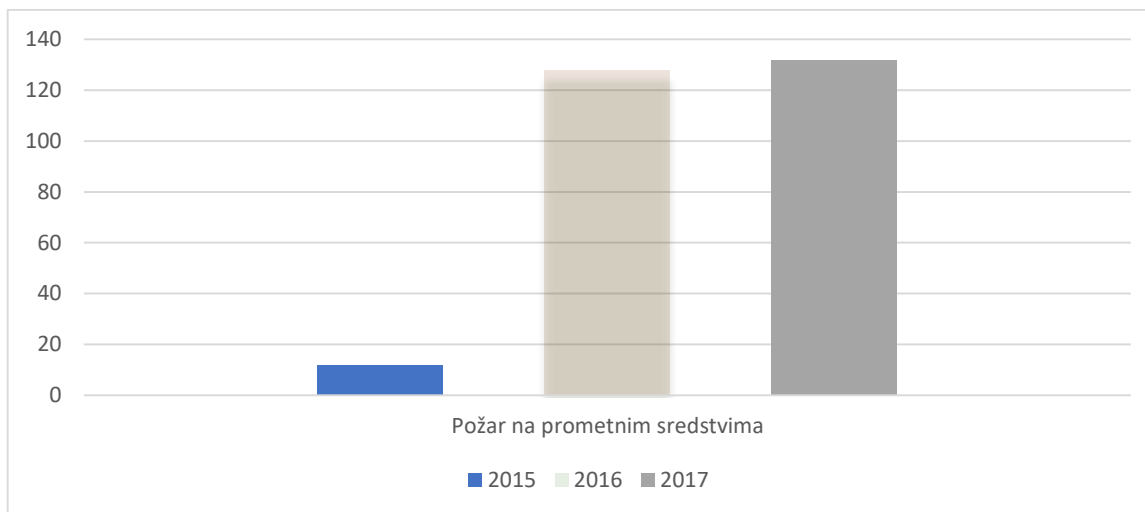
Statistički pokazatelji požara na različitim vrstama vozila u Sjedinjenim Američkim Državama (SAD) prikazani su u sljedećem slici 1.



Slika 1. Broj požara na vozilima, 2022. godina [5]

Podaci objavljeni u slici 1. sasvim jasno ukazuju na to da je najviše požara nastalo na vozilima sa plinom. (199,533 požara) u 2022. godini. Najmanje požara zabilježeno je na električnim vozilima (52).

Prema Eurostatu, utvrđen je značajan porast osobnih vozila, posebno električnih vozila. Podaci su rascjepkani po općinama, gradovima i dr. No, siguran pokazatelj porasta požara na prometnim sredstvima može pokazati slika 2.



Slika 2. Broj požara na prometnim sredstvima Grad Zagreb 2015-2017 [6]

Vidljiv je porast broja požara na prometnim sredstvima. Pretpostavlja se da svaki dan raste broj kupljenih vozila i raste broj požara. No, poželjno je očekivati zbirne podatke o požarima na prometnim sredstvima na razini Republike Hrvatske.

2.1. Hrvatska Udruga za zaštitu požara

Hrvatska Udruga za zaštitu požara (HZUP) djeluje već dugi niz godina. Prema Statutu uz Opće odredbe (čl 1.) HZUP djeluje sukladno ciljevima, djelatnostima kojima se ostvaruju ciljevi, načinu osiguranja javnosti, djelovanju udruge, uvjetima i načinu učlanjivanja i prestanku članstva, pravima, obvezama i odgovornostima te stegovnoj odgovornosti članova i pravima i obvezama udruge i ustrojstvenih oblika, prestanku postojanja Udruge, imovini, načinu stjecanja i raspolaganju imovinom; postupku s imovinom u slučaju Udruge, te drugim pitanjima od značaja za Udrugu [7].

U čl.9. Statuta HZUP-a pojašnjeni su ciljevi Udruge, a isti se odnose na promicanja ugradnje europskih stečevina iz područja zaštite od požara u hrvatsku stručnu praksu, promicanja i poticanja ideje o potrebi provedbe zaštite od požara, podizanja stručne razine zaštite od požara, te povezivanja stručnjaka sa područja zaštite od požara. Udruga sukladno zadanim ciljevima djeluje na području zaštite i spašavanja [7].

U čl. 10, HZUP-a opisane su vrlo jasno i konkretno djelatnosti a to su: pomaganje članovima Udruge u organizaciji doškoloavanja iz područja zaštite od požara , pružanje stručnih mišljenja savjetodavne prirode, sudjelovanje po pozivu nadležnih tijela u izradi nacrtu zakona, podzakonskih i drugih akata koji utječu na razinu zaštite od požara, organiziranje seminara, predavanja, studijskih putovanja, javnih tribina i drugih sličnih aktivnosti vezanih za zaštitu od požara, objava publikacija, pružanje mogućnosti, pružanje mogućnosti međusobnog povezivanja i međusobne pomoći članova Udruge, organiziranje rekreativnih i zabavnih sadržaja za članove HZUP-a, obavijest javnosti o dostignućima u području zaštite od požara putem HZUP-ove službene stranice koja se svakodnevno ažurira, izrada stručnih smjernica iz područja zaštite od požara te suradnja i povezivanje s domaćim, inozemnim i međunarodnim udrugama i organizacijama za zaštitu od požara [7]. Prava članova Udruge su birati i biti birani u tijela Udruge (pravo sudjelovanja pri donošenju odluke Udruge), služiti se sredstvima koja im Udruga stavi na raspolaganje za stručni rad, biti pravodobno izvješćivani o radu Udruge i njezinom materijalno-financijskom poslovanju, davati prijedloge, mišljenja i primjedbe u svezi s radom Udruge i njezinih tijela [7].

2.2. Zakon o zaštiti od požara

Hrvatski sabor je na temelju članka 89. Ustava Republike Hrvatske, donio Odluku o proglašenju zakona o zaštiti od požara, 15. srpnja 2010. U Zakonu o zaštiti od požara i u skladu s općim odredbama, članak 1 Zakona o zaštiti od požara, članak 1 predviđa da sustav zaštite od požara znači planiranje zaštite od požara, propisivanje mjera zaštite od požara građevina, ustrojavanje subjekata zaštite od požara, provođenje mjera zaštite od požara, financiranje zaštite od požara te osposobljavanje i ovlašćivanje za obavljanje poslova zaštite od požara, s ciljem zaštite života, zdravlja i sigurnosti ljudi i životinja te sigurnosti materijalnih dobara, okoliša i prirode od požara, uz društveno i gospodarski prihvatljiv požarni rizik [1]. Poradi zaštite od požara, nužno je poduzimanje organizacijskih, tehničkih i drugih mjere i radnje za otklon opasnosti od nastanka požara, ranu detekciju, informiranje te sprječavanje širenja i efikasno gašenje požara, spašavanje ljudi i životinja, sprječavanje i smanjenje štetnih posljedica požara, utvrđivanje uzroka nastanka požara kao i štetnosti koje su nastale požarom [1]. U ovom dijelu nije spomenuta zaštita od požara za osobna vozila. Sukladno planovima Planovi i dokumenti zaštite od požara, u Čl.2 Zakona o zaštiti od požara navode se ključni dokumenti koji su povezani s ovom tematikom. Nacionalna strategija zaštite od požara, Nacionalni plan djelovanja zaštite od

požara, Izvješće o stanju zaštite od požara u Republici Hrvatskoj i Program aktivnosti u provedbi posebnih mjera zaštite od požara od interesa za Republiku Hrvatsku. U ovom dijelu nisu navedeni dokumenti o zaštiti od požara za osobna vozila.

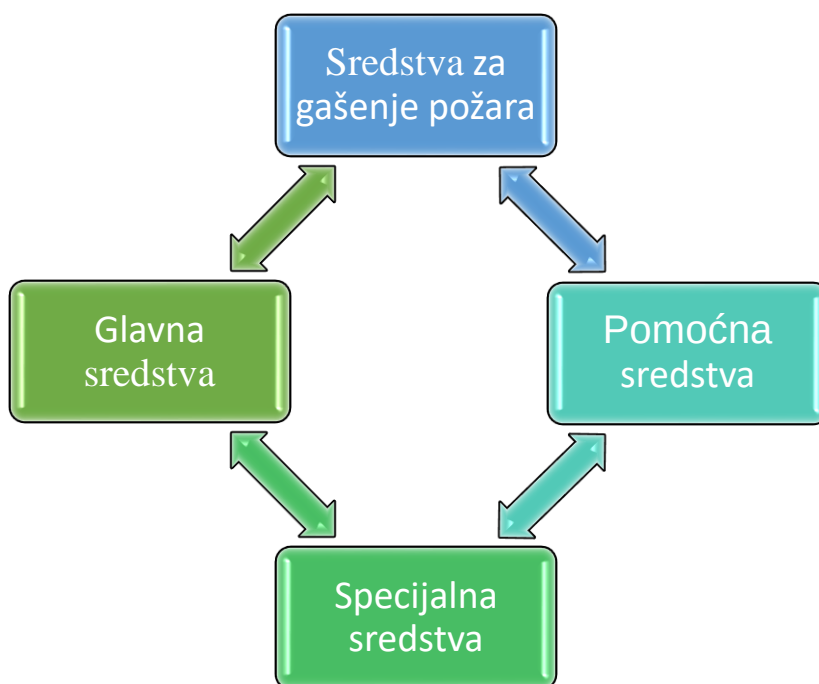
U čl. 15 Zakona o zaštiti od požara u dijelu „Upoznavanje i osposobljavanje za zaštitu od požara, navodi se da: „Svatko ima pravo i obvezu biti upoznat s opasnostima od požara na mjestu gdje boravi ili radi“; Odluku o planu, programu i načinu upoznavanja s opasnostima od požara donose jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave za svoje područje te pravne osobe na svom vlasništvu [1]. No, u čl. 16 , poradi osiguranja pravodobne i učinkovite zaštite od požara jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave te pravne osobe organiziraju osposobljavanje pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje početnih požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom prema posebnim propisima, o čemu su dužni voditi evidenciju. U ovom slučaju zaštita od požara za imovinu podrazumijeva zaštitu od požara za osobna i druga vozila.

Iz toga razvidno je da su jedinice lokalne uprave i samouprave jedina veza građana s edukacijama i vježbama za gašenje požara na vozilima kao i izvor informacija gdje se mogu kupiti vatrogasni aparati, koja vrsta, te drugi podaci koji su potrebni za kupnju odgovarajućeg vatrogasnog aparata.

3. SREDSTVA ZA GAŠENJE POŽARA

Sva sredstva koja pomažu pri prekidanju procesa gorenja nazivaju se sredstva za gašenje požara. Zbog važnosti sprječavanja i gašenja požara i njegovih posljedica, prema Zakonu o zaštiti od požara svaki radnik mora biti osposobljen za početno gašenje požara.

Najopćenitija podjela sredstava za gašenje požara je na: glavna, specijalna i pomoćna sredstva (slika 3.)



Slika 3. Prikaz podjele sredstva za gašenje požara [8]

U glavna sredstva za gašenje požara spada voda, u specijalna sredstva spadaju pjena, prah, haloni te ugljikov dioksid, dok u pomoćna sredstva spadaju pijesak, pokrivači i ostali. Takva je podjela utemeljena na načinu djelovanja sredstava za zaštitu (voda hladi, pjena i CO₂ zagušuju, itd.). Sredstva za zaštitu od požara potpomažu definiranju metoda gašenja požara: hlađenje, odnosno snižavanje temperature gorive stvari (najčešće vodom); odstranjivanje gorive tvari; ugušivanje (najčešće CO₂ ili prah); antikatalitička metoda (najčešće prahom). Dodatno, sredstva za gašenje požara trebaju imati određena obilježja da bi se smatrala savršenima. Tu se ubrajaju stvaranje atmosfere za sprječavanje pristupa zraka (kisika) oko gorive tvari, oduzimanje topline hladeći gorivu tvar, nemogućnost spajanja s drugim stvarima, nezapaljivost,

pristupačna cijena i drugo. No, jasno je da ni jedno sredstvo za gašenje požara ne zadovoljava sve kriterije, ali svako od navedenih sredstava ima svoje prednosti i nedostatke.



Slika 3. Sredstva za gašenje požara na motornom vozilu [4]

Dodatno, sredstva za gašenje požara dijelimo prema njihovom agregatnom stanju i prema načinu gašenja.

Prema agregatnom stanju dijele se na:

1. kruta sredstva za gašenje - pijesak, zemlja, pepeo, prah,
2. tekuća sredstva za gašenje - voda, pjena, ugljični dioksid (CO_2), FM-200.

Prema načinu gašenja dijele se na:

1. sredstva koja ugušuju - pjena, ugljični dioksid (CO_2) i prah,
2. sredstava koja ohlađuju - voda, pjena, 3. sredstva koja gase antikatalitički - neke vrste praha.

Tablica 1. Klase (vrste) požara i uporaba sredstva za gašenje [9]

KLASE (VRSTE) POŽARA	TVARI KOJE GORE	NAČIN GAŠENJA
A	POŽARI KRUTIH TVARI gore plamenom ili žarom (isključujući metale) kao drvo, tekstil, ugljen, biljne tvari, plastika, slama, papir i sl.	Za gašenje požara klase A voda je najefikasnije sredstvo, a uspješno se koristi prah i pjena, dok se ugljični dioksid i FM- 200 iznimno koriste za manje površinske požare.
B	POŽARI ZAPALJIVIH TEKUĆINA npr. benzin, benzol, razna ulja, masti, lakovi, asfalt, smole, vosak, eteri, alkohol i sl.	Za gašenje požara klase B najbolja su sredstva za gašenje pjena, prah i haloni. Ugljični dioksid za manje požare u zatvorenim prostorima te raspršena voda za teške ugljikovodike.
C	POŽARI ZAPALJIVIH PLINOVA metan, propan, butan, vodik, acetilen gradski plin i dr.	Za gašenje požara klase C najbolja su sredstva za gašenje prah i haloni, a ugljični dioksid isto kao i kod klase B. Voda služi za hlađenje, dok se pjena ne koristi kod ove klase požara.
D	POŽARI LAKIH METALA gore jakim žarom, kao aluminij, magnezij i njihove legure, titan, i drugi, osim natrija i kalija.	Za gašenje požara klase D može se koristiti samo specijalni prah. Dobra zamjena za njega može biti suhi pijesak. Ostala sredstva se ne koriste.
F	POŽARI BILJNIH I ŽIVOTINJSKIH MASTI I ULJA	Za požare klase F najbolja su sredstva za gašenje specijalna pjena, a slabiji učinak imaju prah i ugljični dioksid, a koriste se i vatrogasne deke za prekrivanje od negorivog materijala.

Iz Tablice 1. razvidno je da postoji pet klasa požara i svaka klasa odnosi se na određene tvari koje mogu gorjeti i za svaku tvar postoji određeni način gašenja požara. Kod požara zapaljivih tekućina kao što je benzin, utvrđeno je da su najbolji načini gašenja požara pjena, prah i haloni. Ugljični dioksid služi kao način gašenja požara za zatvorene prostore. Posve drugačija situacija je s električnim vozilima. U gašenju požara na električnim vozila i o problemu baterije u električnim vozilima još uvijek je puno nepoznanica i neodgovorenih pitanja na koje će trebati vrlo brzo dati odgovore, jer je sve više električnih i hibridnih vozila ne samo na svjetskom, europskom već i hrvatskom tržištu. Polako i sigurno, hrvatski građani percipiraju potrebu kupnje električnog vozila.

3.1. Voda

Voda kao sredstvo za gašenje požara služi za smanjenje temperature gorive tvari – hlađenjem – za hlađenje posuda sa zapaljivim tekućinama ako su ugrožene požarom ili za zaštitu vatrogasaca od djelovanja topline prouzročene požarom te za zaštitu svih ostalih sudionika u

gašenju. Nije dozvoljeno koristiti vodu kao sredstvo za gašenje požara u slučaju da se radi o električnim instalacijama, vrlo niskim temperaturama (zbog zamrzavanja), požarima razlivenih zapaljivih tekućina, požarima koji uključuju tvari koje u dodiru s vodom stvaraju eksplozivne plinove [9]. Od svih tekućina koje pri gašenju požara imaju učinak hlađenja [10], voda je najprikladnija. Ovaj velik učinak hlađenja nastaje zbog velike količine energije za isparavanje. To je energija potrebna da jedna litra vode prijeđe u paru na temperaturi isparivanja ($100\text{ }^{\circ}\text{C}$). Ova količina iznosi 2,3 MJ. Tako je za jednu litru vode, koja ima početnu temperaturu 10 stupnjeva Celzijevih, da bi prešla u paru, potrebno oko 2,6 MJ energije. Voda prelazi u paru na stalnoj temperaturi od 100 Celzijevih stupnjeva sve dok i posljednji njezin dio ne ispari [10].

U praktičnoj primjeni voda se za gašenje obično koristi na tri načina: punim mlazom, raspršenim mlazom ili vodenom maglom. Današnje konstrukcije izlaznih mlaznica omogućuju različite oblike izlaznom mlazu. Idealno konstruirani mlaz vode ne može se dobiti. Uz oblik mlaznice za gašenje, bitan je i tlak po kojim se voda izbacuje iz aparature. Tako je, primjerice za dobivanje vodene magle potreban tlak viši od 31 10 P. Za gašenje vodenom maglom temeljni učinak gašenja je zagušujući, dok je kod punog mlaza i raspršene vode obično potreban rashladni učinak [10].

Treba voditi računa o tome da se u spremnicima i cjevovodima gdje se voda zadržava dulje vrijeme bez izmjene ili osvježanja, mogu pojaviti bakterije ili spore. To se može dogoditi s spremljenim otopinama - smjesama vode i ekstrata koji stoje dulje vrijeme. Tada je potrebno vodi ili otopini dodati tvari za konzerviranje. Dodatno, voda može imati i korozivno djelovanje na spremnike i posude. Da bi se takvo djelovanje smanjilo, vodi se dodaju antikorozivne tvari. To se može dogoditi osobito kada se voda miješa s agresivnim sredstvima za gašenje. Naravno, tad se protupožarne tehnike moraju zaštititi od korozije [10].

3.2. Prah

Prah je jedno od najpoznatijih sredstava za suho gašenje, a poznat je oko 50 godina. Prah je prema temeljnom kemijskom sastavu natrijev bikarbonat obogaćen raznim dodacima, kao što su silikati, fosfati ili karbonati, što ga čini sipkim i nakon dužeg vremena stajanja u aparatima. Prah je sredstvo koje gasi požare na principu u antikatalitičkog i ugušujućeg djelovanja. Prah je jedno od najboljih sredstava za gašenje požara. Najbolji mu je efekt kod zapaljivih tekućina, plinova, električnih uređaja, odnosno instalacija pod naponom kao i predmeta od posebnog

značaja osjetljivih na vlagu (novac, vrijednosni dokumenti, slike, skulpture i dr.). Kao pogonsko sredstvo u aparatima se upotrebljava ugljični dioksid, a kod većih aparata u specijalnim vozilima i aparatima pod stalnim tlakom i komprimirani dušik [4].

Za sposobnost gašenja prahom bitna je veličina zrna i turbulentno kretanje praha. Kada se promjer zrna smanji s 400mm na 40 mm, poveća se sposobnost gašenja za četiri puta [10]. Isti autori navode najviše suhi prah koji se koristi za sve klase požara. No jasno da on ne može ugasiti neke požare već treba djelovati u kombinaciji s drugim sredstvima. Primjer tomu jest gašenje požara zapaljivih tekućina koje se prelijevaju preko vrelog metala gdje se požar može uspješno ugasiti samo s rashladnim djelovanjem (gašenje zrakoplova, vozila). Događa se prvo da prah ugasi plamen, a onda pjena djeluje izolirajuće i rashlađujuće [10].

3.2. Pjena

Pjena je masa koja čini mnoštvo mjehurića ispunjenih plinom. Prema načinu dobivanja postoji kemijska i zračna ili mehanička pjena. Kemijska pjena nastaje reakcijom otopine natrijevog hidrogenkarbonata (sode bikarbone), aluminijske sulfata i saponina, pri čemu se oslobađa ugljični dioksid (CO_2) kojim su ispunjeni mjehurići kemijske pjene. Kod zračne pjene, mjehurići su ispunjeni zrakom. Kao sredstvo za gašenje požara ima osobito značenje kod požara lako upaljivih tekućina (benzina, nafte, ulja i slično). Danas se pouzdano s pjenom mogu gasiti najveći požari u rafinerijama, skladištima sa zapaljivim tekućinama, laboratorijima i slično. Mogu se gasiti požari na vozilima koji idu na benzin i naftu [4].

Prema načinu stvaranja pjene razlikujemo :

1.) kemijsku pjenu – dobiva se pomoću plina ugljičnog dioksida, pjenila i vode. Dobije se na taj način da se zajedno pomiješaju otopina natrijevog bikarbonata, aluminijske sulfata i sredstava za pjenjenje u određenim omjerima. Kemijskom reakcijom između otopine natrijevog bikarbonata i aluminijske sulfata stvara se plin ugljični dioksid koji ispunjava mjehuriće i čini pjenu s velikim volumenom i malom specifičnom težinom. Takva kemijska reakcija nosi oznaku PH. Kemijska pjena najbolji učinak ima za gašenja požara lako zapaljivih tekućina [9].

2.) zračnu pjenu – dobiva se pomoću zraka pjenila i vode. Zračna pjena nastaje tako da se u otopinu vode i pjenila uvodi zrak, pa su mjehurići pjene ispunjeni zrakom. Općenito, za

dobivanje zračne pjene koriste se razna sredstva. Ta sredstva nazivaju se ekstraktima ili pjenilima. Prema broju *opjenjenja* koji pokazuje koliko je volumen nastale pjene veći od volumena otopine od koje je proizvedena postoje teška, srednje teška i laka pjena. Što je više zraka u sastavu pjene, to je pjena lakša [9].

Primjena pjene u gašenju požara- zračnom pjenom gase se požari krutih i tekućih tvari (klase A i klase B), a osobito zapaljivih tekućina. S obzirom na razvijenu i usavršenu tehniku, zračna pjena ima vrlo velike mogućnosti primjene koja se sve više proširuje zbog sve većeg usavršavanja vatrogasne opreme i sve brojnih pjenila koje osvaja kemijska industrija [10]. Prema izvršenoj podjeli, teška pjena ima najveću primjenu u gašenju požara svih vrsta zapaljivih tekućina, a posebice velikih spremnika i to zato što teška pjena ima veće rashladno djelovanje (zbog većeg sadržaja vode), veću sposobnost klizanja i veću specifičnu težinu od srednje i lake pjene, što omogućuje prekrivanje površine koja gori dovoljnim slojem pjene za uspješno gašenje. No, uspješno gašenje postiže samo ako se raspoložuje dovoljnim kapacitetom da bi se prema iskustvenim normama, dovela dovoljna količina pjene na jedinicu površine u jedinici vremena. Najčešće se gasi stabilnim ili polustabilnim sustavima za tešku pjenu [10].

3.3. Ugljični dioksid

Ugljični dioksid (CO₂) je plin bez boje i mirisa, blago kiselkastog okusa, 1,5 puta teži je od zraka. Može biti i u obliku teško hlapljive bezbojne tekućine ili krute tvari poput snijega (suhi led). Ugljični dioksid ne gori s obzirom da je potpuno zasićen kisikom, pa se stoga više ne spaja s daljnjom količinom kisika i služi kao sredstvo za gašenje. Goriva se tvar s ugljičnom dioksidom upravo i gasi zbog pomanjkanja potrebne količine kisika. Ugljični dioksid nastaje punim sagorijevanjem gorivih tvari koje sadrže kemijski vezani ugljik. [9]. Gasi požare na principu tzv. ugušivanja, što se postiže istiskivanjem zraka iz zone gorenja, a ima i manji ohlađujući učinak prilikom gašenja. Dobar za gašenje u zatvorenom prostoru, požara na električnim uređajima i instalacijama pod različitim naponima električne energije, te požara zapaljivih tekućina i plinova. U aparatima se nalazi ukapljen u tekućem stanju, a prilikom korištenja kad izlazi iz aparata, prelazi u plinovito agregatno stanje pri temperaturi od -79°C, te ima osim ugušujućeg i ohlađujući učinak gašenja [9]. Ugljični dioksid se ne smije koristiti za gašenje reaktivnih tvari kao što su laki metali, metalni hibridi i slične tvari [10].

3.4. Haloni

Hrvatska kao zemlja članica Europske Unije implementira i pridržava se europske zakonodavne regulative. Jedna od promjena je zabrana halona. Naime, ratifikacijom Montrealskog protokola o tvarima koje oštećuju ozonski omotač ("N.N. - Međunarodni ugovori", broj 11/93, 12/93, 8/96, 10/2000 i 12/2001), te donošenjem Uredbe o tvarima koje oštećuju ozonski sloj ("N.N.", broj 120/2005), Hrvatska se obvezala na ograničavanje uporabe potrošnje tvari koje oštećuju ozonski omotač. Halon je jedna od tvari koja oštećuje ozonski omotač. Upotreba Halona 1211 za kritične namjene odnosi se na ručne aparate za gašenje požara motora vojnih vozila i brodova; u zrakoplovima (odjeljci za posadu, kućišta motora, tovarni prostor i prazne protupožarne komore); gašenje požara aparatima nužnim za osobnu sigurnost za početna gašenja vatrogasnih postrojbi; u vojnim i policijskim aparatima za gašenje požara za uporabu na osobama. Stoga, uvedeni zamjenski plinovi za gašenje požara u stabilnim sustavima jesu EN/ISO 14520 i NFPA 2001 s pratećim preporukama i smjernicama. U odabiru zamjenskog sredstva za gašenje strogo se vodi računa o racionalnom pristupu korištenju postojećih sustava za gašenje halonima [11].

3.5. Priručna sredstva

Osim glavnih sredstava za gašenje, mogu se koristiti neka priručna sredstva za gašenje kao što su zemlja i pijesak. Zemlja, pijesak i druge čvrste materije, koje ne gore, spadaju u pomoćna sredstva za gašenje požara. Zbog manjka primjerenih sredstava i sprava za gašenje požara često se koriste priručna sredstva u gašenju požara [4]. Pijesak, zemlja i druge čvrste materije koriste se za razne površinske požare i vrlo su učinkoviti za gašenje manjih požara razlivenih i zapaljivih tekućina i plinova te nekih zapaljivih pirotehničkih sredstava kao što su termit, napalm, elektron i slično. Tekstilni pokrivači koriste se za gašenje manjih početnih požara, kao na primjer, zapaljivih tekućina u posudama, za gašenje plinova (boca), motornih vozila. Posebice je dobra njihova primjena u gašenju požara na ljudskom tijelu.

4. VATROGASNI APARATI

Za odabir odgovarajućeg vatrogasnog aparata odnosno broja vatrogasnih aparata ključno je prije svega poznavati koja se vrsta gorive tvari očekuje u štíćenom prostoru. Pri tom se prvenstveno misli na agregatno stanje gorive tvari, a temeljem čega će se i odabrati odgovarajuće sredstvo za gašenje (vatrogasni aparat na suhi prah, plin za gašenje, pjenu, vodu).

Na vatrogasnom aparatu za početno gašenje moraju biti sljedeće oznake - utisnuta oznaka (tvornički broj i godina proizvodnje), Oznaka aparata, Vrijeme neprekidnog pražnjenja, Vrste požara za koje je namijenjen, posebna upozorenja kada se aparat ne smije koristiti (na primjer, ne smiju se gasiti uređaji pod električnim naponom).

4.1. Vrste vatrogasnih aparata

U suštini, aparati za gašenje požara dijele se na prijenosne i prijevozne aparate. Prijevozni aparati u pravilu će se upotrebljavati u proizvodnim i skladišnim pogonima sa povećanom požarnom opasnošću i ukupne su težine iznad 20 kg. Prijenosni vatrogasni aparati težine su do 20 kg i razmještati će se u sve prostore gdje postoji opasnost od nastanka požara. Uz uvjet zadovoljenja potrebnog broja jedinica za gašenje, kombiniranjem broja aparata moguće je i sa aparatima manje težine zadovoljiti zadane kapacitete gašenja, a da se pritom u obzir uzmu korisnici specifičnog objekta u kojemu je moguće očekivati populaciju kojoj će možda biti otežan rad sa većim i težim vatrogasnim aparatima.

TABLICA POTREBNIH VATROGASNIH APARATA U VOZILIMA*

VRSTA VOZILA	TIP I PUNJENJE VATROGASNOG APARATA	KOLIČINA
M1 - Osobni automobil za autotaksi prijevoz	S2P - 2 KG PRAH ABC	1
M1 - Osobni automobili u vlasništvu ili na korištenju na temelju ugovora o zakupu odnosno leasingu pravnih osoba, obrtnika, tijela državne uprave i tijela lokalne i područne (regionalne) samouprave koji služe prijevozu za vlastite potrebe	S1P - 1 KG PRAH ABC	1
N1 Teretni automobil kategorije - Motorna vozila za prijevoz tereta najveće dopuštene mase ≤ 3500 kg	S2P - 2 KG PRAH ABC	1
Autobusi kategorije M2 - Motorna vozila za prijevoz osoba koja osim sjedala vozača imaju više od 8 sjedala i najveće dopuštene mase ≤ 5000 kg M3 - Motorna vozila za prijevoz osoba koja osim sjedala vozača imaju više od 8 sjedala i najveće dopuštene mase ≤ 5000 kg	S3P - 3 KG PRAH ABC	1
Razreda I - Autobusi s više od 23 mjesta (N > 23) uključujući vozača, konstruirani za prijevoz putnika prvenstveno u stajaćem položaju i čija je unutrašnjost konstruirana tako da omogućuje brzi prolaz putnika kroz unutrašnjost vozila		
Autobusi kategorije M2 i M3, razreda II, razreda III, razreda A ili razreda B	S6P - 6 KG PRAH ABC	1
Teretni automobili kategorije N2 - Motorna vozila za prijevoz tereta najveće dopuštene mase > 3500 kg ali ≤ 12000 kg i N3 - Motorna vozila za prijevoz tereta najveće dopuštene mase > 12000 kg	S6 - P KG PRAH ABC	1
Teretni automobili kategorije N2 - Motorna vozila za prijevoz tereta najveće dopuštene mase > 3500 kg ali ≤ 12000 kg i N3 - Motorna vozila za prijevoz tereta najveće dopuštene mase > 12000 kg koji sudjeluju u skupu vozila s priključnim vozilima kategorija +O3 - Priključna vozila kojima je najveća dopuštena masa > 3500 kg ali 10000 kg odnosno poluprikolice najvećih dopuštenih osovinskih opterećenja > 3500 kg ali ≤ 10000 kg +O4 - Priključna vozila kojima je najveća dopuštena masa > 10000 kg, odnosno poluprikolice najvećih dopuštenih osovinskih opterećenja > 10000 kg	S6P - 6 KG PRAH ABC	2

*sukladno Zakonu o sigurnosti prometa na cestama, Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama (NN 85/16 i 24/17) Članak 95.

Slika 4. Prikaz potrebnih vatrogasnih aparata u vozilima [12]

Slika 4. daje prikaz, tip i punjenja vatrogasnih aparata za različite kategorije vozila koja su predviđena po zakonu. Osobna vozila nemaju zakonsku obvezu držanja vatrogasnih aparata.

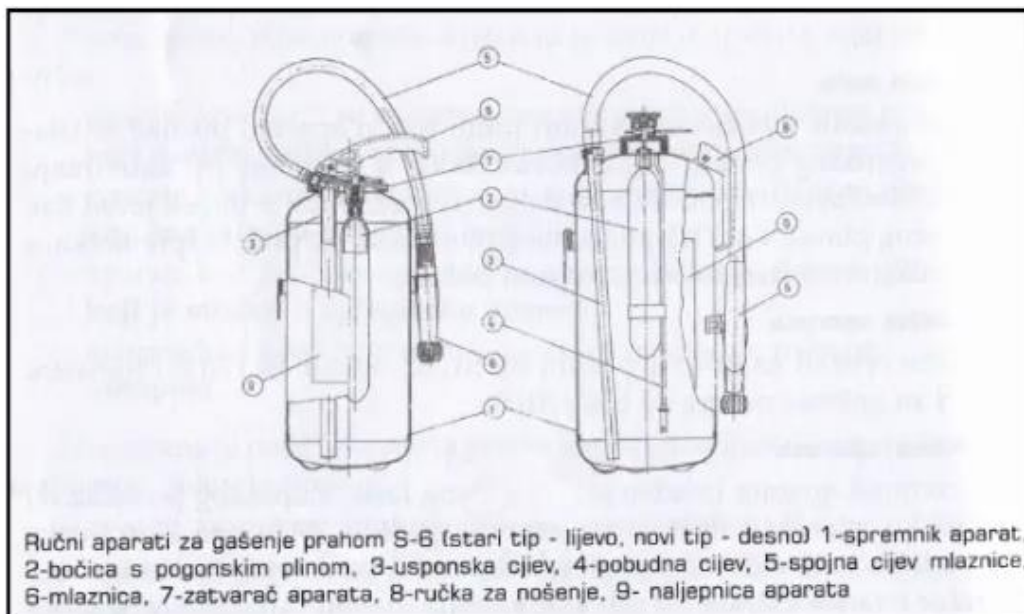
Nadalje, vatrogasni aparati analiziraju se ponaosob. Inače, podjela aparata je prema vrsti sredstava za gašenje požara

Tablica 2. Podjela VA [13]

PODJELA VATROGASNIH APARATA
Aparati za gašenje prahom (oznaka S)
Aparati za gašenje ugljičnim dioksidom (oznaka Co ₂)
Aparati za gašenje vodom (oznaka V za puni ili Vr za raspršeni mlaz)
Aparati za gašenje halonom (oznaka HL)
Aparati za gašenje zračnom pjenom (Pz)
Aparati za gašenje kemijskom pjenom (Ph)

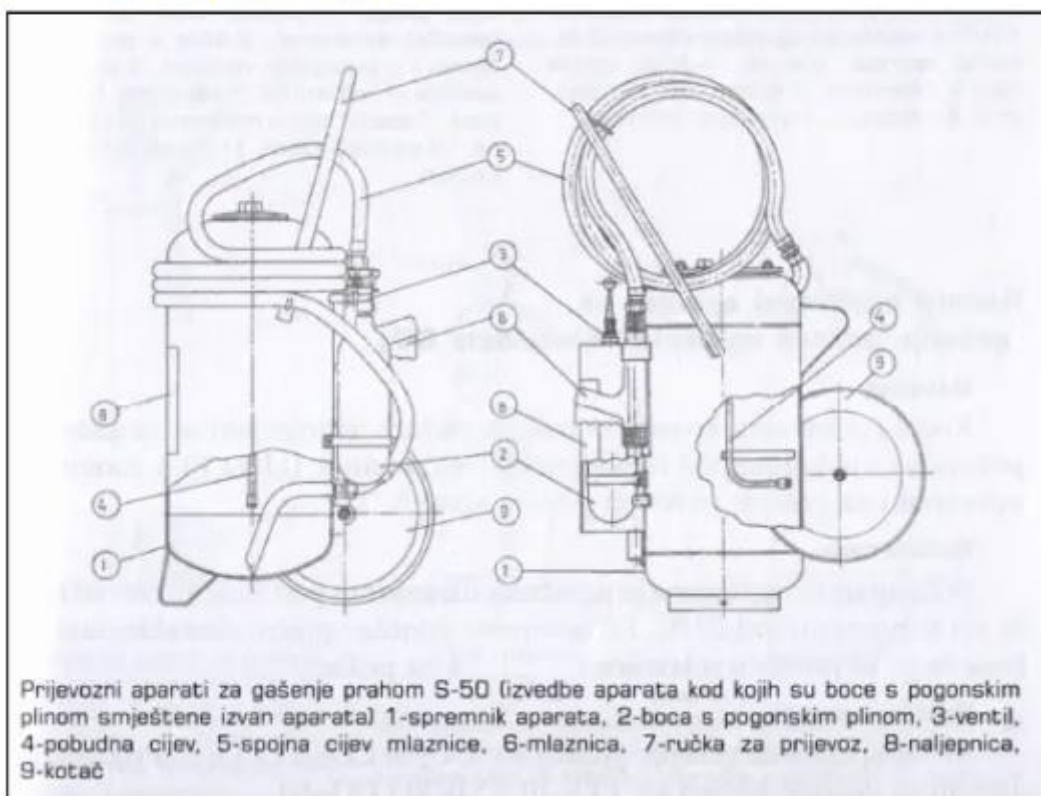
Podjela prikazana u Tablici 2 je opća podjela vatrogasnih aparata sukladno sredstvima za požar koja su pojašnjena u prethodnom poglavlju. Slijedi slikovni prikaz vatrogasnih aparata i kratki opis vatrogasnih aparata.

Aparati za gašenje prahom S6 i S9 sa bočicom!



Slika 5. Prikaz aparata za gašenje prahom S6 i S9 s bočicom

Aparati za gašenje prahom S50!

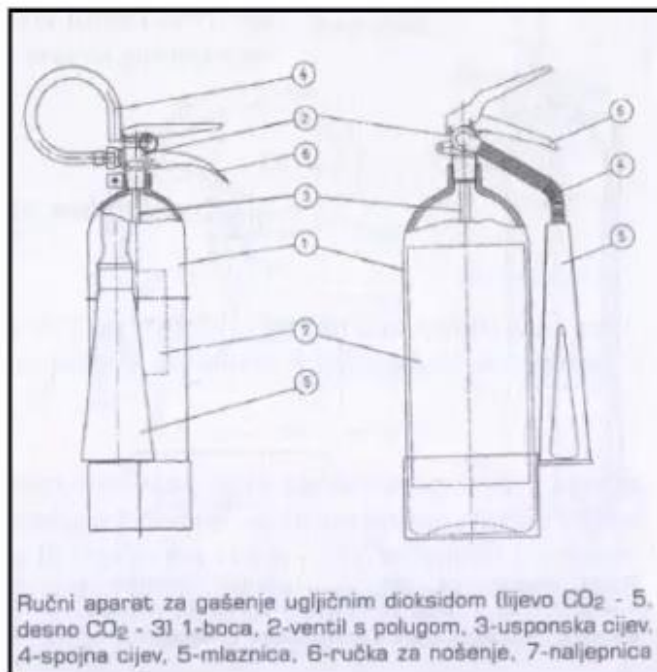


Slika 6. Aparati za gašenje požara prahom S50

Prilikom upotrebe izvlači se žuti osigurač te udarcem ili pritiskom na gumb na zatvaraču vatrogasni aparat se stavlja pod tlak, čime je aparat spreman za gašenje. Pištolj-mlaznicom treba usmjeriti mlaz praha u podnožje vatre te prema potrebi prekidati istjecanje praha. Glede primjene, vatrogasni aparati s CO₂ bočicom preporučuju se koristiti u industrijskim pogonima i skladištima, stambenim objektima, hotelima, garažama te u prijevoznim sredstvima. Uspješno se mogu koristiti za gašenje svih klasa požara, osim zapaljenih metala i njihovih slitina [14].

Aparati za gašenje ugljičnim dioksidom CO₂-5!

Aparati CO₂-5 i veći imaju spojnu cijev sa prijelaznom mlaznicom. U mlaznici je ugrađena posebna sapnica pomoću koje tekući ugljični dioksid ekspandira u plin.



Slika 7. Aparati za gašenje ugljičnim dioksidom CO₂-5

Vatrogasni aparati punjeni ugljičnim dioksidom (CO₂) koriste se za gašenje električnih uređaja pod naponom, razvodnih ormara i električnih instalacija (do 1000 V). Ugljični dioksid kao sredstvo gašenja hladi mjesto požara i djeluje ugušujuće na plamen. Prednost mu je što se brzo uklanja iz prostora [15].

Namijenjeni su za gašenje tipskih požara:

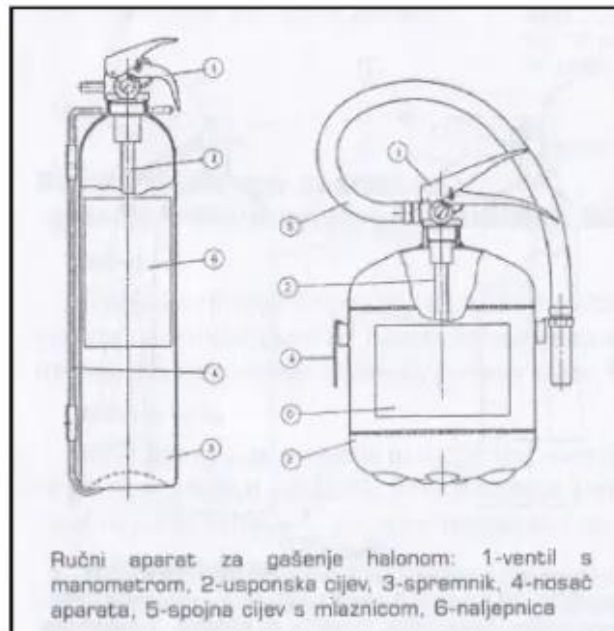
B – požari tekućina ili rastaljenih krutina (benzin, ulja, masti, lakovi, vosak, smole, katran)

– požari električnih uređaja pod naponom, razvodnih ormara i električnih instalacija (do 1000 V)

Aparati za gašenje halonom HL-1, HL-2 i HL-3!

Spremnik aparata napunjen je halonom (BCF-1211) u tekućem stanju i pogonskim plinom dušikom. Radni tlak aparata je 8-12 bara. Pražnjenjem aparata halon se tlakom dušika kroz usponsku cijev, ventil i mlaznicu izbacuje i usmjerava prema požaru.

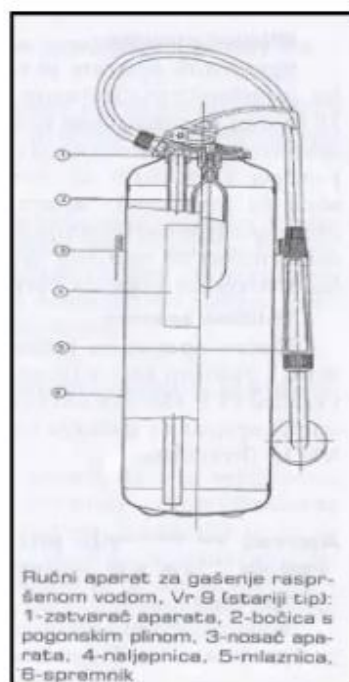
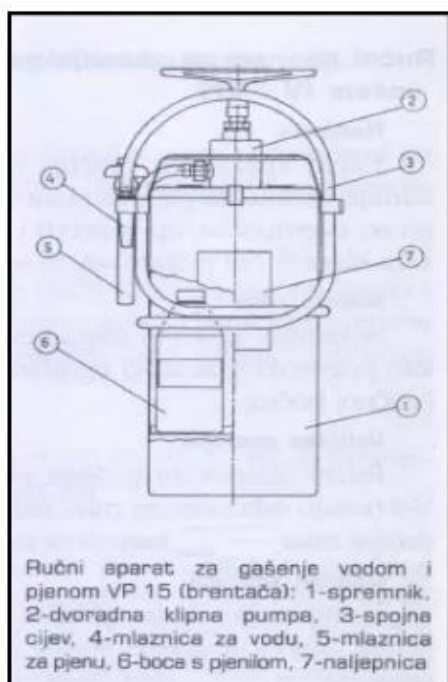
Ručni aparati za gašenje požara su: HL-1, HL-2, HL-3 i HL-6. Prijevozni aparati za gašenje požara su: HL-25 i HL-50.



Slika 8. Aparati sa gašenjem s halonom HL-1, HL-2, HL-3

Za gašenje požara najviše su se koristili: halon 1211 (CF_2ClBr) i 1301 (CF_3Br), a rjeđe halon 1202 (CF_2Br_2) i halon 2402 ($\text{C}_2\text{F}_4\text{Br}_2$).

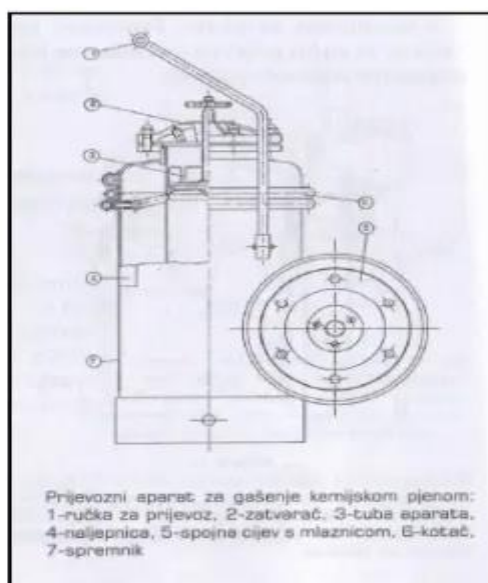
Ručni aparat za gašenje požara vodom i pjenom izrađuje se u samo jednoj veličini (VP 15).



Slika 9. Ručni aparat za gašenje požara vodom i pjenom

Aparat za gašenje požara kemijskom pjenom Ph-50, Ph-100 i Ph-140!

Prijevozni aparati su opremljeni spojnjom cijevi s mlaznicom, kotačima i ručkom za ruč prijevoz.



Slika 10. Aparat za gašenje požara kemijskom pjenom

4.2. Kompatibilnost korištenja vatrogasnih aparata

Vatrogasni aparati se mogu napuniti različitim sredstvima za gašenje požara. Ovisno o sredstvu za gašenje i njegovim karakteristikama, mogu gasiti određene razrede požara kako je prikazano.

Tablica 3. Prikaz kompatibilnosti sredstava za gašenje prema klasi požara. [16]

Vrsta VA	Razred A	Razred B	Razred C	Razred D	Razred F	Električne instalacije <1000 V
Voda	Da	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
Pjena	Da	Da	Ne	Ne	Ne	Ne
ABC Prah	Da	Da	Da	Ne	Ne	Da
BC Prah	Ne	Da	Da	Ne	Ne	Da
D Prah	Ne	Ne	Ne	Da	Ne	Ne
C0 ₂	Ne	Da	Ne	Ne	Ne	Da
Haloni i zamjenska sredstva	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Da

Iz Tablice 3. vidljivo je da postoji kompatibilnost korištenja vatrogasnih aparata, kao na primjer voda, samo sa vatrogasnim aparatima razreda A. Pjena je kompatibilna samo sa razredima A i B, ostalima ne. ABC je kompatibilan sa razredima A, B, C i za električne instalacije. BC prah kompatibilan je sa razredom B, C i s električnim instalacijama. D prah je kompatibilan samo s razredom D. C0₂ je kompatibilan s razredom B i s električnim instalacijama.

4.3. Servis vatrogasnih aparata

Vatrogasni aparati pregledavaju se i ispituju sukladno propisima za opremu pod tlakom. Naš servis vatrogasnih aparata je ovlašten od strane proizvođača za servisiranje vatrogasnih aparata, a nakon svakog pregleda kao dokaz da je izvršen servis ili pregled aparata, na vatrogasni aparat se stavlja naljepnica s podacima o idućem servisu. Ukoliko se radi o većoj količini vatrogasnih aparata, servisna služba može osigurati prijevoz aparata na servis (uz zamjenske aparate) i prijevoz aparata sa servisa na adresu preuzimanja.

Održavanje vatrogasnih aparata ispravnim i funkcionalnim obavlja se kroz redovni pregled i periodični servis. Vatrogasni aparati pregledavaju se i ispituju i sukladno propisima za opremu pod tlakom.

Periodični servis vatrogasnih aparata u uporabi obavlja se najmanje jednom godišnje, a ovisno o uvjetima smještaja i češće, te nakon svakog aktiviranja ili uočenog nedostatka na vatrogasnom aparatu. Pri stavljanju vatrogasnog aparata u uporabu nije potrebno izvršiti periodični servis do isteka garancije, odnosno najdulje godinu dana.

Periodičnim servisom provjerava se ispravnost i funkcionalnost vatrogasnog aparata i njegovih dijelova te obavlja zamjena dotrajalih i neispravnih dijelova rezervnim dijelovima odobrenim za uporabu od strane proizvođača vatrogasnog aparata.

Serviser vatrogasnog aparata obavezan je o izvršenom periodičkom servisu voditi evidenciju koja sadrži podatke o: tipu vatrogasnog aparata, tvorničkom broju i korisniku vatrogasnog aparata, uočenim nedostacima i njihovom otklanjanju te o datumu izvršenog servisa i serijskim brojevima stavljene evidencijske naljepnice. Nakon izvršenog periodičnog pregleda aparata, aparat se označava naljepnicom koja je dokaz da je servis obavljen i vrijedi idućih godinu dana.

Tablica 4. Prikaz rokova održavanja [17]

Rokovi održavanja vatrogasnih aparata:
Redovni pregled svaka 3 mjeseca - vrši korisnik vatrogasnog aparata
Periodični pregled svakih 12 mjeseci - vrši stručna osoba ovlaštenog servisa
Kontrolno ispitivanje svakih 5 godina - vrši stručna osoba ovlaštenog servisa
Nakon svake upotrebe vatrogasni aparat obavezno servisirati u ovlaštenom poduzeću

Vatrogasni aparati su uređaji koji sadrže sredstvo za gašenje koje se izbacuje iz spremnika unutarnjim tlakom radi gašenja prvenstveno početnih (malih) požara. Ovisno o masi materije ili prostora koji se štiti (klase požara A, B, C, D ili E), odabire se medij za gašenje koji se stavlja u spremnik samog aparata.

4.4. Zakonska regulativa korištenja vatrogasnih aparata

Zakonska regulativa vezana za upotrebu vatrogasnih aparata ima točno utvrđene pravilnike i propise koji su opisani u slijedu.

4.4.1. Pravilnik o vatrogasnim aparatima

U Čl. 5 Pravilnika o vatrogasnim aparatima na temu održavanje vatrogasnih aparata, navodi se da se održavanje vatrogasnih aparata ispravnim i funkcionalnim obavlja kroz redovni pregled i periodični servis te se pregledavaju i ispituju sukladno propisima za opremu pod tlakom. U Čl 7. Pravilnika o vatrogasnim aparatima stoji da: „vlasnik odnosno korisnik vatrogasnih aparata dužan je voditi evidenciju o njihovom redovnom pregledu“. U Čl. 11 Pravilnika navodi se da je serviser dužan po zakonu voditi evidenciju koja sadrži sve potrebne podatke o vatrogasnom aparatu, počevši od tipa i vrste aparata, imenu korisnika, datum izvršenja servisa (kao što se recimo čini sa servisom plinskih bojlera u kućanstvu), bilježe se eventualni nedostaci i kvarovi. Glede postavljanja vatrogasnih aparata, u čl. 14. Pravilnika navodi se da se vatrogasni aparati postavljaju na uočljivim i lako dostupnim mjestima, u blizini mogućeg izbijanja požara, a kod prijenosnih aparata ručka za nošenje ne smije biti na visini većoj od 1,5 metara od tla [18].

4.4.2. Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama

Na temelju članka 236. stavka 4. Zakona o sigurnosti prometa na cestama (»Narodne novine«, br. 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14 i 64/15), ministar pomorstva, prometa i infrastrukture uz suglasnost ministra unutarnjih poslova donio je Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama. U uvodnim odredbama Pravilnika „Čl, 1. Propisane su kategorije vozila, dimenzije, ukupne mase, osovinska opterećenja vozila, uređaji i oprema koje moraju imati vozila te uvjeti kojima moraju udovoljavati uređaji i oprema vozila u prometu na cestama. U čl. 4. Pravilnika: „Uređaji i oprema koji se naknadno ugrađuju na vozilo (zamjena postojećih homologiranih dijelova) moraju zadovoljavati homologacijske i tehničke uvjete sukladno propisima koji su bili na snazi u trenutku odobravanja na vozilu predmetnog uređaja i opreme ili propisima koji su stupili na snagu nakon odobravanja. Uređaji i oprema koji se dodatno ugrađuju na vozilo moraju udovoljavati uvjetima iz ovoga Pravilnika [19].

4.4.3. Europska norma EN3 ispitivanja vatrogasnih aparata

Preuzimanjem europske norme EN 3 kojom je uređeno područje aparata za gašenje, stvorila se osnova za izradu novog propisa koji uređuje odabir i održavanje aparata za gašenje početnih požara. Tako je donesen Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/2011) te Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o vatrogasnim aparatima (NN 74/2013). Temeljem norme HRN EN 3 kao čimbenik za odabir aparata uzet je kapacitet gašenja određenog aparata te je

Pravilnikom uvedena jedinica gašenja kao pomoćna veličina za odabir odgovarajućeg aparata. Ranije se je odabir odgovarajućeg aparata temeljio na količini sredstva za gašenje u štíćenom prostoru odnosno temeljem potrebne količine sredstva za gašenje definirao se je potreban broj vatrogasnih aparata. Kapacitet gašenja vatrogasnog aparata je mogućnost vatrogasnog aparata da pogasi određeno tipsko žarište određeno normom HRN EN 3-7 i označen je na naljepnici proizvođača na vatrogasnom aparatu, sukladno navedenoj normi vatrogasni aparati se klasificiraju prema kapacitetu gašenja, a ne prema količini sredstva za gašenje [20]

Jedinica gašenja je pomoćna veličina koja omogućava usporedbu kapaciteta gašenja različitih vrsta vatrogasnih aparata i služi za određivanje potrebnog broja vatrogasnih aparata. Svakom vatrogasnom aparatu se dodjeljuje određeni broj JG prema njegovom kapacitetu gašenja. Za aparate koji su u upotrebi prije donošenja novog pravilnika količina sredstva za gašenje ujedno određuje broj jedinica gašenja (pr. Aparat sa 6 kg sredstva za gašenje = aparat sa 6 jedinica gašenja. Kod CO₂ aparata aparatu sa 3 kg ugljičnog dioksida dodijeljene su 2 jedinice gašenja dok su aparatu sa 5 kg ugljičnog dioksida dodijeljene 3 jedinice gašenja). [20]

Za odabir odgovarajućeg vatrogasnog aparata odnosno broja vatrogasnih aparata ključno je prije svega poznavati koja se vrsta gorive tvari očekuje u štíćenom prostoru. Pri tom se prvenstveno misli na agregatno stanje gorive tvari, a temeljem čega će se i odabrati odgovarajuće sredstvo za gašenje (vatrogasni aparat na suhi prah, plin za gašenje, pjenu, vodu).

Sukladno Europska norma EN3 ispitivanja vatrogasnih aparata, značajke, zahtjevi za svojstva i ispitne metode (EN 3-7:2004+A1:2007):boja tijela mora biti crvena RAL 3000 iz Farbregrister RAL-841-GL.; piktogrami na vatrogasnim aparatima (gore), nacionalni propisi mogu tražiti veličinu zone površine < 10% kao identifikaciju sredstva za gašenje, vatrogasni aparati imaju naznačen rating, npr. 13A, 55B, veći broj = veći kapacitet gašenja. Klase C i D nemaju brojčani rating [21].

4.5. Uloga manometra za vatrogasni aparat

Manometar može reći da li je aparat izgubio pritisak. Također, je li napunjen preko dozvoljene granice ili je napunjen na optimalnoj razini. Može se provjeriti tako što se promatra iglu na manometru. Ako je unutar zelene zone, onda je optimalno podešen i spreman za upotrebu. [22]

Prije punjenja dušikom kazaljka manometra mora biti u nultom položaju, a nakon završetka punjenja položaj kazaljke manometra mora biti približno u sredini zelenog područja. U slučaju odstupanja, odnosno neispravnosti, manometar treba zamijeniti novim [23].

5. EKSPERIMENTALNI DIO

Ekperimentalni dio rada obrađuje deskriptivnu analizu podataka koji su dobiveni anketom (N=160). Instrument istraživanja je online anketa koja je izrađena u Google obrascu te elektronski prosljeđena ispitanicima, travanj 2022. godine. Statističkom analizom, popunjavanjem upitnika, grupiranjem dobivenih podataka, te dobiva se uvid u trenutno stanje, uvid u znanje ispitanika o vatrogasnim aparatima, učestalosti primjene vatrogasnih aparata te uvid u stavove ispitanika o uvođenju zakonske obveze za vatrogasne aparate u osobnim vozilima. Analiza podataka temelji se na značajnosti pojava i logičnim poveznicama. Uzorak ispitanika su punoljetni građani iz različitih dijelova Hrvatske te osobe koje posjeduju osobno vozilo. Ukupan uzorak činilo je 160 ispitanika. Etika u istraživanju odnosi se na primjenu etičkih načela i prikladnost ponašanja u pripremi i provedbi istraživanja te analizi i interpretaciji rezultata [24]. Etička načela ukorijenjena u dubokoj istraživačkoj praksi.

Nakon urađene online ankete, slijede rezultati istraživanja. U prvom slijedu, to su rezultati sociodemografskih podataka: spol, dob ispitanika, Radno mjesto (zdravstvo, školstvo, proizvodnja, telekomunikacije, prijevoz, industrija, brodogradnja, turizam, ugostiteljstvo i ostalo). Drugi sociodemografski podaci odnose se na posjedovanje i broj komada vatrogasnih aparata; odnose na učestalost upotrebe vatrogasnih aparata kao i svrhu upotrebe vatrogasnih aparata (pokazna vježba, gašenje požara na vozilu, gašenje požara na drugim mjestima pomoć drugoj osobi u gašenju požara na vozilu i drugo).

Nakon prvog općenitog dijela istraživanja slijedi drugi dio koji se odnosi na istraživanja vatrogasnih aparat u vozilu (kupnja VA, preporuka, novčani iznos za kupnju VA). Drugi dio istraživanja analizira znanje ispitanika o zakonskoj regulativi vezanoj za vatrogasne aparate (Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama) te temeljna tehnička znanja o vozilima koji se usvajaju tijekom polaganja vozačkoj ispita kao i znanja o tome koja vozila moraju biti opremljena vatrogasnim aparatom punjenim prahom ABC, 2kg.

Treći dio istraživanja: vatrogasni aparat u vozilu odnosi se na ispitivanje stavova o postavljanju VA u vozilu (mjesto odlaganja), o servisu za vatrogasna vozila i upotrebi manometra za vatrogasno vozilo. Ključno pitanje jesu koraci koje će poduzeti ispitanik u slučaju da izbije požar na vozilu njegova/njezina vozila.

U četvrtom dijelu istraživanja, ispituju se stavovi ispitanika o tome da li je potrebno uvođenje zakonske obveze za VA u osobnim vozilima. Ovo je veoma važno i uvod je za nova istraživanja o zakonskoj obvezi VA u vozilima te impliciranje na promjene zakonske regulative od strane Vlade Republike Hrvatske. Naravno, ovako nešto zahtijeva izniman angažman stručnjaka iz područja zaštite na radu i stručnjaka iz drugih područja koji se bave analizama vozila u prometu.

Na kraju ankete, ispitanici su bili zamoljeni dati svoj komentar o zadanoj temi.

5.1. Anketa

Anketa: VATROGASNI APARAT U VOZILU

Poštovani/a, ovaj anketni upitnik provodi se s ciljem istraživanja o vatrogasnim aparatima u vozilu. Istraživanje se provodi u svrhu izrade završnog rada na temu „Vatrogasni aparati u vozilu“, na Veleučilištu u Karlovcu, Karlovačka županija.

Molimo Vas da izdvojite nekoliko minuta vašeg vremena i savjesno ispunite anketni upitnik. Podaci koje iznesete u potpunosti su anonimni i neće se koristiti u druge svrhe.

Hvala Vam na suradnji i izdvojenom vremenu!

- Spol

M

Ž

- Dob:

20-30

31-40

42-50

51-60'

- Županija iz koje dolazite:
- Radno mjesto

Zdravstvo

Školstvo

Proizvodnja

Telekomunikacije

Prijevoz

Industrija

Brodogradnja

Turizam

Ugostiteljstvo

Ostalo

- Imate vatrogasni aparat u vašem vozilu?

Da, jer moram

Da, iako nemam obvezu

Ne

- Ako imate vatrogasni aparat u Vašem vozilu, navedite koliko komada?

0-2

2-3

5-7

Nemam uopće vatrogasni aparat

- U slučaju da imate vatrogasni aparat, navedite, koliko puta ste upotrijebili Vaš vatrogasni aparat?

Niti jedanput

Jedanput

Dvaput

Tri puta

Više puta

Nisam siguran/na

Nemam vatrogasni aparat u vozilu

- U slučaju da imate vatrogasni aparat u vozilu, možete navesti koja je bila svrha upotrebe vatrogasnog aparata?

Pokazna vježba

Gašenje požara na vozilu

Gašenje požara na drugim mjestima

Pomoć drugoj osobi u gašenju požara na vozilu

Drugo

Nemam vatrogasni aparat u vozilu

II. DIO ISTRAŽIVANJA: VATROGASNI APARAT U VOZILU

- Ako imate namjeru kupiti vatrogasni aparat ili ste već kupili, tko Vam je preporučio kupnju vatrogasnog aparata?

Član obitelji

Prijatelj

Kolega s posla

Ovlašteni serviser za aparate

Sam/sama se raspitao/la za vatrogasni aparat

Drugo

- U slučaju da želite kupiti vatrogasni aparat za Vaše vozilo, koji novčani iznos ste spremni izdvojiti za kupnju vatrogasnog aparata za Vaše vozilo?

100-200

200 kn- 300 kn

400-500 kn

600-700

800-900

1000 i više kuna

- Upoznati se s Pravilnikom o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama koji jasno propisuje koja vozila moraju imati aparat za gašenje vozila kao obavezan dio opreme:

1. Nisam uopće upoznat/a
2. Nisam upoznat/a
3. Niti sam upoznat/a niti nisam upoznat/a
4. Upoznat/a
5. U potpunosti sam upoznat/a

Vozila kategorije M (osobna vozila i autobusi) i N (teretni automobili) koja moraju biti opremljena vatrogasnim aparatom punjenim prahom ABC s:

1. Točno
2. Netočno
3. Nisam siguran/na

- U slučaju da smatrate da ste točno odgovorili, molim Vas da točno zaokružite koja vozila moraju biti opremljena vatrogasnim aparatom punjenim prahom ABC, 2kg :

- osobni automobili za obavljanje autotaksi prijevoza
- osobni automobili u vlasništvu ili na korištenju na temelju ugovora o zakupu odnosno leasingu pravnih osoba, obrtnika, tijela državne uprave i tijela lokalne i područne (regionalne) samouprave koji služe prijevozu za vlastite potrebe
- teretni automobili kategorije N1
- autobusi kategorije M2 i M3, razreda I
- autobusi kategorije M2 i M3, razreda II, razreda III, razreda A ili razreda B –
- teretni automobili kategorije N2 i N3
- teretni automobili kategorije N2 i N3 koji sudjeluju u skupu vozila s priključnim vozilima kategorija O3 i O4

III. DIO ISTRAŽIVANJA: VATROGASNI APARAT U VOZI: Ispitivanje stavova

- Prema Vašem mišljenju, koje je najbolje mjesto da se postaviti vatrogasni aparat u vozilu(bez obzira da li ga imate ili nemate) ?

U prtljažniku

Ispod sjedala na mjestu suvozača

Ispod sjedala otraga u vozilu

Drugo

- Gdje možete napraviti servis za Vaš vatrogasni aparat?

Ovlašteni servisi

Vatrogasna postaja

Ne znam

- Da li znate čemu služi manometar na vatrogasnom aparatu?

Da

Ne

Ne znam

- Kako provjeriti manometar na vatrogasnom aparatu?

Provjera igle na manometru (ako unutar zelene zone onda je optimalno podešen i spreman za upotrebu)

Ako je unutar crvene zone, nije spreman za upotrebu

Nisam upoznat/a s time

- U slučaju požara na vašem vozilu, koje ćete radnje sve poduzeti?
 1. Nazvati vatrogasce jer nisam siguran/na što učiniti
 2. Nazvati vatrogasce jer nemam vatrogasni aparat
 3. U slučaju da imate, vatrogasni aparat, uzeti aparat za gašenje i aktivirati ga
 4. Gasiti požar sam/a na vozilu
 5. Zaustaviti vozilo na sigurno mjesto
 6. Ugasiti motor
 7. Osigurati vozilo ručnom kočnicom
 8. Nisam siguran/na

- Smatrate da vatrogasni aparati u vozilima svih kategorija moraju biti obvezni po zakonu?

Da

Ne

Nisam siguran/na

- Kada i zašto se vatrogasni aparati pune? (mogućnost višestrukog odgovora na pitanje?)

Vatrogasni aparati se moraju napuniti odmah nakon upotrebe.

U slučaju i minimalno pražnjenje vatrogasnog aparata može rezultirati u curenju punjenja.

Eventualni gubitak pritiska u aparatu koji je potreban kako bi sve normalno funkcioniralo

Vatrogasni aparati se moraju periodično puniti čak i ako ih niste koristili.

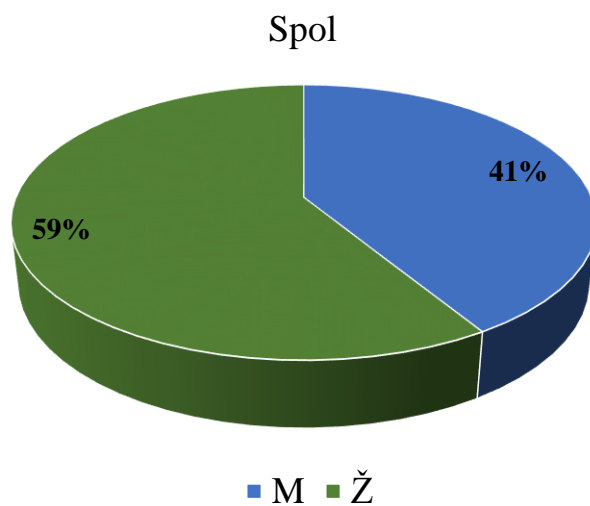
Sadržaj (punjenje) vatrogasnog aparata se mora redovno provjeravati.

I blagovremeno puniti zbog oštećenja ili ostalih vanjskih utjecaja koji mogu rezultirati u gubitku pritiska unutar aparata.

Molimo Vas, Vaš komentar o upotrebi vatrogasnih aparata u vozilu?

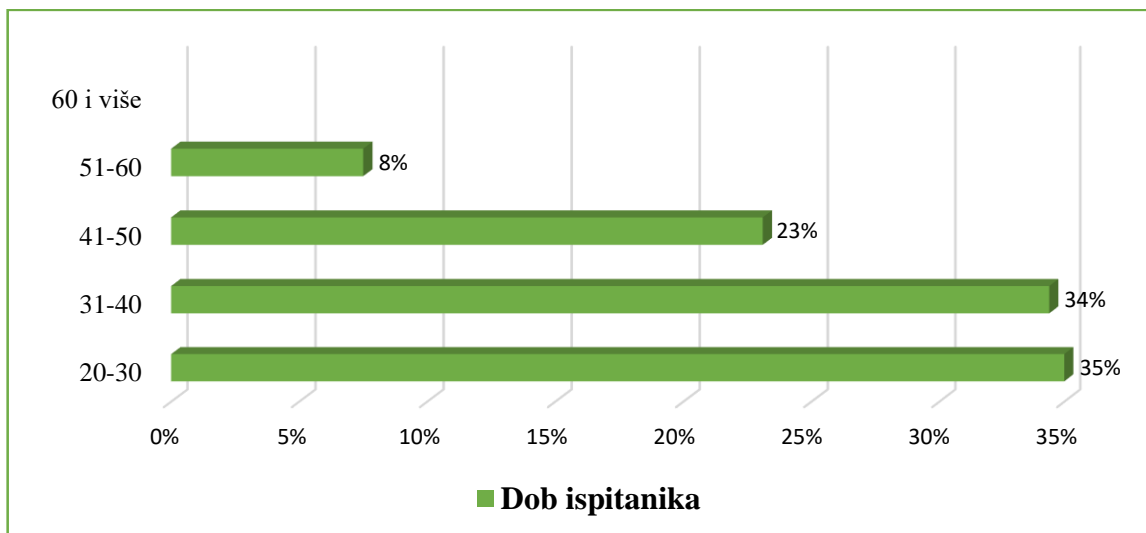
6. REZULTATI I RASPRAVA

U nastavku su rezultati ankete:



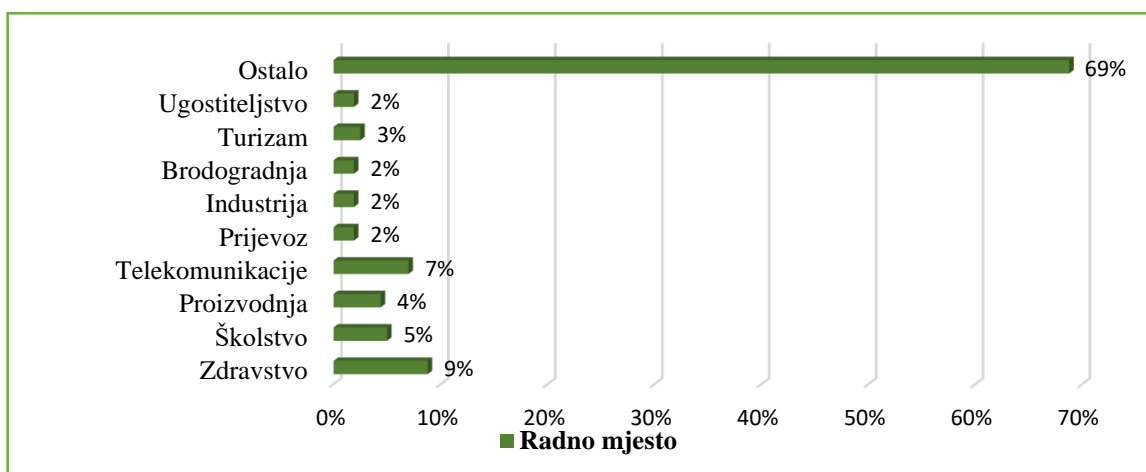
Grafikon 1. Spol ispitanika

Na temelju dobivenih rezultata online ankete, uviđa se da 59% ispitanika su osobe ženskog spola, dok je 41% osoba muškog spola (grafikon 19).



Grafikon 2. Dob ispitanika

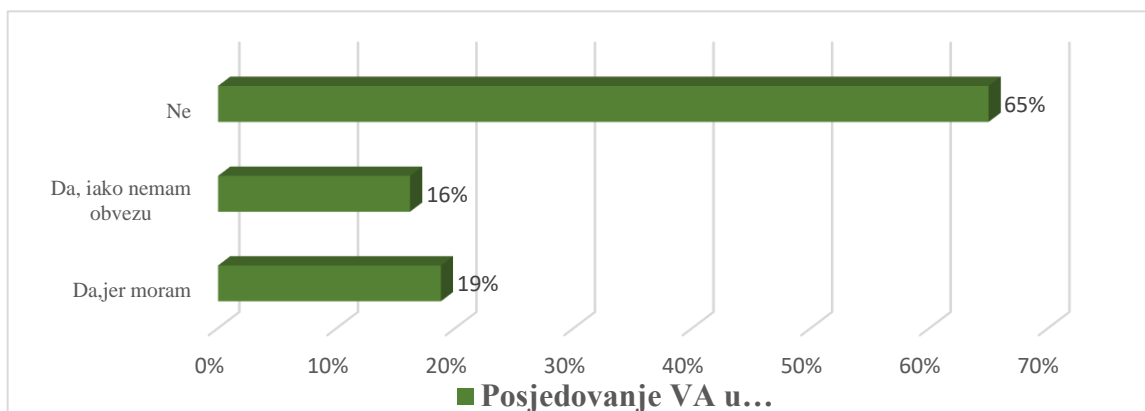
Grafikon 2. navodi dobiveni rezultat istraživanja o dobi ispitanika. 35% ispitanika pripada dobnoj skupini od 20-30 godina, što je ujedno najveći postotak u ovom dijelu istraživanja. 34% ispitanika pripada dobnoj skupini 31-40 godina, 23% ispitanika pripada dobnoj skupini od 41-50 godina. Dobnu skupinu ispitanika od 51-60 čini 8%, dok dobna skupina od 60 i više godina nema zabilježen unesen broj. Sukladno dobivenim podacima, ispitanici u ovoj anketi su mladi ljudi koji su vjerojatno tek kupili osobno vozilo ili voze prometno sredstvo određeno vrijeme.



Grafikon 3. Radno mjesto ispitanika

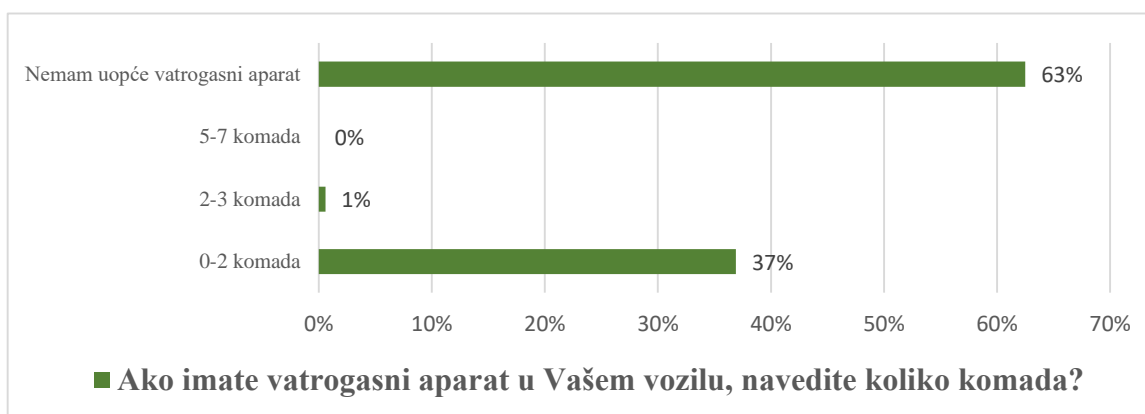
Podaci o radnom mjestu ispitanika prikazani u Grafikonu 3., pokazali su da 69% ispitanika pripada skupini radnih mjesta „Pod ostalo“. 8% ispitanika radi u zdravstvu, 7% ispitanika radi

u telekomunikacijama, 5% radi u školstvu, 4% ispitanika radi u proizvodnji, dok značajno ispodprosječan broj ispitanika radi u turizmu, brodogradnji i ugostiteljstvu.



Grafikon 4. Posjedovanje aparata za gašenje

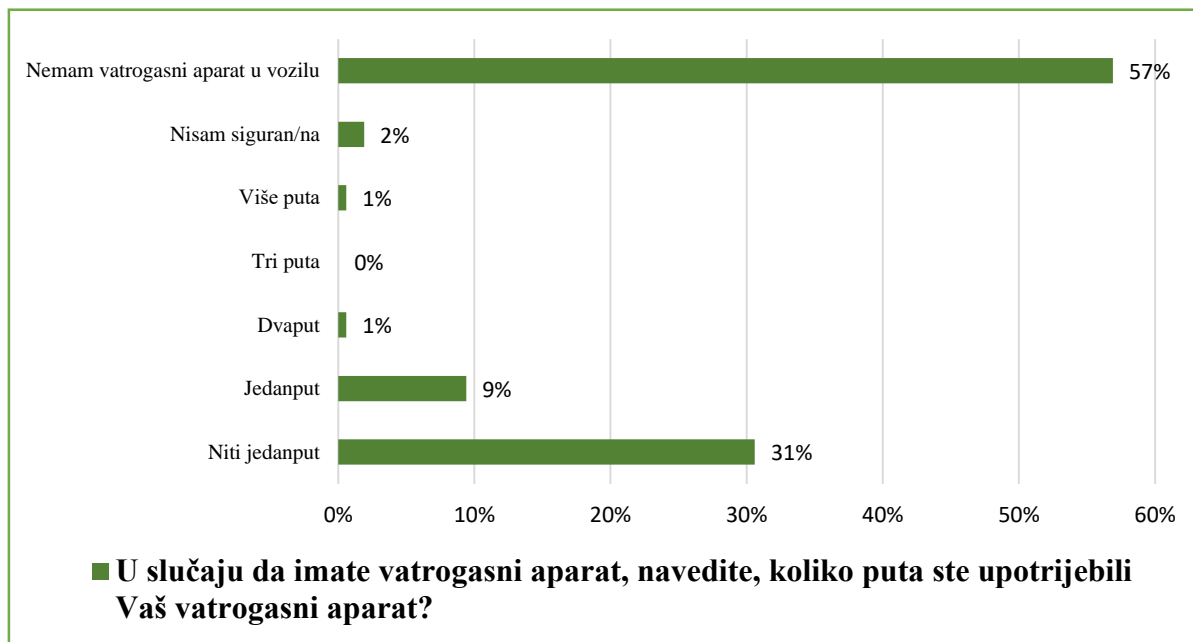
Istraživanjem je utvrđeno da 65% ispitanika nema vatrogasnog aparata u vozilu jer to još uvijek nije zakonski propisano te je samo dobra volja ispitanika kao i potreba za sigurnošću tijekom vožnje u prometu. Malen, ali dobar znak je da 16% ispitanika ima vatrogasni aparat u vozilu premda nema zakonsku obvezu držanja istog u vozilu. 19% ispitanika ima vatrogasni aparat u vozilu jer su obvezni po zakonu što navodi da je riječ o vozačima koji voze teretna vozila ili autobuse (grafikon 4).



Grafikon 5. Broj vatrogasnih aparata

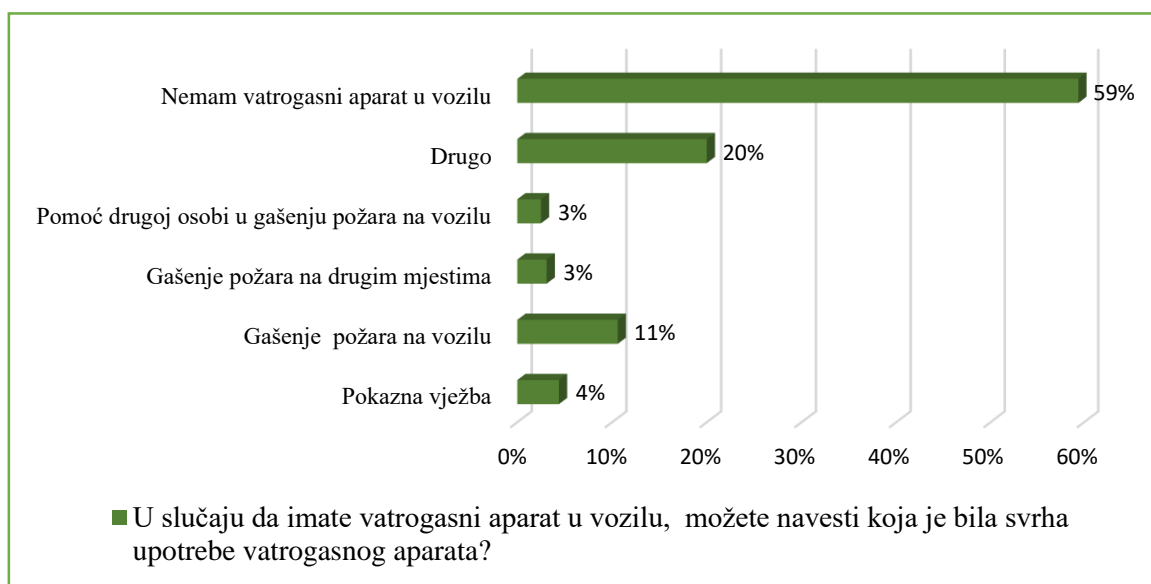
Grafikon 5 daje rezultat istraživanja o tome koliko komada vatrogasnih aparata imaju ispitanici u svojem posjedu. Utvrđeno je da 63% ispitanika uopće nema vatrogasnog aparata što odgovara podacima koji su dobiveni u prethodnom grafikonu (65% ispitanika nema VA). No, 37%

ispitanika izjasnilo se da ima od 0- 2 komada vatrogasnih aparata u svojem posjedu. Ovi rezultati istraživanja su očekivani, s obzirom na to da posjedovanje vatrogasnog aparata nije zakonski obvezno.



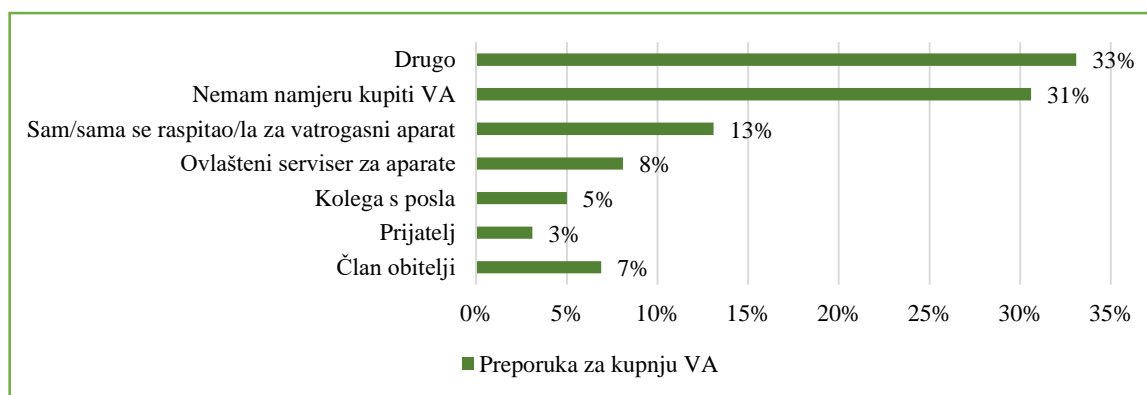
Grafikon 6. Učestalost upotrebe vatrogasnih aparata

Grafikon 7. pružio je rezultat istraživanja o učestalosti upotrebe vatrogasnih aparata od strane ispitanika. 57% ispitanika izjasnilo se da nema vatrogasni aparat. 31% ispitanika nije niti jedanput upotrijebilo vatrogasni aparat. 9% ispitanika upotrijebilo je VA samo jedanput dok 2% ispitanika nije sigurno da li su upotrijebili VA.



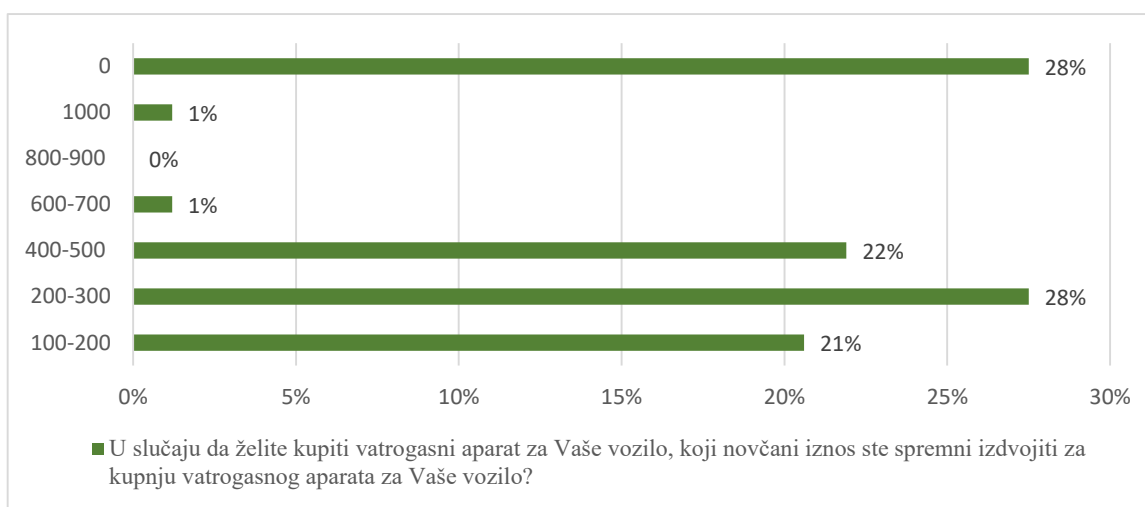
Grafikon 7. Svrha upotrebe vatrogasnih aparata

Grafikon 7., pružio je rezultat istraživanja o tome koja je bila svrha upotrebe vatrogasnog aparata u vozilu. 20% ispitanika označilo je stavku „ostalo“, što je nedefinirano te su moguće različite pretpostavke o svrsi upotrebe. 11% ispitanika upotrijebilo je VA u svrhu gašenja požara na vozilu. 4% ispitanika upotrijebilo je vatrogasni aparat u svrhu pokazne vježbe. 3% ispitanika dalo je svoj vatrogasni aparat za gašenje požara na drugom vozilu, odnosno korišten je u gašenju požara na drugom mjestu.



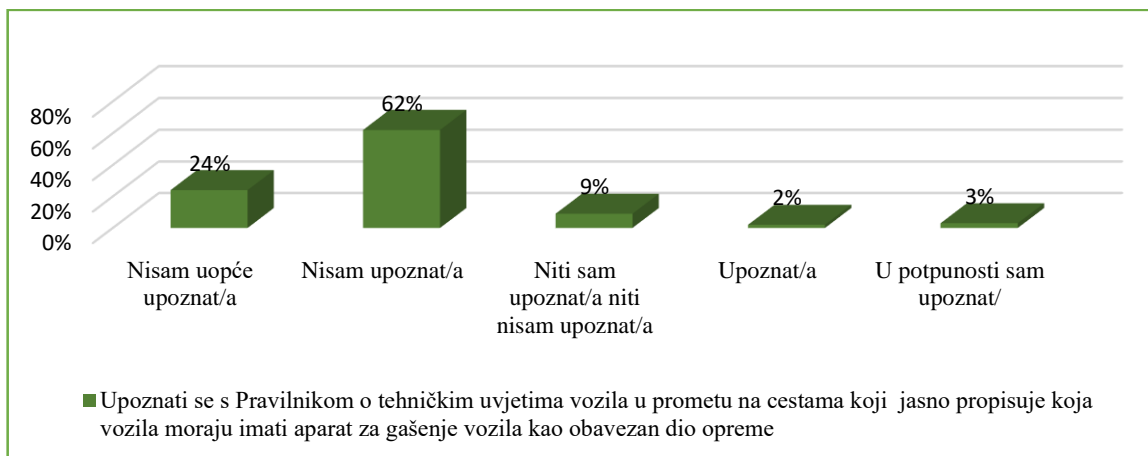
Grafikon 8. Preporuka za kupnju vatrogasnog aparata

Rezultati istraživanja koji su dobiveni u Grafikonu 8. pokazali su da ispitanici još uvijek nisu spremni kupiti vatrogasni aparat što potvrđuje 31% ispitanika. 33% ispitanika dalo je nedefiniran odgovor na postavljeno pitanje o preporuci za kupnju vatrogasnog aparata u vozilu. 13% ispitanika odlučilo je samostalno raspitati se o kupnji vatrogasnog aparata, dok se 8% ispitanika izjasnilo da su dobili preporuku od strane ovlaštenog servisa za VA. 7% ispitanika dobilo je preporuku od strane člana obitelji, dok je 5% ispitanika dobilo preporuku od strane radnog kolege. 3% ispitanika izjasnilo se da im je prijatelj preporučio kupnju VA. Razvidno je da izvor preporuke za kupnju VA ne igra značajnu ulogu u kupnji VA, jedino vlastita odluka ispitanika o tome da želi imati VA.



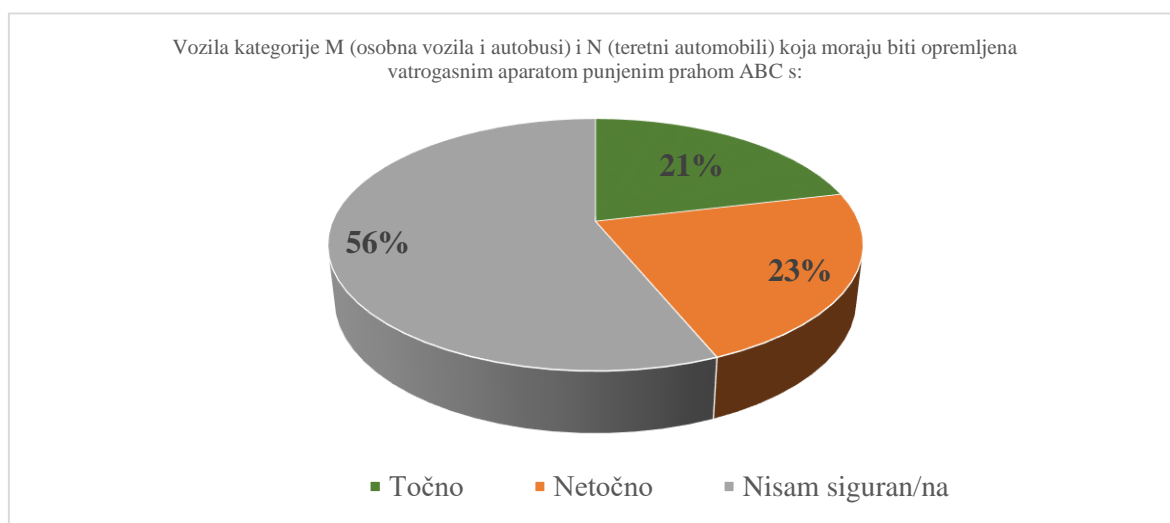
Grafikon 9. Novčani iznos za vatrogasni aparat

Na temelju dobivenog rezultata istraživanja o novčanom iznosu za kupnju VA (Grafikon 9), utvrđeno je da čak prosječan broj ispitanika (28%) ne želi dati niti jednu kunu (HRK) za kupnju VA. Također, prosječan broj ispitanika, 28% spremno je izdvojiti od 200 do 300 HRK za kupnju VA. Također, prosječan broj ispitanika (21%) spremno je izdvojiti 100 do 200 HRK za kupnju VA. Samo 1% ispitanika je spremno dati 1.000 kuna za vatrogasni aparat. Ekonomska i gospodarska situacija može biti jedan od razloga da ljudi ne žele dati veliki iznos za kupnju vatrogasnog aparata. Dodatno otežavajuća okolnost je da vatrogasni aparati nisu po zakonu obvezni.



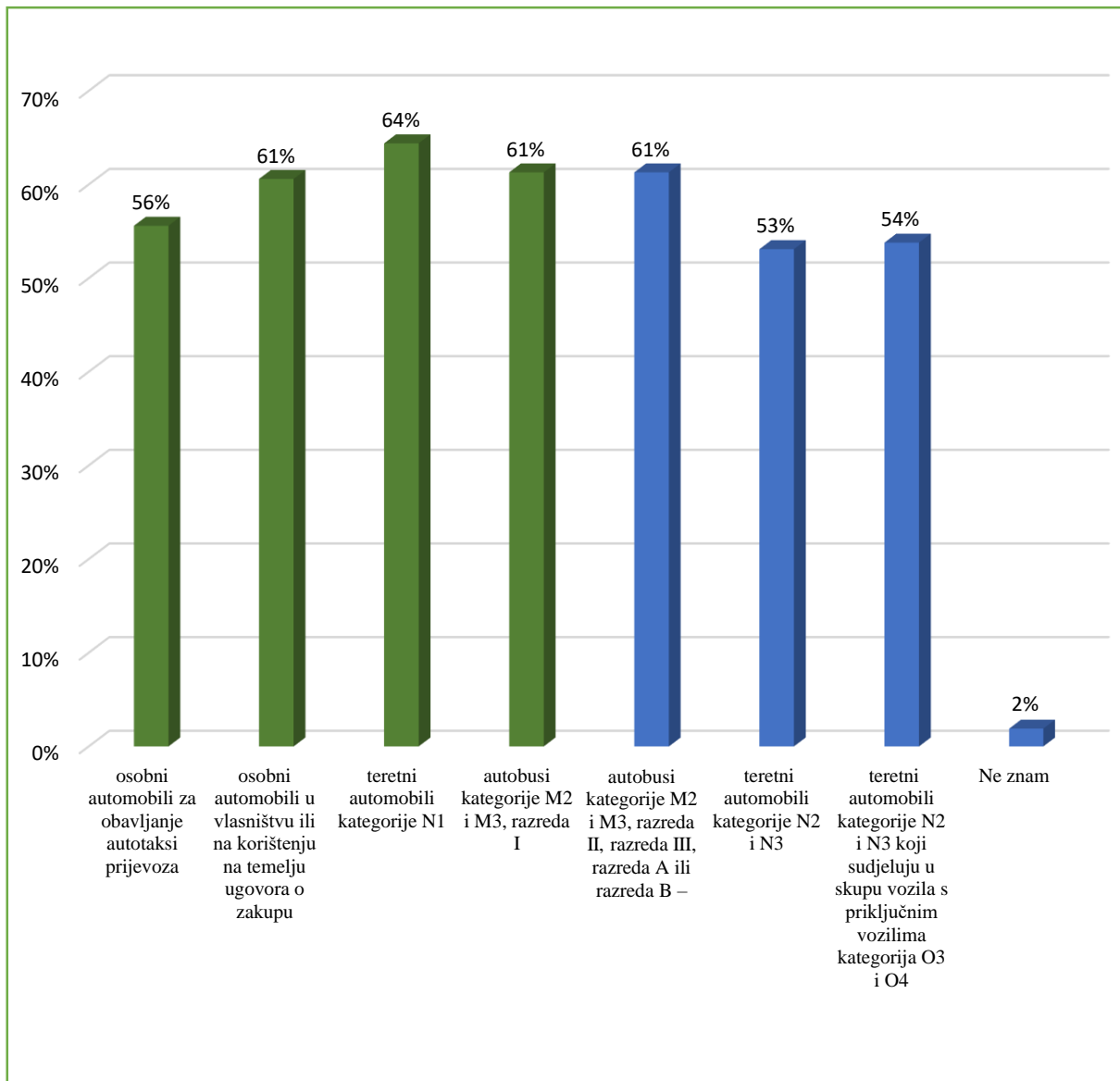
Grafikon 10. Poznavanje Pravilnika o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama

Na temelju rezultata koji je dobiven u grafikonu 10., vidljivo je da poznavanje Pravilnika o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama nije jača strana ispitanicima odnosno da iznadprosječan broj 62% ispitanika nije upoznat s navedenim Pravilnikom. Prosječan broj ispitanika (24%) uopće nije upoznat s navedenim pravilnikom. 9% ispitanika izjasnilo se neodređeno po pitanju poznavanja Pravilnika. 3% ispitanika je u potpunosti upoznato s pravilnikom i 2% je upoznato s Pravilnikom. Dobiveni rezultati upućuje na slabo teorijsko poznavanje o tehničkim uvjetima vozila u prometu te da se visok postotak ispitanika oslanja na vlastita praktična iskustva u vožnji.



Grafikon 11. Ispitivanje znanja ispitanika: Vozila kategorije M (osobna vozila i autobusi) i N (teretni automobili) koja moraju biti opremljeni vatrogasnim aparatom punjenim prahom ABC

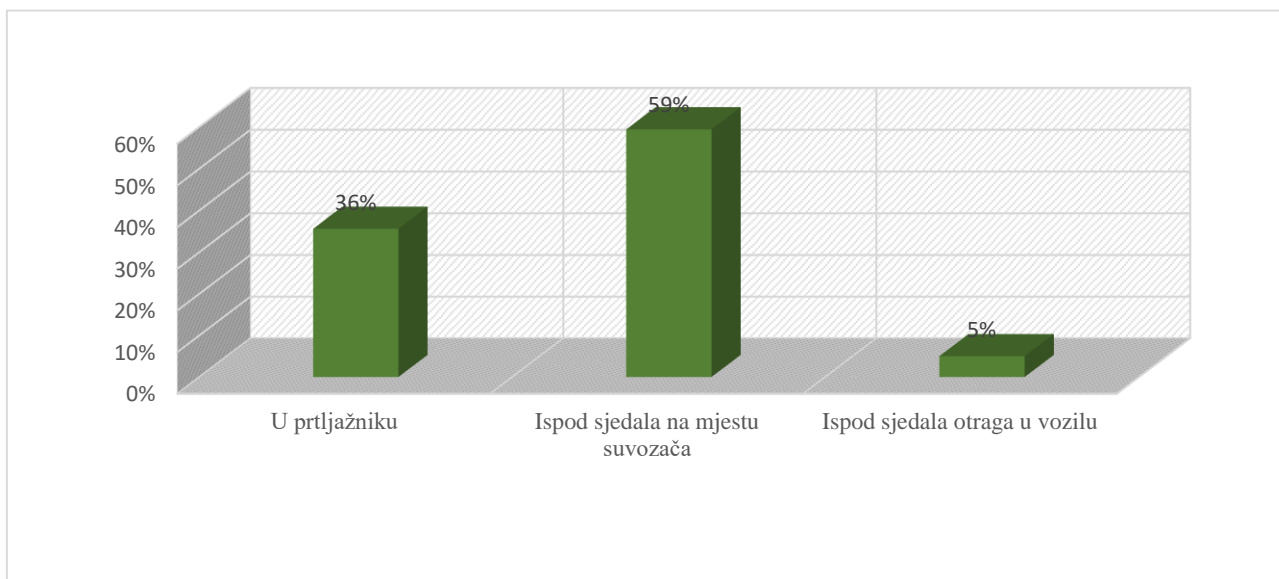
Na temelju dobivenih rezultata istraživanja iz grafikona 11, (56%) ispitanika nije sigurno u to da vozila kategorije M (osobna vozila) moraju biti opremljena vatrogasnim aparatom koji su punjeni prahom ABC. 23% ispitanika smatra da je navedena tvrdnja netočna, dok 21% ispitanika nije sigurno u odgovor na pitanje. U nastavku, slijedi detaljnije ispitivanje znanja o tome koja vozila moraju imati VA.



Grafikon 12. Ispitivanje znanja ispitanika: Koja vozila moraju biti opremljena vatrogasnim aparatom punjenim prahom ABC, 2kg

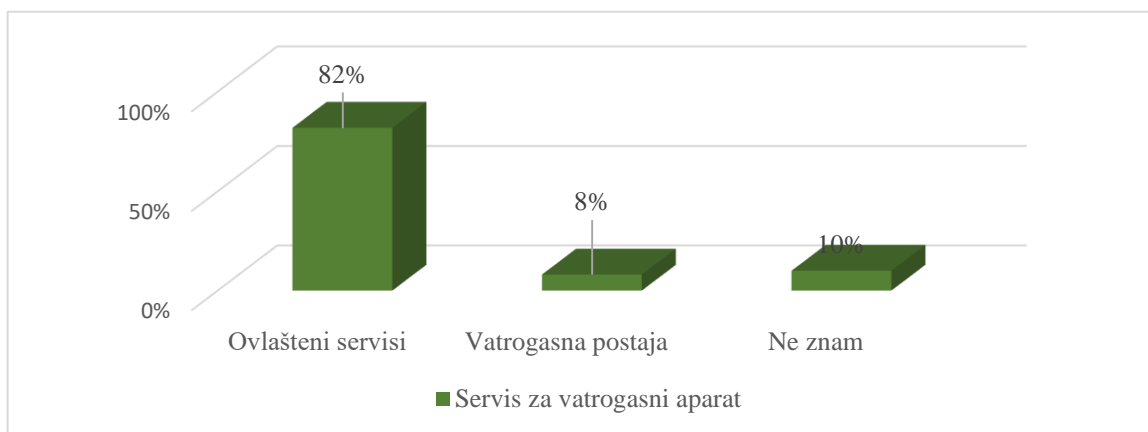
Rezultati istraživanja pokazali da ispitanici veoma dobro poznaju vozila koja moraju imati vatrogasne aparate punjenje prahom ABC, težine 2 kilograma

Na službenim stranicama Ministarstva unutarnjih poslova (MUP), objavljen je [19]. Pravilnik (čl.95) kojim je propisano da vozila kategorije M i N moraju biti opremljena vatrogasnim aparatom punjenim prahom ABC, i to: osobni automobili za obavljanje autotaksi prijevoza – jedan vatrogasni aparat od 2 kg, osobni automobili u vlasništvu ili na korištenju na temelju ugovora o zakupu odnosno leasingu pravnih osoba, obrtnika, tijela državne uprave i tijela lokalne i područne (regionalne) samouprave koji služe prijevozu za vlastite potrebe – jedan vatrogasni aparat od 1 kg, teretni automobili kategorije N1 – jedan vatrogasni aparat od 2 kg, autobusi kategorije M2 i M3, razreda I – jedan vatrogasni aparat od 3 kg, autobusi kategorije M2 i M3, razreda II, razreda III, razreda A ili razreda B – jedan vatrogasni aparat od 6 kg, teretni automobili kategorije N2 i N3 – jedan vatrogasni aparat od 6 kg, teretni automobili kategorije N2 i N3 koji sudjeluju u skupu vozila s priključnim vozilima kategorija O3 i O4 – dva vatrogasna aparata od 6 kg



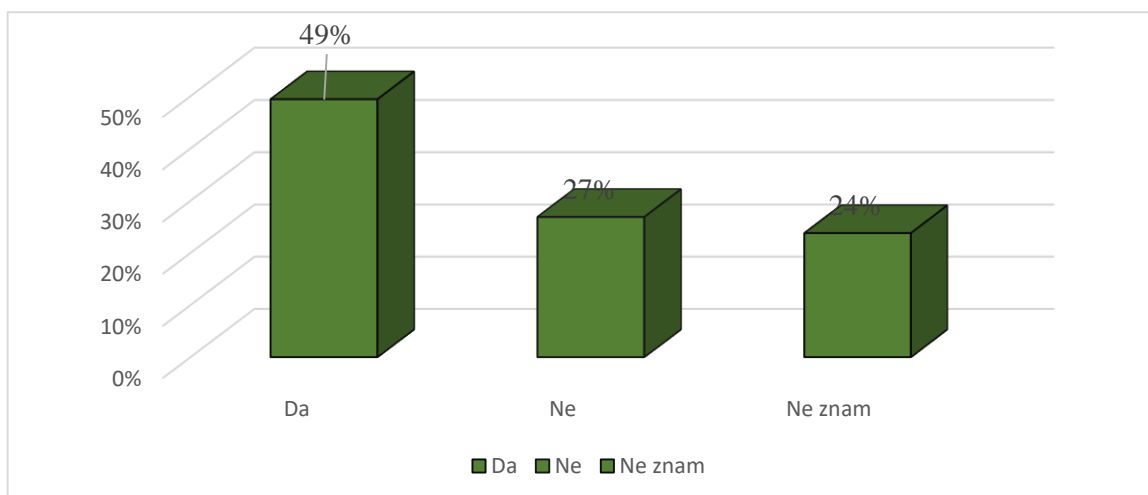
Grafikon 13. Mjesto za vatrogasni aparat u vozilu

Rezultati istraživanja o mjestu gdje vozači odlažu vatrogasno vozilo (Grafikon 13.) pokazali su da 59% ispitanika odlaže VA ispod sjedala na mjestu suvozača., dok 36% ispitanika odlaže VA u prtljažniku. 5% ispitanika odlaže VA ispod sjedala otraga u vozilu. Rezultati istraživanja ukazuje na to da ispitanici osjećaju se najsigurnijima kada je vatrogasni aparat blizu njih, za slučaj požara na vozilu. Važnije od mjesta odlaganja VA jesu sigurnosni elementi odnosno da je vatrogasni aparat čvrsto pozicioniran na mjestu.



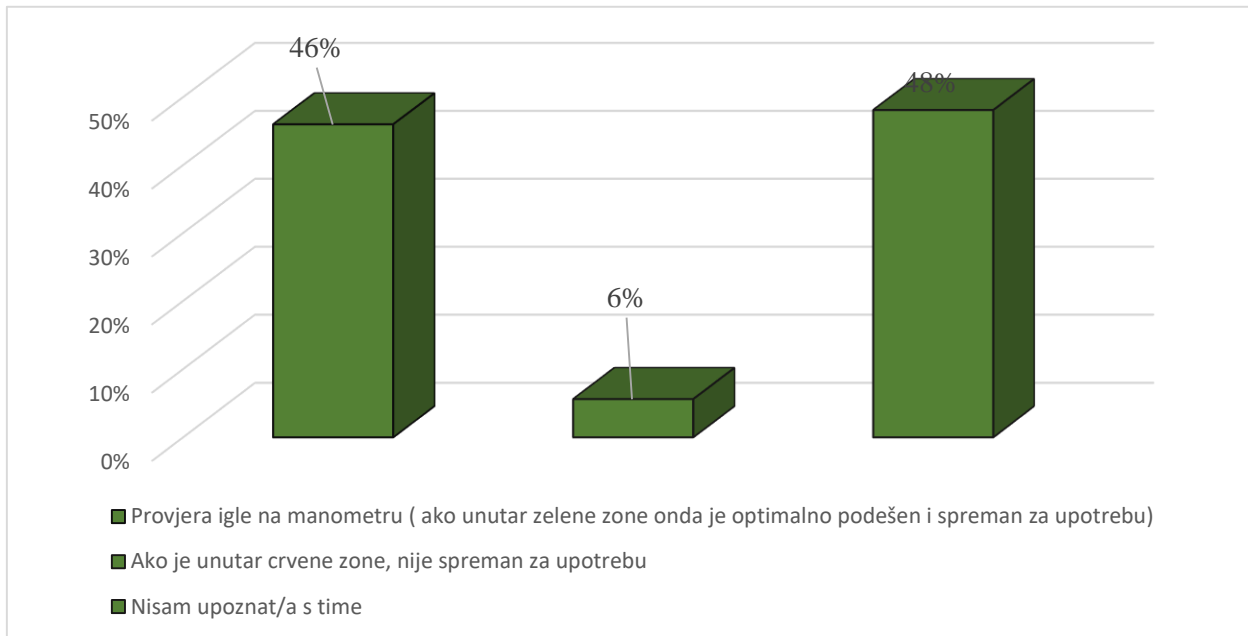
Grafikon 14. Servis za vatrogasni aparat

Sukladno dobivenim rezultatima istraživanja o tome gdje je najbolje servisirati vatrogasni aparat (Grafikon 14), iznimno visok postotak ispitanika (82%) odredilo je da najbolje mjesto ovlašteni servis za vatrogasne aparate, što se može smatrati jako mudrom odlukom. 8% ispitanika smatra da treba otići u vatrogasnu postaju i napraviti servis vatrogasnog aparata, što je isto tako moguće, ali treba uzeti u obzir da je to njihova dobra volja i da vatrogasci imaju niz drugih zaduženja. 10% ispitanika ne zna gdje može servisirati vatrogasni aparat. Važno je educirati građane da bilo kakav popravak na vatrogasnom aparatu treba radije prepustiti stručnoj osobi nego to činiti svojevoljno.



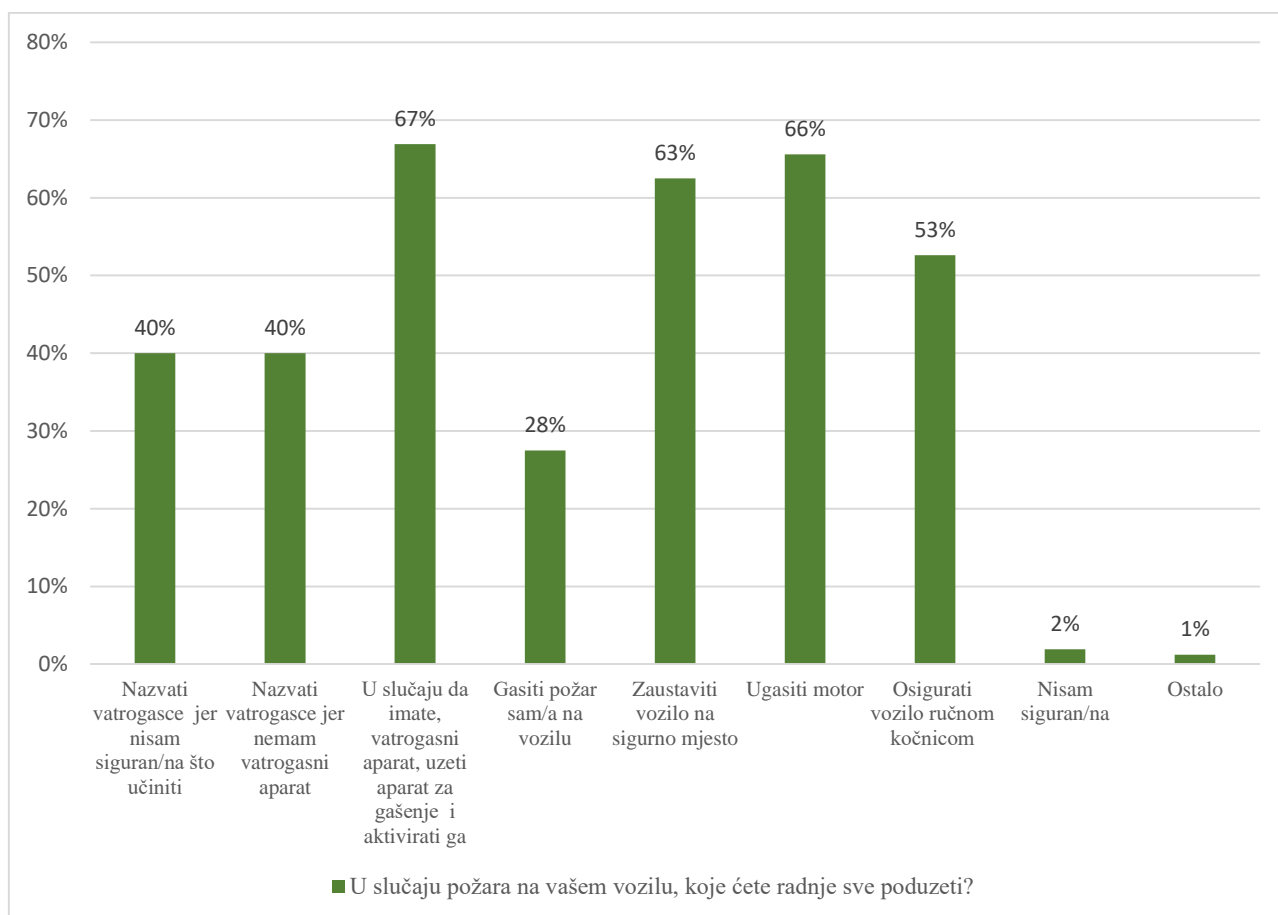
Grafikon 15. Manometar na vatrogasnom aparatu

Poznavanje funkcije manometra nije nepoznanica za što se izjasnilo 49% ispitanika za razliku od 27% ispitanika koji ne znaju funkciju manometra na vatrogasnom aparatu. 24% ispitanika nije sigurno o tome što je funkcija manometra. Poznavanje manometra indicira znanje o tome da li ispitanik uopće zna rukovati sa vatrogasnim aparatom.



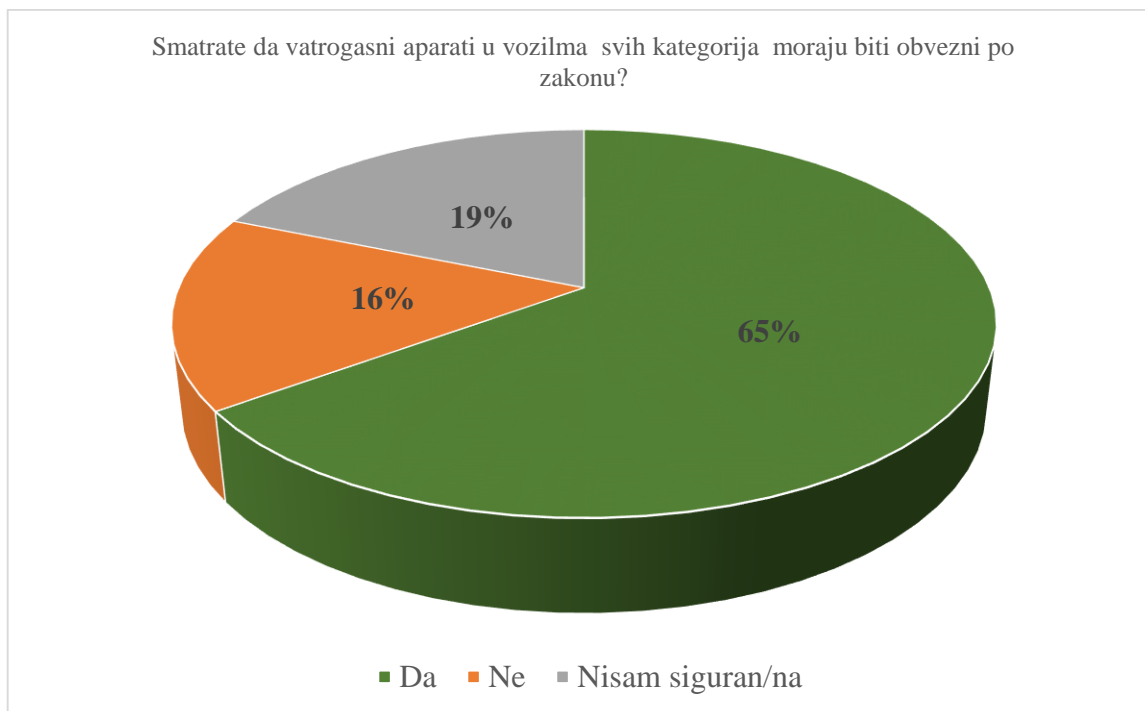
Grafikon 16. Provjera manometar na vatrogasnom aparatu

Rezultati istraživanja koji su dobiveni u grafikonu 16 pokazali su da 48% ispitanika ne zna kako provjeriti manometar na vatrogasnom aparatu dok 46% ispitanika zna da ako je igla unutar zelene zone, onda je vatrogasni aparat ispravan. Prije punjenja dušikom kazaljka manometra mora biti u nultom položaju, a nakon završetka punjenja položaj kazaljke manometra mora biti približno u sredini zelenog područja. U slučaju odstupanja, odnosno neispravnosti, manometar treba zamijeniti novim [23].



Grafikon 17. Koraci u gašenju požara na vozilu

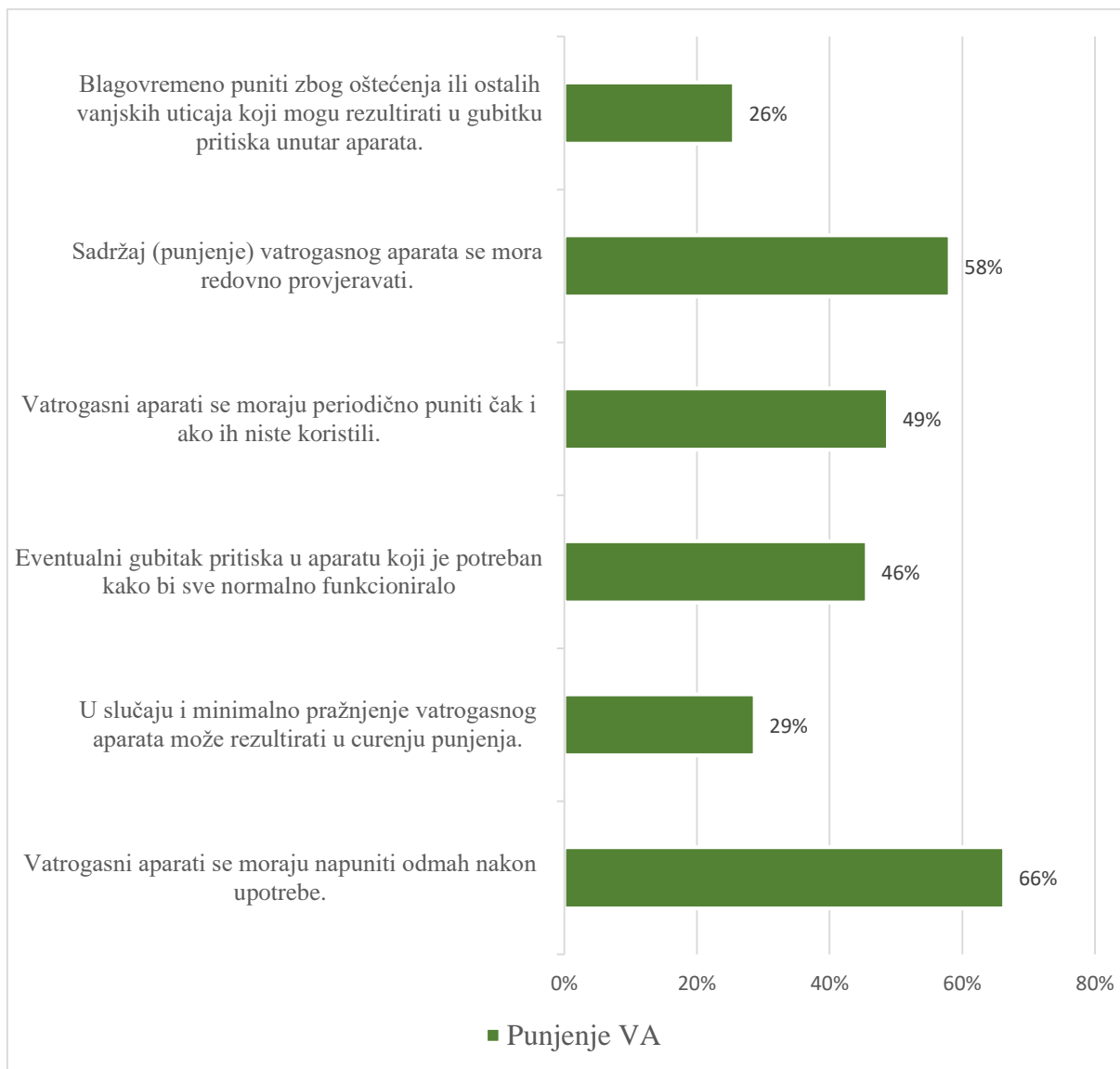
Za Grafikon 17., najveći broj ispitanika (67%) prvo želi uzeti i aktivirati vatrogasni aparat u slučaju požara, a naravno, prije toga, ugasiti motor (66%). 63% ispitanika žele prvo zaustaviti vozilo i skrenuti negdje na sigurno mjesto. 53% ispitanika želi osigurati vozilo povlačenjem ručne kočnice. 40% ispitanika isključivo želi nazvati vatrogasce jer pretpostavlja se da nisu sigurni što treba napraviti ili da nemaju vatrogasni aparat. Mnogo je razloga zbog kojih može doći do požara, od raznih kvarova do nepravilnog postupanja u vožnji i u tom slučaju svaki vatrogasni aparat može barem prigušiti požar do dolaska vatrogasaca. Protupožarni aparat drži se na pristupačnom mjestu jer je bitna brza reakcija kako bi se šteta svela na najmanju mjeru. Ako dođe do požara u vožnji, obavezno odmah treba zaustaviti vozilo na sigurnom mjestu, ugasiti motor, osigurati vozilo ručnom kočnicom i nazvati vatrogasce. Može se uzeti aparat za gašenje požara i aktivirati ga. Pri tome, vozač mora štiteći ruke, podignuti malo poklopac motora kako nagli dotok kisika ne bi dodatno rasplamsao vatru i usmjeriti mlaznicu aparata prema izvorištu.



Grafikon 18. Uvođenje zakonske obveze za vatrogasne aparate

Temeljem traženja odgovora na pitanje o uvođenju zakonske obveze stavljanja vatrogasnog aparata u osobno vozilo i druga vozila (Grafikon 18), dobiven je neočekivan odgovor, a to da 65% ispitanika smatra da vatrogasni aparat treba biti obavezan po zakonu za sva vozila.

Obavezna oprema u automobilu propisana je Pravilnikom o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama, a tamo je navedeno i koja točno vozila moraju imati aparat za gašenje požara. Zasad vatrogasni aparati u osobnim vozilima nisu po zakonu obvezni.



Grafikon 19. Kada i zašto se vatrogasni aparati pune?

66% ispitanika izjasnilo se da se vatrogasni aparati moraju odmah napuniti nakon upotrebe, dok 58% ispitanika smatra da se vatrogasni aparat mora redovito provjeravati (Grafikon 19).

Vatrogasni aparati zasigurno nisu nepoznanica u svakodnevnom životu i radu ljudi. No, ono što se treba zapitati koliko ljudi uopće zna upotrijebiti vatrogasni aparat u slučaju požara, koliko su upoznati s održavanjem vatrogasnih aparata i koliko vozači osobnih vozila percipiraju važnost posjedovanja vatrogasnog aparata u osobnom vozilu. Tijekom istraživanja u ovom radu, utvrđeno je da gotovo ne postoji znanstvena i stručna literatura o vatrogasnim aparatima u osobnim vozilima. Postoje kratki i šturi zakonski propisi i procedure koje objavljuje Hrvatska vatrogasna zajednica i druge službene stranice. Još uvijek ne postoji zakonska direktiva koja

zahtijeva od vozača da stave vatrogasni aparat u svoje vozilo osim vozača kamiona, autobusa, autotaksija i drugih. Uvažavajući problematiku o posjedovanju vatrogasnog aparata, krenulo se u istraživanje o vatrogasnim aparatima za osobna vozila. Istraživanje N=160 utvrdilo je da je najviše ispitanika ženskog spola koje voze osobno vozilo. Ispitanici su mladi ljudi koji su vozački ispit položili u rasponu od deset godina, što znači da imaju neka iskustva vožnje u prometu.

Puno važnije od toga koliko puta je upotrijebljen vatrogasni aparat, gdje je postavljen, koliko komada netko ima, je to da ispitanici percipiraju i razumiju sigurnost u vožnji. To je sasvim vidljivo iz komentara koji su napisali na kraju anketnog upitnika - veliki postotak percipira važnost sigurnosti ne samo za sebe već i za ljude oko sebe, okoliš i drugo.

Nije bitno samo staviti vatrogasni aparat u vozilo. I djelovati po principu „Nekako ćemo to riješiti“. Bitno je znati ga upotrijebiti i znati kada vatrogasni aparat treba na servis. Iznimno dobar rezultat istraživanja je taj da ispitanici smatraju da vatrogasni aparat treba uvesti u zakonsku obvezu. No, tada, puno se može učiniti s tim da jedinice lokalne uprave i samouprave organiziraju pokazne vježbe za građane kako koristiti vatrogasni aparat i koje korake treba napraviti u slučaju požara na osobnom vozilu.

U promišljanjima kako osigurati financijska sredstva za organizaciju pokaznih vježbi građanima u općinama i gradovima i kupnju vatrogasnih aparata, zasigurno jedan od načina jesu apliciranje za sredstva iz EU fondova putem izrada projekta i projektne dokumentacije.

Ukazuje na sve korake koje vozač treba poduzeti u slučaju požara na osobnom vozilu. To su preporuke [25] za vozače osobnih vozila.

Uvodni dio: Kontekst situacije je sljedeći: auto gori. Možda treba vremena da vozač shvati da je auto u plamenu, posebno jer nije vidljivo. Postoje neki znakovi koji bi mogli ukazivati na to da vozilo gori. Ima ih nekoliko: *kada se vidi dim, osjeti se miris gume ili plastike, osjeća se toplota u auto ili osigurači eksplodiraju*. Vidljiva je brza promjena u razinama ulja i goriva, slučaj da ispušni sustav stvara čudne ili glasne zvukove, naglo povećanje temperatura motora i kada se vidi plamen ili vidi se curenje nafte ili goriva.

Pripremni dio: (odnosi se na to kako odgovoriti na požar). Najbolji način za odgovor na požar je prije svega biti jako smiren. Vidjeti stražnji dio automobila da gori dok se vozite s obitelji i prijateljima je zastrašujuće iskustvo, ali paničarenje će samo pogoršati stvari.

Najbolji način za odgovor na ovu situaciju je ostati smiren i u to uvjeriti svoje putnike. Treba pokušati mirno razgovarati i pobrinuti se da putnici u vozilu znaju najbrži način izlaska iz auta. Treba pronaći sigurno mjesto za vozilo. Pažljivo promatrati okolinu prije nego što se stane s vozilom.

Treba pronaći sigurno mjesto koje je slobodno od ljudi ili zapaljivih tvari. Ne zaboraviti na to da treba stati i zaustaviti vozilo. Isključiti vozilo ako je uzrok požara električni kvar ili gorivo, isključivanje motora može zaustaviti širenje požara na druga područja. Staviti vozilo na ručnu kočnicu, prije napuštanja vozila.

Ostaviti auto brzo. Čim se isključi motor, ostavite svoj auto što je brže moguće. Vozač je odgovoran da svi (uključujući životinje) izađu iz automobila. Uputiti putnike ili one koji putuju, da ne traže stvari po autu, već da čim prije izađu iz auta. Ako netko zaglavi i treba pomoć, usmjeri druge putnike na osobu koja treba pomoć. Ako je na sigurnom, ukloniti sve životinje u vozilu ili kavez koji ih drži dok odlazite. Pas ili mačka mogu izaći sami ako imaju slobodan prolaz.

Ne približavaj se autu. Maknite se što je moguće dalje od gorućeg automobila (najmanje 45 do 50 metara) ne samo da bi se izbjegla vrućina i plamen, već i dim i otrovne pare koje se mogu pojaviti tijekom spaljivanja. Ako bilo koji od putnika pokuša dohvatiti nešto iz gorućeg vozila, obavezno ga treba spriječiti. Objasniti im da se njihove stvari i dragocjenosti u gorućem automobilu mogu zamijeniti, ali ljudski život se ne može.

Zvati vatrogasce i, ako ima ozlijeđenih, hitnu pomoć. Zamolite ih da stanu na sigurno mjesto kako bi spriječili da netko slučajno stane pred dolazeće vozilo.

Ako nema dostupnog telefona, pitajte prolaznika da pozove hitnu službu. Čekati da stignu. Boriti se s porivom vraćanja u auto i gledanja štete uzrokovane vatrom. Udaljite se od njega dok hitna služba ne stigne. Upozoriti ostale. Obavijestiti pješake i promatrače da se drže podalje

od njega. Ako je moguće, koristite signalna sredstva kako biste upozorili dolazeće vozila da se drže podalje.

Ne pokušavati sami gasiti auto, pogotovo ako ne znate kako koristiti vatrogasni aparat.

Čak i ako znate kako ga koristiti, pokušati ugasiti plamen samo ako postoje sljedeći uvjeti: mala vatra, vidljiva i ograničena na područje koje je daleko od spremnika za gorivo.

Ako su gornji uvjeti ispunjeni, možda je sigurno da sami ugasite vatru. Ako je vatra velika, onda treba čekati vatrogasce.

Požari vozila mogu prouzročiti ozbiljnu štetu nad ljudima i materijalnom imovinom. No, uvijek postoji prevencija.

- Redovito pregledati vodove i spremnik za gorivo
- Naći vremena za pregled vozila
- Potražite curenja goriva, loše ubrizgavače goriva i krekirane cijevi za gorivo.

Prema podacima NFPA (engl. National Fire Protection Association), 15% smrtnih slučajeva povezanih s požarom uzrokovano je neispravnim tankovima ili vodovima za gorivo.

Čak i ako auto radi savršeno, važno ga jednom je godišnje odvesti u radionicu. Automehaničar može dati bolju predodžbu o stanju sigurnosti vozila i obavijestiti o mogućim popravcima ili kvarovima koje treba popraviti.

Osigurati da su svi dodani dijelovi ispravno ugrađeni. Ugradnja tržišnih dijelova poput stereo zvučnika, svjetla i dr. mogu biti zabavan i koristan dodatak vozilu, ali mogu dovesti do požara ako nisu instalirani kako treba.

Uvijek se posavjetovati s profesionalcem i dobrim mehaničarem- ne činiti stvari na svoju ruku.

Održavati električni sustav: Većina požarnih požara uzrokovana je kvarom električnih sustava, dakle, održavanje električnog sustava automobila u savršenom radnom stanju je siguran način da se smanji rizik od požara u automobilu.

Također, provjerite da brisači nisu oštećeni.

Nemojte odugovlačiti popravljajući bilo koji problem ili kvar, pogotovo ako je povezan s električnim sustavom vozila. U slučaju manjka novaca za popravak, radije tražiti alternativnu pomoć, pričekati i napraviti popravak.

Nikada ne stavljajte zapaljive materijale u vozilo. Naravno, možda postoje slučajevi u kojima treba prevoziti vrlo zapaljive materijale poput plina propana, tekućina, spremnika za plin itd. Ali ne ostavljati ove stvari u vozilu, dok lako mogu izazvati vatru. Da bi se osigurala sigurnost, najbolje je da potpuno izbjegavate nositi zapaljive materijale. Ako ih baš treba prevoziti, neka to bude na male udaljenosti. Brzo ih izvadite iz vozila čim stignete na odredište.

Nikad ne stavljati propan ili plin na suvozačko područje vozila. Dok mijenjaš ulje, možda ćete malo prolići po dijelovima svog auta. Ako se to dogodi, brzo očistite ili operite ulje prije vožnje. Nekoliko kapi ulja u području motora može lako zapaliti vatru. Vozite oprezno: kao što je prethodno navedeno, požari vozila mogu se dogoditi kao posljedica nesreće. Stoga pažljivo vozite i izbjegavajte agresivnu i nepromišljenu vožnju.

60% smrtnih slučajeva vozila bilo je rezultat prometne nesreće, kako su prijavili NFPA.

Neka vozilo bude čisto.

Zlatno pravilo: Tvoje vozilo nije smetlište.

Dozvoljavajući ove zapaljive stvari i smeće u svojem vozilu, moguća je opasnost od požara. Na primjer, zgužvani papir može biti gorivo ako postoji iskra. Ako imate zahtjevan posao i nemate vremena čistiti auto svaki dan, onda to napravite vikendom. Ako vam je navika ili običaj ostaviti smeće u vašem automobilu, vjerojatno ćete ostaviti zapaljivu tekućinu ili upaljač koji bi mogao izazvati požar.

6. ZAKLJUČAK

Da bi požar bio uspješno ugašen, važno je da vatrogasci dobro poznaju tvar koja gori i s kojim sredstvom za gašenje će taj požar ugasiti. Ovisno o vrsti materijala koji gori, postoje različite klase požara koje su označene slovima A, B, C, D i F te je uz njih napisano kojim sredstvom se gasi. Uz to, ključno je razumijevanje preventive. Posve drugačija situacija kada vozač osobnog vozila dođe u situaciju da mu auto gori. Koje korake će poduzeti? Jedno od pitanje je da li vozač ima vatrogasni aparat ili nema? U slučaju da nema vatrogasni aparat, vozilo treba maknuti sa ceste, ugasiti ga, zakočiti i zvati pomoć. U većini slučajeva, sve se završi bez posljedica. No, takva vrsta iskustva potiče vozača da promijeni stav i donese odluku o kupnji vatrogasnog aparata. No, nisu potrebna ovakva drastična iskustva da vozač stavi vatrogasni aparat. Istraživanje u ovom radu pokazalo je da treba uvesti zakonsku obvezu za vatrogasne aparate. U međuvremenu, jedinice lokalne uprave i samouprave mogu organizirati pokazne vježbe za svoje građane, bez obzira da li je to već viđeno ili nije.

Potrebna su dodatna istraživanja na temu vatrogasnih aparata u osobnom vozilu ali ovu temu potrebno je povezati i proširiti sa drugim područjima kao što su vatrogasni aparati u kućanstvu, vatrogasni aparati u poduzeću, vatrogasni aparati u domovima zdravlja i slično. Kreiranjem jedinstvene teorijske i empirijske cjeline o vatrogasnim aparatima može doći do izrade Priručnika koji je iznimno potreban zbog kroničnog nedostatka novije stručne i znanstvene literature na temu vatrogasni aparati.

Istraživanjem je utvrđeno da jako visok postotak ispitanika nema vatrogasni aparat u vozilu. Vezano za učestalost korištenja vatrogasnih aparata, utvrđeno je da je veoma rijetka i da razlozi upotrebe nisu jasno utvrđeni. Prosječan broj ispitanika nema niti namjeru kupiti vatrogasni aparat, što znači da sve dok to nije propisano zakonom ne dolazi u obzir kupnja vatrogasnog aparata. Ispitanici nisu upoznati s zakonskim propisima vezani za Pravilnik o vatrogasnim aparatima, ali niti o Pravilniku o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama.

Preporuke za primjenu vatrogasnih aparata koje su opisane u ovom radu su od pomoći za sve koji žele više saznati o tome što učiniti u slučaju gašenja požara na osobnom vozilu.

7. POPIS LITERATURE

- [1] NN 92/2010 , *Zakon o zaštiti od požara*, Zagreb: NN, 2010.
- [2] D. Maljković, »Vatrogasni aparati i oprema,« 2018.
- [3] K. Vukorepa i A. Burger, *Sigurnost i osnove zaštite na radu*, Zagreb: Društvo za osiguranje kvalitete, 2020.
- [4] Atest kontrola, Priručnik za osposobljavanje učenika, djelatnika i pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara i spašavanje osoba i imovine ugroženi požarom, Zagreb: ATEST kontrola d.o.o., 2004.
- [5] J. S. Hill, *EVs have extremely low chance of catching fire – but hybrids much more risky*, In Driven, 2022.
- [6] HVZ, *Arhiva intervencija*, Zagreb: HVZ, 2015-2017.
- [7] HZUP, Statut HZUP-a, Zagreb: (HZUP), 2022.
- [8] Duplex Control, *Sredstva za gašenje požara*, Zagreb: Duplex.
- [9] *PRIRUČNIK ZA POLAZNIKE TEMELJNOG TEČAJA OSPOSOBLJAVANJE SLU BENIKA ŽA*, Lipovica i Lepoglava (Kaznionice): Ministarstvo pravosuđa : Uprava za zatvorski sustav za probaciju. Centar za izobrazu, 2021.
- [10] M. Carević, P. Jukić, Z. Sertić i B. Šimara, Tehnički priručnik za zaštitu od požara, Zagreb: Zagreinspekt, 1997.
- [11] M. Marciuš, *Hrvatsko usklađivanje s EU-om: Od 1. siječnja u RH zabranjeni štetni haloni!*, Konfa media d.o.o, 2022.
- [12] Vatromax, *Tablica vatrogasnih aparata u vozilima*, Zagreb, 2022.
- [13] HVZ, *Osposobljavanje Za Zvanje Vatrogasac*, Zagreb, 2014.
- [14] HGK, *Vatrogasni aparati sa bočicom CO2 – S6, S9, S50 i S100*, 2022.
- [15] Vatromax, *Vatrogasni aparat CO2, 5KG*, 2022.
- [16] V. Kreh, *Vatrogasni aparati*, Karlovac: VUKA, 2020.
- [17] Vatro promet, *Aparati za gašenje*, Zagreb, 2022.
- [18] NN 101/2011, *Pravilnik o vatrogasnim aparatima*, Zagreb: NN, 2011.
- [19] NN (85/16, 24/17), *Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama*, Zagreb: Narodne novine“, 2017.
- [20] D. Gauš, *Postavljanje vatrogasnih aparata*, Zagreb: Verlag Dauhofer, 2020.

- [21] HZUP, *Vatrogasni aparati*, Zagreb, 2022.
- [22] Vatrozaštita d.o.o., *DA LI SE VATROGASNI APARAT MOŽE NAPUNITI?*, Zagreb: Vatrozaštita d.o.o., 2020.
- [23] MGS grupa, *Servis vatrogasnih aparata*, Zagreb.
- [24] A. Tkalec Verčić, D. Sinčić Čorić i N. Pološki Vokić, *Priručnik za metodologiju istraživačkog rada*, Zagreb: M.E.P, 2010.
- [25] T. Acko, *Car Fire Safety: What to Do If a Car Catches Fire?*, EU, 2022.

8. POPIS ILUSTRACIJA

Popis tablica

Tablica 1. Klase (vrste) požara i uporaba sredstva za gašenje	9
Tablica 2. Podjela VA	16
Tablica 3. Prikaz kompatibilnosti sredstava za gašenje prema klasi požara	21
Tablica 4. Prikaz rokova održavanja	22

Popis grafikona

Grafikon 1. Spol ispitanika.....	32
Grafikon 2. Dob ispitanika	33
Grafikon 3. Radno mjesto ispitanika.....	33
Grafikon 4. Posjedovanje aparata za gašenje	34
Grafikon 5. Broj vatrogasnih aparata	34
Grafikon 6. Učestalost upotrebe vatrogasnih aparata.....	35
Grafikon 7. Svrha upotrebe vatrogasnih aparata.....	36
Grafikon 8. Preporuka za kupnju vatrogasnog aparata	36
Grafikon 9. Novčani iznos za vatrogasni aparat	37
Grafikon 10. Poznavanje Pravilnika o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama.....	38
Grafikon 11. Ispitivanje znanja ispitanika: Vozila kategorije M (osobna vozila i autobusi) i N (teretni automobili) koja moraju biti opremljeni vatrogasnim aparatom punjenim prahom ABC	38
Grafikon 12. Ispitivanje znanja ispitanika: Koja vozila moraju biti opremljena vatrogasnim aparatom punjenim prahom ABC, 2kg	39
Grafikon 13. Mjesto za vatrogasni aparat u vozilu	40
Grafikon 14. Servis za vatrogasni aparat.....	41
Grafikon 15. Manometar na vatrogasnom aparatu	41
Grafikon 16. Provjera manometar na vatrogasnom aparatu.....	42
Grafikon 17. Koraci u gašenju požara na vozilu	43
Grafikon 18. Uvođenje zakonske obveze za vatrogasne aparate	44
Grafikon 19. Kada i zašto se vatrogasni aparati pune?	45
Grafikon 20. Kada i zašto se vatrogasni aparati pune?.....	48

Popis slika

Slika 1. Broj požara na vozilima , 2022. godina	11
Slika 1. Broj požara na vozilima , 2022. godina	3
Slika 2. Broj požara na prometnim sredstvima Grad Zagreb 2015-2017	4
Slika 3. Prikaz podjele sredstva za gašenje požara	7
Slika 4. Prikaz potrebnih vatrogasnih aparata u vozilima	15