

# SPAŠAVANJE U PROMETNIM NESREĆAMA I TEHNIKE IZVLAČENJA IZ VOZILA

---

**Brozović, Ivan**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2019**

*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:128:100222>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-23**



**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 REPOZITORIJ

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel sigurnosti i zaštite

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Ivan Brozović

**SPAŠAVANJE U PROMETNIM  
NESREĆAMA I TEHNIKE IZVLAČENJA  
IZ VOZILA**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2019.

Karlovac University of Applied Sciences  
Safety and Protection Department

Professional undergraduate study of Safety and Protection

Ivan Brozović

# **RESCUE IN TRAFFIC ACCIDENTS AND WITHDRAWAL TECHNIQUES FROM VEHICLES**

Final paper

Karlovac, 2019.

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel sigurnosti i zaštite

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Ivan Brozović

**SPAŠAVANJE U PROMETNIM  
NESREĆAMA I TEHNIKE IZVLAČENJA  
IZ VOZILA**

ZAVRŠNI RAD

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

Karlovac, 2019.



**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 / specijalistički studij : SIGURNOSTI I ZAŠTITE

Usmjerenje : ZAŠTITA OD POŽARA

Karlovac, 2019.

## **ZADATAK ZAVRŠNOG RADA**

Student: Ivan Brozović

Matični broj: 0416615059

Naslov : SPAŠAVANJE U PROMETNIM NESREĆAMA I  
TEHNIKE IZVLAČENJA IZ VOZILA

Opis zadatka:

- Općenito o vatrogasnim tehničkim intervencijama
- Osobna sigurnost te rukovanje opremom
- Oprema i alati
- Postupak osiguranja osoblja i mjesta nesreće
- Osnovne tehnike izvlačenja iz vozila

Zadatak zadan:

Rok predaje rada:

Predviđeni datum obrane:

01.09.2019.

25.11.2019.

05.12.2019.

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

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:  
dr. sc. Nikola Trbojević, prof. v.š.

## **PREDGOVOR**

Na samom početku htio bih se zahvaliti svojoj obitelji, supruzi i sinu, koji su me ispunjavali snagom i voljom za završetkom studija. Također se zahvaljujem svojim radnim kolegama vatrogascima te zapovjednicima koji su mi na bilo koji način pomogli za vrijeme studiranja.

Zahvaljujem se profesorima Veleučilišta u Karlovcu na kvalitetnom i nesebičnom prenošenju znanja te pomoći tijekom pohađanja studija.

Posebno se zahvaljujem svom mentoru dr.sc. Zvonimiru Matusinoviću, na stručnoj pomoći pri izradi ovog završnog rada.

## SAŽETAK

Ovim završnim radom bit će opisane vrste tehničkih intervencija u vatrogastvu, te neki od alata i opreme koji se koriste prilikom spašavanja iz prometnih nesreća. Najviše pozornosti bit će usmjerene na tehnike i postupke izvlačenja unesrećenih osoba iz vozila. Nadalje, bit će opisana osobna zaštitna sredstva koja vatrogasci koriste kako bi se spriječilo ozljeđivanje pri upotrebi alata i opreme kod samog rada na intervenciji.

**Ključne riječi:** osobna zaštitna sredstva, alati i oprema, tehnike i postupci izvlačenja, tehničke intervencije.

## **SUMMARY**

This final paper will explain the types of technical interventions in fireworks, describing some of the tools and equipment used to rescue from traffic accidents. However, the focus of this work will be on the techniques and procedures for drawing off injured persons from the vehicle. Further, the personal protective equipment used by firefighters to prevent injury to the use of tools and equipment during the intervention work itself will be described.

**Key words:** personal protective equipment, tools and equipment, techniques and drawing methods, technical interventions.



SADRŽAJ	stranica
ZAVRŠNI ZADATAK.....	I
PREDGOVOR.....	II
SAŽETAK.....	III
SUMMARY.....	IV
SADRŽAJ.....	V
1. UVOD.....	1
1.1. Predmet i cilj rada.....	2
1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja.....	2
2. OSOBNA SIGURNOST.....	3
2.1. Zaštitno odijelo.....	4
2.2. Zaštitna kaciga.....	5
2.3. Zaštitne čizme.....	6
2.4. Zaštitne rukavice.....	7
2.5. Dodatna sredstva za osobnu zaštitu.....	7
3. HIDRAULIČNI ALATI I UREĐAJI.....	8
3.1. Alati za rezanje.....	10
3.1.1. Hidraulične škare.....	10
3.1.2. Hidraulični mini rezač.....	12
3.2. Alati za razmicanje i privlačenje.....	13
3.2.1. Hidraulični razupirač.....	13
3.2.2. Hidraulični cilindar.....	14
3.3. Kombinirani alati.....	15
4. PNEUMATSKI ALATI.....	16
5. OSTALA PRATEĆA OPREMA.....	17
5.1. Klinovi, blokovi, gredice.....	17
5.2. Ostala oprema.....	17
6. OPASNOSTI I RIZICI PRILIKOM RUKOVANJA SA ALATIMA.....	18
6.1. Vanjski čimbenici.....	18
6.2. Tehnologije vozila.....	18

6.3. Rad sa hidrauličnim alatima i opremom.....	20
6.4. Osnovna pravila za rad sa hidrauličnim alatima .....	21
6.5. Osnovna pravila za rad sa pneumatskim podizačima tereta.....	21
7. TEHNOLOGIJA ZAŠTITE U MOTORNIM VOZILIMA.....	22
7.1. Auto stakla.....	22
7.2. Zračni jastuci.....	22
7.3. Zatezači sigurnosnih pojasa.....	23
8. SPAŠAVANJE PRILIKOM PROMETNIH NESREĆA.....	23
8.1. Pravilo „ZLATNOG SATA“ .....	23
8.2. Hitni koridor.....	23
8.3. Formiranje sigurnosnih zona prilikom prometnih nesreća.....	25
8.4. Vrste oslobađanja iz vozila.....	25
8.4.1. Trenutno oslobađanje.....	26
8.4.2. Brzo oslobađanje.....	27
8.4.3. Kontrolirano oslobađanje.....	27
8.5. Sažetak toka spašavanja.....	27
8.6. Elementi taktičke situacije i pravila ponašanja na intervenciji.....	28
8.6.1. Vatrogasna vozila.....	28
8.6.2. Izviđanje voditelja intervencije.....	28
8.6.3. Osnovni principi ponašanja pri spašavanju unesrećenih iz vozila.....	28
9. STABILIZACIJA VOZILA.....	30
9.1. Stabilizacija vozila – vozilo na kotačima.....	30
9.2. Stabilizacija vozila – vozilo na boku.....	31
9.3. Stabilizacija vozila – vozilo na krovu.....	31
10. UKLANJANJE ILI ODMICANJE DIJELOVA VOZILA.....	32
10.1. Uklanjanje vrata ili stranice vozila.....	32
10.2. Uklanjanje ili preklapanje krova vozila.....	33
10.3. Odmicanje upravljačke ploče.....	36
11. VATROGASNA INTERVENCIJA – SPAŠAVANJE UNESREĆENIH OSOBA PRILIKOM PROMETNE NEZGODE.....	37
11.1. Opis vatrogasne intervencije.....	37

11.2. Kronologija događaja.....	38
11.3. Izvješće voditelja intervencije Denisa Buturajca.....	39
11.4. Izvješće voditelja intervencije Ivana Brozovića.....	39
12. ZAKLJUČAK.....	41
13. LITERATURA.....	42
14. PRILOZI.....	43
14.1. Popis slika.....	43
14.2. Popis tablica.....	44

## 1. UVOD

Prema statističkim podacima, trećina svih vatrogasnih intervencija su tehničke intervencije. Vatrogasna struka tu radi podjelu te tako razlikujemo:

- Tehničke intervencije u/na objektu
- Tehničke intervencije na otvorenom prostoru
- Tehničke intervencije u prometu

Kod intervencija spašavanja unesrećenih prilikom prometnih nesreća, odnosno u situacijama u kojima unesrećeni ostaju ukliješteni unutar deformiranih vozila, medicinskom osoblju koje treba pristupiti i pružiti adekvatnu skrb za unesrećene, potrebna je pomoć vatrogasnog odjeljenja u kontekstu tehničkog aspekta oslobađanja. Hidraulični alati za spašavanje su ključni komadi opreme kojom se vatrogasci koriste. Oni su najzastupljeniji i najefikasniji dio opreme za nadvladavanje velikih sila za odmicanje, razupiranje ili rezanje čvrstih metalnih konstrukcija i elemenata vozila u svrhu spašavanja unesrećenih.

Svaki od tih alata kao i sustav za njihovo pokretanje, potrebno je redovno pregledavati i održavati. Jednako tako, nužno je poznavati tehnike i načine rukovanja tim alatom i opremom.

Svaka izvanredna situacija može biti krajnje opasna. Da bi se ostvarila sigurnost u primjeni hidrauličnih alata, potrebno je poznavati metode zaštite, od osobnih zaštitnih sredstava i opreme, do zaštite brojnih drugih utjecaja, te na kraju i skupnih zaštitnih sredstava. (slika 1)



Slika 1. Prikaz simulacije prometne nesreće na vatrogasnom natjecanju Rescue challenge.[12]

### 1.1. Predmet i cilj rada

Iako je sam pojam tehničkih intervencija u vatrogastvu jako velik i opsežan, ovim radom bazirali bi se na tehničke intervencije u cestovnom prometu te oslobađanje unesrećenih iz vozila kod osobnih automobila.

Cilj samog rada je prikazati alate i opremu te potrebno znanje i spremnost vatrogasca da pristupi nekakvom takvom izazovu, pruži adekvatnu i stručnu pomoć u smislu tehničkog aspekta oslobađanja unesrećenih iz vozila.

### 1.2. Izvori podataka te metode prikupljanja

Prilikom stvaranja ovoga rada uzimani su podaci iz stručne literature nekih proizvođača hidrauličkih alata i opreme, stručne literature i slika u vlasništvu Javne vatrogasne postrojbe Karlovac, internetskih stranica te nešto iz osobnog iskustva prilikom rada na takvim intervencijama i prisustvovanjima na stručnim skupovima i seminarima na tu temu.

## 2. OSOBNA SIGURNOST

Vatrogasna struka koristi mnogobrojne alate, uređaje te sredstva za što kvalitetnije odrađivanje vatrogasnih intervencija, koje se obavljaju najčešće u vrlo teškim i ekstremnim uvjetima. Iz tog razloga, ti alati koji se koriste, moraju također podnijeti te teške i zahtjevne uvjete rada.

Osobna sigurnost vatrogasaca je glavni prioritet na svakoj od intervencija. Na intervencijama prilikom prometnih nesreća gotovo je nemoguće unaprijed procijeniti sve moguće opasnosti do kojih može doći. Primjenom osnovnih pravila zaštite na radu (uklanjanjem ili izoliranjem izvora opasnosti), vatrogasci se ne mogu u potpunosti osigurati od ozljeda prilikom intervencije. Iz tog razloga zaštitna oprema koju vatrogasci koriste mora odgovarati najvišim stupnjevima zaštite. (slika 2)



Slika 2. Prikaz prometne nesreće.[12]

## 2. 1. Zaštitno odijelo

Zaštitno odijelo za vatrogasce štiti gornji dio tijela, vrat, ruke i noge, pri čemu nije uključena zaštita glave, šake i stopala. Zaštitno odijelo može se sastojati od jednodijelnog odjevnog predmeta (kombinezon) (slika 3.), dvodijelnog odjevnog predmeta (jakna i hlače) (slika 4.) ili kombinacije odjevnih predmeta koji se upotrebljavaju zajedno. Svako zaštitno odijelo mora na leđima bluze ili kombinezona biti tako napravljeno da se bez poteškoća, na leđa, može smjestiti izolacijski aparat u slučaju rada u kontaminiranim područjima. U Hrvatskoj je norma EN 469-2005 prihvaćena u izvorniku pod nazivom HRN EN 469-2005-Zaštitna odjeća 31 za vatrogasce. U skladu s europskom normom EN 469-2005 za zaštitnu odjeću postavljaju se slijedeći kriteriji kojima ona mora udovoljavati:

- otpornost na plamen i toplinu
- otpornost na kemikalije,
- otpornost na skupljanje i rastezljivost
- zadržavanje zaštitnih svojstava pri izloženosti konvekcijskoj i radijacijskoj toplini
- vodo nepropusnost,
- otpornost na habanje i trganje,



Slika 3. Dvodjelno vatrogasno odijelo.[10]



Slika 4. Jednodjelno vatrogasno odijelo.[10]

## 2.2. Zaštitna kaciga

Svaka kaciga mora udovoljavati nizu zahtjeva kao što su: udobnost, mehanička izdržljivost, toplinska i druga zaštita. Mora zadovoljavati propisane norme i to EN 443:2008 ili kod nas HRN.Z.B1.400 i HRN.Z.B1.400/1.

Osnovna namjena kacige je zaštita glave vatrogasca pri različitim intervencijama kao sredstvo osobne zaštite. Spriječava ozljede koje mogu nastati uslijed pada ili udarca stranog tijela. Mora imati obod za zaštitu čela i vrata, kolijevku koja se podešava prema veličini glave, pokretni vizir za zaštitu očiju i lica, te trake za pričvršćivanje kacige ispod brade.

Materijali izrade se međusobno razlikuju po težini i svojstvima. Najzastupljeniji materijali u izradi kaciga su poliamidna i staklena vlakna, polikarbonat i legura krom-nikal. Svaka se kaciga, po normi 443:2008, ispituje na apsorpciju udaraca, otpornost na probijanje i zapaljivost, vatrootpornost, toplinsko zračenje, elektro izolacijska svojstva, bočnu čvrstoću, UV zračenje, niske temperature i vlagu. Upute od strane proizvođača vatrogasnih kaciga moraju se dobro proučiti, te strogo primjenjivati u praksi (slika 5).





Slika 5. Vatrogasna kaciga - Rosenbauer Heros Titan.[10]

### 2.3. Zaštitne čizme

Zaštitne čizme štite stopala od različitih mehaničkih rizika kao i opasnosti prilikom obavljanja vatrogasne djelatnosti. Vanjski sloj je od goveđe hidrofobirane kože. Podstava je vodonepropusna membrana izrađena po Sympatex tehnologiji koja omogućuje normalno disanje stopala, sprječava propuštanje vode izvana u unutrašnjost dok istodobno dozvoljava prolaz nastalih vodenih para iz unutrašnjosti prema van.

Važan aspekt zaštitnih čizama, koje se koriste u vatrogastvu, jednako tako i prilikom rada s hidrauličnim alatima, je ojačana čelična kapica na vrhu čizmi koja pruža zaštitu prstiju. (slika 6)



Slika 6. Vatrogasne zaštitne čizme [10]

## 2.4. Zaštitne rukavice

Pri radu s hidrauličnim alatima, vatrogasci se ne koriste nužno rukavicama koje koriste za isključivo gašenje požara. Razlog je taj što su spašavanja u prometnim nesrećama u osnovi tehničke intervencije kod kojih je potrebno puno više dodirnog osjeta, pa se upotrebljavaju rukavice namijenjene za tehničke intervencije. Kao i kod ostalih dijelova osobne zaštitne opreme, rukavice moraju zadovoljavati zahtjeve kao što su ergonomski dizajn, otpornost na abraziju, rezanje i sl., dobro prianjanje na mokrim i suhim podlogama, vodonepropusnost te dobar osjet opipa. (slika 7)



Slika 7. Kožna zaštitna rukavica za tehničke intervencije.[11]

## 2.5. Dodatna sredstva za osobnu zaštitu (slika 8)

Za zaštitu dišnih puteva najčešće se upotrebljavaju filtarske polumaske kojima se sprječava unos sitnih čestica prisutnih na mjestu intervencije. Posebice se obraća pozornost na staklenu prašinu koja nastaje pri radnjama rezanja ili razbijanja staklenih površina.

Prilikom vatrogasne intervencije, odnosno rada s hidrauličnim alatima, ali i ostalim alatima, dolazi do eventualnih letećih komadića (staklena, zemljana ili metalna prašina). Da bi zaštitili oči od mogućih nezgoda koriste se, iako vatrogasne kacige imaju vizire, i zaštitne naočale.

Obzirom da vatrogasci pri spašavanju dolaze u neposredan kontakt s unesrećenim, što predstavlja infektivnu opasnost, praksa je da se ispod zaštitnih (radnih) rukavica nose i latex rukavice kako bi se izbjegla eventualna zaraza putem krvi i ostalih tjelesnih tekućina, odnosno da bi se zaštitilo od prijenosa bolesti.



Slika 8. Filter maske, zaštitne naočale kao dodatno sredstvo osobne zaštite pri radu.[12]

### 3. HIDRAULIČNI ALATI I UREĐAJI

Raširenost primjene hidrauličnih alata pri intervencijama spašavanja, zahtijevalo je i podjelu alata. Podjela alata moguća je prema mnogim stavkama, od radnih karakteristika pojedinog alata, do pogona koji ih pokreće. Prema ostvarenoj sili djelovanja, još uvijek je važeća kategorizacija alata na vrlo lake alate za brze intervencije, lake alate, srednje teške i teške alate, prema čemu svaka skupina nosi slovnu oznaku (tablica 1.).

Tablica 1. Podjela hidrauličnih alata prema maksimalnoj sili djelovanja

oznaka skupine	naziv skupine	maksimalna sila djelovanja	
		rezanje	razupiranje
A	vrlo laki alati	145	55
B	laki alati	185	140
C	srednje teški alati	280	175
D	teški alati	300	220

Hidraulični alat za svoj pogon koristi tlak ulja za pokretanje hoda klipa radnog cilindra. Ovisno o namjeni hidrauličnog alata, hod klipa radnog cilindra može biti dvoradni ili jednoradni. Tlak ulja stvara se pomoću hidrauličnog agregata kao pogonskog uređaja, dok visokotlačne hidraulične cijevi povezuju agregat i sami alat. (slika 9)



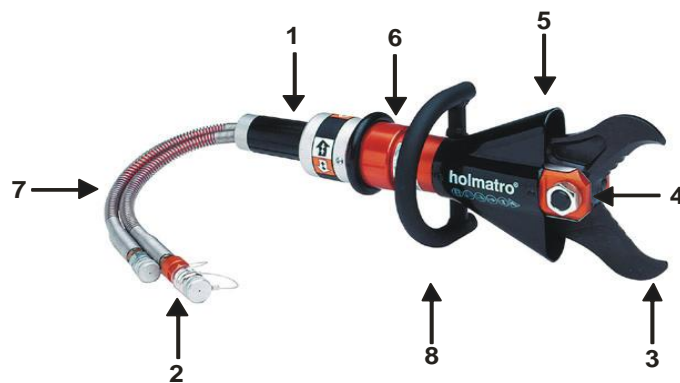
Slika 9. Hidraulični alat HOLMATRO.[1]

### 3.1. Alati za rezanje

#### 3.1.1. Hidraulične škare (slika 10)

Nezaobilazan alat prilikom prometnih nezgoda. Upotrebljavaju se za sječenje dijelova vozila, u cilju micanja tih dijelova. Dodatno se mogu upotrebljavati za izradu pomoćnih rezova (pomoćni zasjeci), koji omogućavaju odmicanje dijelova vozila, kao što je odmicanje upravljačke ploče ili preklapanje krova.

Oštrice škara postoje u raznim oblicima. Razne vrste oštrica dozvoljavaju sječenje raznih vrsta materijala na vozilima.[2]



Slika 10. Hidraulične škare Holmatro.[1]

1. Upravljački uređaj i rukohvat
2. Spojnica za brzo spajanje
3. Nož škara
4. Glavni osovinski vijak
5. Gumeni štitnik
6. Hidraulički cilindar
7. Visokotlačne cijevi
8. Rukohvat

Hidrauličke škare se koriste za rezanje metalnih limova i stupova na vozilu. Zahvaća predmet i privlači ga ka glavnom osovinskom vijku gdje je i sila rezanja najjača. Ne smiju se rezati električne vodiče, vodovodne i plinske cijevi pod tlakom. Ako dođe do razmicanja osi škara, potrebno je prekinuti sa radom. Prednosti ovoga alata su brza priprema, ne oslobađaju toplinu pri radu, nema iskri ni strugotina, ne rade vibraciju ni buku.[1]



Slika 11. Hidraulične škare.[12]

### 3.1.2. Hidraulični mini rezač

Zbog malih dimenzija, hidraulični mini rezač (slika 12) je vrlo koristan alat za rezanje čvrstih materijala u skučenim prostorima, primjerice prilikom potrebe oslobađanja nogu unesrećenog, za rezanje nosive konstrukcije sjedala, za rezanje upravljačkih papučica, itd.

Za razliku od velikih alata, mini rezač se upotrebljava u kompletu sa ručnom pumpom čime je omogućen rad u eksplozivnoj atmosferi.[1]



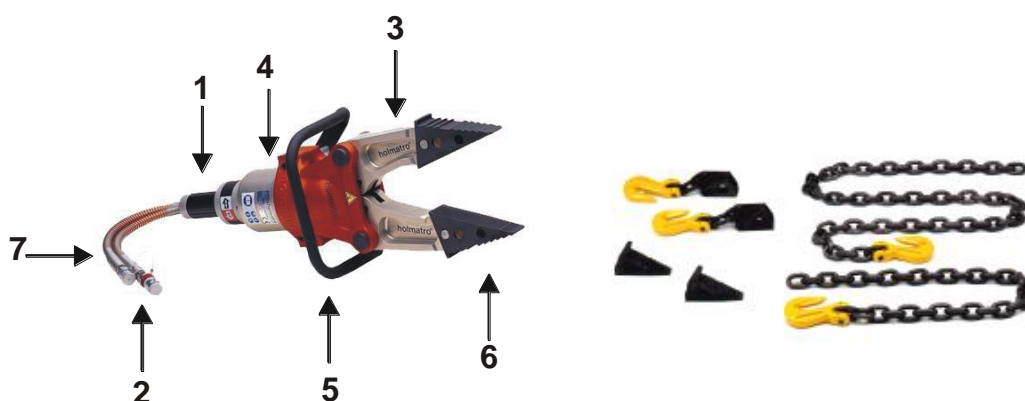
Slika 12. Hidraulični mini rezač.[12]

## 3.2. Alati za razmicanje i privlačenje

### 3.2.1. Hidraulični razupirač

U prvom redu, razupirač (slika 13) je namijenjen oslobađanju prikliještenih osoba iz vozila prilikom prometne nesreće, razupiranjem, razmicanjem, gnječenjem ili povlačenjem (s vršnim nastavcima i lancima), no može ga se koristiti i za podizanje teških tereta.[2]

Načelo rada, slično je kao i kod hidrauličkih škara. Upravljačkim uređajem smještenim na stražnjem rukohvatu, u sustav alata se upušta ulje čime se pokreće dvoradni hidraulični klip koji djeluje na krakove razupirača. Otvaranjem ili zatvaranjem, ostvaruju se sile razupiranja odnosno stiskanja, pri čemu je bitno napomenuti kako je, zbog konstrukcijske izvedbe, sila razupiranja uvijek nešto veća od sile stiskanja. S obzirom na izvedbu, razupirači se razlikuju prema duljini krakova, upadnom kutu krakova, te izvedbi vršnih nastavaka. Dulji krakovi pružaju veći raspon širenja, međutim, to obično dovodi do smanjenja maksimalne snage širenja. Uz razupiranje (razmicanje) i stiskanje, pomoću dodataka za vršne nastavke, na razupirač se također mogu spojiti i lanci koji omogućavaju i povlačenje/privlačenje raznih dijelova vozila, najčešće letve upravljača vozila.[1]



Slika 13. Hidraulični razupirač.[1]



1. Upravljački uređaj i rukohvat
2. Spojnica za spajanje
3. Krakovi razupirača
4. Hidraulički cilindar
5. Prednji rukohvat
6. Vršni nastavak s provrtom
7. Visokotlačne cijevi

### 3.2.2. Hidraulični cilindar

Cilindar (slika 14) se koristi za guranje i/ili povlačenje. Za razliku od razupirača kod kojega se sila primjenjuje krakovima, cilindar koristi samo klipnjaču za primjenu linearnih sila, zbog čega dolaze u različitim duljinama kako bi se zadovoljile različite primjene.

Radne karakteristike i mogućnosti cilindra, razlikovati će se ovisno o izvedbi. Prema izvlačenju klipa može biti: jednostrani ili dvostrani.

Način rada cilindra može biti jedno-radan (radni hod klipa se obavlja samo izvlačenjem) ili dvo-radan (radni hod se obavlja kako izvlačenjem tako i uvlačenjem, što uz odmicanje omogućava i povlačenje).

Prema stupnju izvlačenja, cilindar može biti jedno-stupanjski ili višestupanjski (teleskopski).

Upotrebljavaju se i cilindri s dvostranim djelovanjem. Razlika u odnosu na jednostrani je u smjeru izvlačenja, odnosno djelovanju sile, kod dvostranih se izvlačenje vrši s obje strane kućišta.[1]



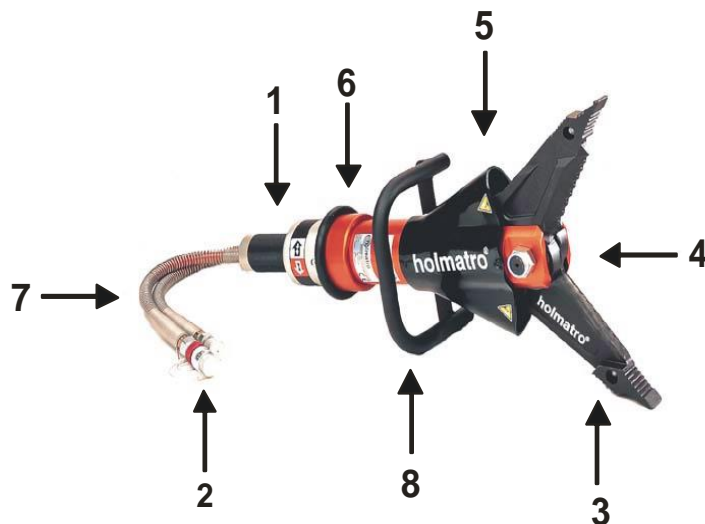
Slika 14. Hidraulični cilindri.[1]

### 3.3. Kombinirani alati

Višenamjenski su alati, koji predstavljaju kombinaciju razupirača i škara (slika 15). Izvedeni su na način, da vanjska strana krakova služi razupiranju, razmicanju, dok je unutarnja nazubljena, zaoštrena i ima funkciju škara.

Kombinacija ovih funkcija donosi velik broj prednosti, posebno kad je u pitanju ušteda prostora. Praktični su jer se prilikom intervencija ne mora vršiti zamjena alata i sve se radnje obavljaju jednim alatom.

Naravno, uz sve prednosti, alat ima i svojih nedostataka. Prije svega, to se odnosi na ograničenja prilikom širenja i sječenja, vezano uz silu s kojom raspolaže, odnosno materijale čiju čvrstoću može savladati.



Slika 15. Hidraulični kombinirani alat.[1]

1. upravljački uređaj i rukohvat
2. spojnice za brzo spajanje
3. krakovi sa nazubljenim oštrocama
4. glavni osovinski vijak
5. gumeni štitnik
6. hidraulički cilindar
7. visokotlačne cijevi
8. rukohvat

#### 4. PNEUMATSKI ALATI (pneumatski podizači tereta)

Namjena ovih jastuka (slika 16) u prometnim nesrećama posebno je važna u situaciji kada je razmak između oslonca i tereta vrlo mali, a radi se o vrlo teškom teretu. Osim što prvenstveno služe za podizanje tereta, zračnim je jastucima moguće također razmicati i razupirati predmete, zabrtviti otvore kod istjecanja tekućina i slično. Cijeli taj sustav sastoji se od spremnika sa stlačenim zrakom, upravljačkog uređaja sa manometrima i sigurnosnim ventilima te spojnih cijevi. Osim po veličini, razlikujemo 3 vrste podizača i to niskotlačne (do 0.5 bara), srednjetačne (do 2.5 bara) te visokotlačne (do 8 bara).[2]

Uz pneumatske podizače tereta, obavezna oprema je neka vrsta zaštite da ne bi prilikom rada došlo do štetćenja opreme. Tako prije upotrebe samih jastuka potrebno je provjeriti da li postoje, na površini koju podižemo, oštri rubovi, slomljeno staklo, otkinuta metalna konstrukcija i sl. Sami podizač uvijek zaštitimo najčešće drvenom podloškom. Prilikom rada, odnosno podizanja tereta, uz zračni jastuk obavezno postaviti čvrstu stabilizaciju.[3]

Ukoliko se teret treba podignuti više nego to jedan podizač može odraditi, postavljaju se dva podizača jedan na drugi (dolje veći – gore manji), te se vrši podizanje na način da prvo podižemo donji, a zatim gornji. Radnja kod spuštanja tereta je obrnuta.[2]



Slika 16. Pneumatski podizači tereta.[2]

## 5. OSTALA PRATEĆA OPREMA

### 5.1. Klinovi, blokovi, gredice (za stabilizaciju)

Postoje u raznim oblicima i veličinama. Mogu biti plastični, metalni ili drveni (slika 17). Upotrebljavaju se za dobivanje veće stabilnosti vozila.



Slika 17. Stabilizacija vozila pomoću gredica i klinova.[12]

### 5.2. Ostala oprema

U ovu kategoriju ulazi sav onaj alat i oprema koji nije u prvom planu, ali je od bitnog značaja prilikom oslobađanja unesrećenih, očuvanje opreme te sigurnosti, a to su:

1. cerade za odlaganje alata (da alat ne odlažemo u blato, staklo ili pijesak)
2. razni rezači i probijači stakala (igle i pile)
3. zaštite za oštre rubove (prilikom i nakon rezanja vozila)
4. platneni i plastični pokrivači i zaštite za unesrećenog
5. razni ručni alat (odvijači, ključevi, poluge, metle)
6. trake za teret (gurtne)
7. zaštite za zračne jastuke
8. noževi za pojaseve
9. bridni jahači (podloške za razupirač) i sl.[2]

## 6. OPASNOSTI I RIZICI PRILIKOM RUKOVANJA S ALATIMA

Brojne opasnosti i rizici prisutni su prilikom svake od intervencija spašavanja iz prometnih nesreća. Kako bi se umanjili rizici od ozljeđivanja, vatrogasci prije svega moraju biti svjesni svih opasnosti kojima su izloženi. Uz opasnosti i rizike vezane za rad s alatima i opremom, bitnu ulogu po pitanju sigurnosti imaju i one vezane uz tehnologije vozila kao i utjecaj „vanjskih“ čimbenika.

### 6.1. Vanjski čimbenici

Mjesto, godišnje doba, kao i doba dana, čimbenici su koji nose niz opasnosti za vatrogasce i ostale pripadnike žurnih službi prilikom spašavanja iz prometnih nesreća. Smanjena vidljivost uslijed noćnih uvjeta rada, meteoroloških prilika u vidu kiše snijega ili magle, kao i vrsta prometnice, odnosno, konfiguracija terena utječu na sigurnost obavljanja rada. U takvim uvjetima povećana je vjerojatnost od padova, uganuća, temperaturnog šoka za organizam, ali i od nalijetanja drugih vozila u promet. Nestabilne prepreke koje se mogu zateći na mjestu intervencije – porušena stabla, električni vodovi pod naponom dodatno utječu na tijek intervencije, pri čemu se javlja opasnost od udara električne struje, kao i od nekontroliranog pomicanja neke od prepreka.

### 6.2. Tehnologije vozila

Uz konstrukcijske elemente kod kojih je povećana uporaba čvršćih i lakših čelika, poput UHSS čelika, i opasnosti od nekontroliranog oslobađanja nakupljene velike količine energije generirane uslijed sudara, opasnost za vatrogasce predstavlja i prisustvo plastičnih i raznih kompozitnih materijala. Pri postupcima rezanja ili razupiranja, dolazi do lomljenja takvih dijelova koji mogu nekontrolirano odletjeti predstavljajući tako opasnost od oštećenja i ozljeđivanja nezaštićenih dijelova tijela.[1]

Opasnosti koje se vežu uz sigurnosne sustave unutar vozila jesu povećan broj zračnih jastuka, kod kojih postoji mogućnost od naknadne aktivacije pojedinog jastuka, uslijed čega može doći do direktnog ozljeđivanja vatrogasca. Indirektno, iznenadna i neočekivana aktivacija jastuka može uzrokovati gubitak kontrole nad alatom, nagle pokrete, a time i ozljeđivanje (slika 18).

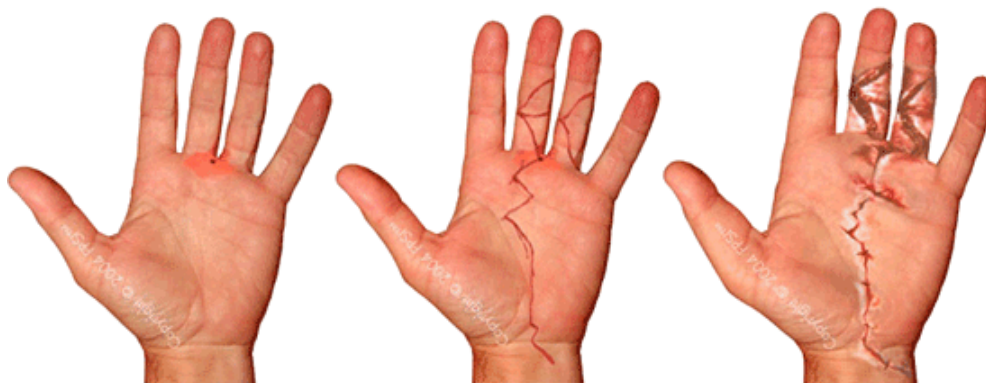


Slika 18. Zračni jastuci unutar vozila.[12]

Alternativni pogoni vozila – oni na ukapljeni naftni plin (UNP), s hibridnim sustavom ili potpuno električni su za vatrogasce jedna od dodatnih opasnosti na koju je potrebno obratiti pozornost. Kod prometnih nesreća u kojima sudjeluju takva vozila, postoje opasnosti od probijanja tanka (kod UNP vozila), odnosno oštećenja baterijskog napajanja. Te tehnologije predstavljaju izloženost vatrogasaca strujnom udaru u slučaju dodira kod hibridnih i električnih vozila, odnosno stvaranje eksplozivne atmosfere u slučaju oštećenja plinske instalacije kod vozila sa pogonom na ukapljeni naftni plin.[3]

### 6.3. Rad sa hidrauličnim alatima i opremom

Hidraulični alati i oprema kojom vatrogasci rukuju veoma je moćna i snažna. Visokotlačnim sustavom koji ih pokreće, s radnim tlakovima od 630 - 720 bara, ostvaruju se sile djelovanja u iznosima od jedne do nekoliko stotina tona, a prikazuju se jedinicom kN/mm<sup>2</sup>. Opasnosti za vatrogasce, koje se javljaju pri radu s takvim hidrauličnim sustavima, najčešće su ozljede, nagnječenja ili odrezivanja dijelova tijela, u slučajevima nestručnog i neopreznog rukovanja alatima. U slučaju propusnosti hidrauličnih cijevi, može doći do istjecanja ulja pod visokim tlakom, koje, ukoliko dođe u kontakt s vatrogascem, prodire duboko pod kožu izazivajući izrazito velika oštećenja, čak i na mjestima udaljenim od same točke penetracije (slika 19).[1]



Slika 19. Posljedice penetracije ulja pod visokim tlakom.[1]

Aplikacija velikih sila u smislu savijanja, izmicanja, ili podizanja velikih opterećenja, jedna glavna je karakteristika hidrauličnih alata. Uslijed primjene alata dolazi do oslobađanja velikih količina potencijalne energije koja može uzrokovati nestabilnost tereta s iznenadnim kretanjama koje mogu prouzročiti ozbiljne ozljede ili smrt rukovatelja alatom, odnosno ostalih sudionika u blizini.

S obzirom da materijali na koje se djeluje hidrauličnim alatima posjeduju veliku potencijalnu energiju u smislu prenapregnutosti materijala, a uz metalne dijelove unutar vozila se nalaze i komponente sigurnosnih sustava (u prvom redu ampula sa stlačenim plinom za aktivaciju zračnih jastuka, kao i pneumatskih podizača prtljažnika), postoji vjerojatnost od projektilnog odbacivanja istih u radijusu i više stotina metara.

#### 6.4. Osnovna pravila za rad s hidrauličnim alatima

Kod rada sa alatom nikada se ne smijemo postaviti između alata i vozila. Obzirom da su hidraulične cijevi podložne oštećenjima (zarezi, oguljotine, savijanje, paljenje, kemijsko oštećenje i sl.) mora im se posvetiti posebna pažnja, te se oštećene cijevi nikada ne smiju upotrebljavati i potrebno ih je odmah izbaciti iz upotrebe. Ne upotrebljavati cijevi za nošenje, vuču ili pomicanje alata ili pumpe. Nikada ne stajati na hidrauličnim cijevima. Dijelovi vozila koji mogu biti odbačeni prilikom sječenja ili širenja moraju biti pod kontrolom. Alati koji nisu trenutno u upotrebi moraju biti pohranjeni na za to određeno mjesto. Alati se mogu prenositi i upotrebljavati držeći ih za drške koje su za to namijenjene. [1]

#### 6.5. Osnovna pravila za rad sa pneumatskim podizačima tereta

Nikad ne smijemo koristiti više od dva jastuka stavljenog jedan preko drugog. Teret kojeg podižemo moramo osigurati od klizanja i prevrtanja te ga je potrebno stalno podupirati, tj. osiguravati. Moramo izbjegavati kutove veće od 30 stupnjeva (odnos podloge i tereta). Teret moramo dizati s najmanje 75 % površine jastuka. Jastuk ne smijemo koristiti na oštrim rubovima, vijcima i slično te stavljati na vruće površine tereta. Najbolje je koristiti dva jastuka u paru radi stabilnosti tereta.[1]



## 7.TEHOLOGIJA ZAŠTITE U MOTORNIM VOZILIMA

### 7.1 Auto stakla

U tehnologiji prometnih vozila koriste se dvije vrste stakla. Vjetrobransko staklo je na vozilu izrađeno kao laminirano višeslojno sigurnosno staklo (oznaka na staklu je VSG). Druga vrsta stakla korištena za prozore na vozilima su termički kaljena (oznaka na staklu je ESG).

Laminirana vjetrobranska stakla – dva međusobno spojena stakla, a između njih je vrlo fin fleksibilan film. Kod udara fleksibilan film drži staklo da se ne odlomi i pri tom ozlijedi putnike. U automobilskoj industriji se općenito primjenjuju za vjetrobranska stakla, ali u novije vrijeme, koriste se kod luksuznijih modela vozila i kao prozorska stakla zbog otpornosti na provale, veće toplinske izolacije i smanjenje buke izvana prema unutrašnjosti vozila.[2]

Termički kaljena stakla – kod puknuća se stvara gusta mreža malih komadića bez krhotina. Jednostavno se uklanjaju razbijačem stakla. Rasipanje krhotina se može spriječiti lijepljenjem folije na staklo prije samog razbijanja.[2]

Prije uklanjanja bilo koje vrste stakla na vozilu potrebno je zaštititi putnike. To radimo tako da osobu u vozilu zaštitimo dekom ili PVC folijom. U protivnom postoji mogućnost dodatnog ozljeđivanja krhotinama stakla (kod kaljenih stakla) ili sitnom prašinom prilikom rezanja laminiranih stakla.

### 7.2. Zračni jastuci

Možemo pronaći i do desetak zračnih jastuka u vozilima. Najveća opasnost je nekontrolirano aktiviranje neaktiviranih zračnih jastuka. Najsigurnija zaštita od naknadnog aktiviranja zračnih jastuka su naprave koje sprečavaju napuhivanje jastuka. Generatori stlačenog inertnog plina (uglavnom argona ili helija), smješteni su u obliku cjevastih metalnih bočica uglavnom u stupove karoserije, u krovu uz stupove ali i u sjedište vozača odnosno suvozača.[1]

### 7.3 Zatezači sigurnosnih pojasa

Prilikom sudara dodatno uvlače pojas. Zadržavaju osobu u sjedištu sprečavajući razvoj pogubnog impulsa sile. Opasnost prijeti od plinskog generatora zatezača sigurnosnih pojasa. Prilikom spašavanja putnika, udar se može spriječiti otkapčanjem pojasa i pažljivim uvlačenjem trake u ležište ili rezanjem pojasa odnosno trake. Zbog opasnosti od dodatnog ozljeđivanja kralježnice, odluku o rezanju pojasa, u pravilu radi medicinska ekipa koja se nalazi na terenu.[1]

## 8. SPAŠAVANJE PRILIKOM PROMETNIH NESREĆA

### 8.1. Pravilo „ZLATNOG SATA“

Opisuje vrijeme od trenutka nastanka nesreće do zbrinjavanja unesrećene osobe u bolničkim uvjetima:

- 15 min. do dolaska hitnih službi na mjesto intervencije
- 10 minuta za uspostavu stabilnosti po život opasnih funkcija
- 20 minuta za oslobađanje unesrećenih iz vozila
- 15 minuta za transport unesrećenog do bolnice.[1]

### 8.2. Hitni koridor

Vozila s posebnim zvučnim oglašavanjem i plavim svjetlosnim oznakama smatraju se vozilima s pravom prednosti prolaska. Takva vozila nazivamo i interventnim vozilima.

Kad interventno vozilo hitne pomoći, vatrogasaca ili policije ne može na vrijeme stići na mjesto nesreće, stvaraju se kolone i ugrožava se život unesrećenih. Ako je unesrećena osoba zaprimljena u hitni prijam i dobije odgovarajući tretman u roku jednoga sata od trenutka nastanka ozljede, njezine su mogućnosti za preživljavanje veće od 85 %.

Za prolazak interventnih vozila potrebno je stvoriti prometni koridor jer on može spasiti nečiji život. Na prometnici s dva prometna traka hitni koridor formira se tako što se vozila u desnom traku pomaknu što više udesno, a vozila u lijevom traku što više ulijevo. Na prometnicama s tri traka oslobađa se srednji trak tako što se vozila u srednjem traku pomaknu u desni trak i propuste interventna vozila (slika 20).[18]



Slika 20. Hitni koridor.[8]

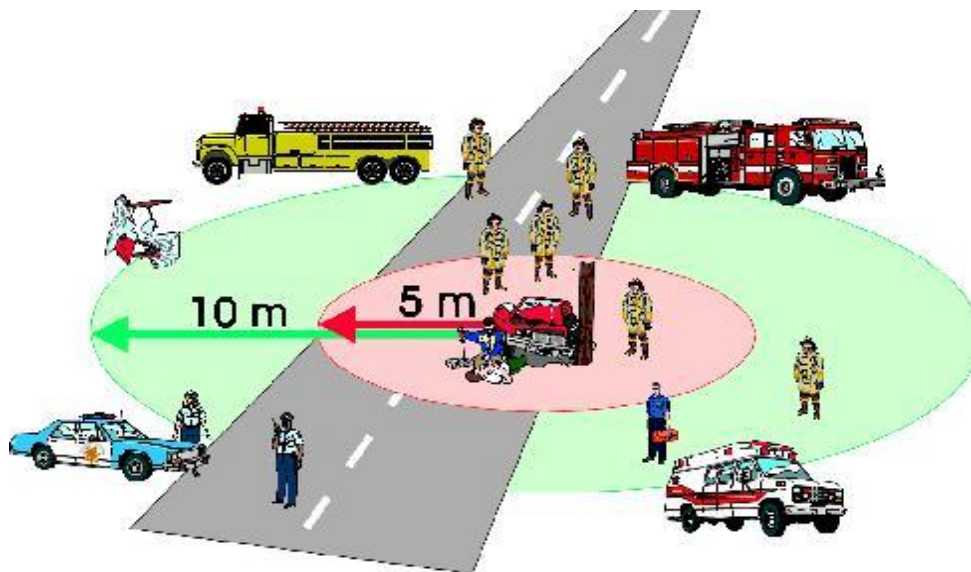
Prednosti hitnog koridora :

- Jasna i jednostavna pravila ponašanja vozača,
- Brz prolazak interventnih vozila do mjesta nesreće,
- Brzo pružanje pomoći unesrećenima u okviru zlatnog sata,
- Povećanje šanse za preživljavanje žrtava nesreće veće od 85% posto,
- Prepoznatljivo pravilo ponašanja kao i u drugim europskim zemljama Slovenija, Austrija, Njemačka...

Pridržavanje obveze o formiranju Hitnog koridora za vozača je „mali pomak“ lijevo ili desno, dok je za unesrećenog koridor prema životu.[8]

### 8.3. Formiranje sigurnosnih zona prilikom prometnih nesreća (slika 21)

- **Zona djelovanja** je područje oko mjesta nesreće namijenjeno oslobađanju, pružanju prve pomoći i spašavanju unesrećenih ljudi
- **Zona rada** je područje na mjestu intervencije u kojem se neposredno odvija pružanje prve pomoći i oslobađanje unesrećenih osoba.[4]



Slika 21. Prikaz formiranja zona.[4]

### 8.4. Vrste oslobađanja iz vozila

Intervencija vatrogasaca u prometnim nezgodama s obzirom na unesrećene osobe i ostale uvjete na mjestu intervencije, potrebna je u sljedećim slučajevima:

- **ograničeni prostor**, kada deformacije vozila nisu prouzrokovale ukliještenost ili zarobljenost, ali su ozljede unesrećenog takve da iziskuju poseban liječnički tretman za što je potrebno više prostora (imobilizacija kralježnice, nogu, masaža srca, iznošenje unesrećenog zajedno sa sjedištem i slično).

- **zarobljenost osobe**, osoba nije uklještena, ali se zbog deformacije vozila i njezinih ozljeda ne može spasiti bez pogoršanja zdravstvenog stanja (zaglavljeno vrata, prevrnuto vozilo i slično).
- **uklještenost osobe**, kada je deformirana struktura vozila uklještila dio tijela unesrećenog te ga se ne može spasiti.
- U realnoj situaciji prilikom spašavanja hidrauličkim alatima postoje tri glavna principa :
  1. trenutno oslobađanje,
  2. brzo oslobađanje,
  3. kontrolirano oslobađanje.

#### 8.4.1 Trenutno oslobađanje

- kod požara na vozilu u kojem se nalazi unesrećena osoba koju je potrebno izbaviti
- kod potapanja vozila, vozilo je palo u vodu te prijeti utapanje unesrećenih
- u slučaju nekontroliranog ispuštanja otrovnih para ili plinova koji se šire prometnicom koje je nastalo uslijed prometne nezgode, te mogu štetno djelovati na zdravlje unesrećenih
- u slučaju kada je nezgoda u cestovnom prometu takvog intenziteta da je prouzročila stanje unesrećenih za koje se trenutno javlja potreba za neodložnom pružanju prve pomoći; kada je unesrećeni zarobljen vanjskom strukturom vozila i pokazuje obamrlost, ne diše i nema osjetnog pulsa na vratnoj žili, a nije žrtva s povredom vitalnog organa, oživljavanje treba započeti u autu.[1]

#### 8.4.2. Brzo oslobađanje

- Kad unesrećenom ne prijete dodatne opasnosti koje uvjetuju trenutno oslobađanje
- zbog prirode uklještenosti nije moguće unesrećenome pružiti odgovarajuću prvu pomoć, a ona mu je neophodna
- Pritom se zbog brzine djelovanja ne poštuju principi spašavanja koji nemaju bitnog utjecaja na zdravstveno stanje unesrećenog.[1]

#### 8.4.3. Kontrolirano oslobađanje

Ovaj postupak razumijeva oslobađanje u situaciji kada unesrećenom i interventnim snagama ne prijete neka posebna opasnost, a ozljede unesrećenog nisu takve da bi bilo potrebno trenutno ili brzo oslobađanje.[1]

#### 8.5. Sažetak toka spašavanja

- Faza 1: dolazak vatrogasaca, policije i hitne medicinske pomoći, policija regulira promet i stvara sigurnosne uvjete, vatrogasci pripremaju zaštitni mlaz
- Faza 2: izviđanje hitnih službi i zajednički dogovor o načinu djelovanja
- Faza 3: osiguranje pristupa HMP-a do unesrećene osobe
- Faza 4: stabilizacija vozila
- Faza 5: stvaranje mogućnosti za oslobađanje i izvlačenje unesrećene osobe
- Faza 6: oslobađanje i izvlačenje unesrećene osobe
- Faza 7: uklanjanje vozila nakon policijskog očevida [1]

## 8.6. Elementi taktičke situacije i pravila ponašanja na intervenciji

### 8.6.1. Vatrogasna vozila

Vatrogasna vozila se razmještaju da ne ometaju rad bilo koje od spasilačke službe na intervenciji, ali tako da je oprema s vozila što bliže i na dohvata ruke. Razmještaj vozila najviše ovisi o vrsti prometnice i položaju vozila koja su sudjelovala u nesreći. Vozila se postavljaju u kosi „zaštitni položaj“, prednjim dijelom je okrenut prema slobodnoj voznoj traci. Uvijek vrijedi pravilo „vidi i budi viđen“. Na vozilima su upaljena rotirajuća svjetla i vrši se obilježavanje mjesta nesreće znakovima upozorenja. Noć, magla, kiša i snijeg zahtijevaju dodatne mjere opreza.[1]

### 8.6.2. Izviđanje voditelja intervencije

Kada je god moguće, vozilu treba prići s prednje strane, zatim utvrđuje broj ozlijeđenih osoba, provjerava ima li opasnosti od nastanka požara, provjerava mogućnost pristupa te procjenjuje stabilnost vozila. Svoje zaključke usklađuje s voditeljem ekipe HMP-a te prima od njega upute o prioritetu izvlačenja unesrećenih osoba.

### 8.6.3. Osnovni principi ponašanja pri spašavanju unesrećenih iz vozila

- Ozlijeđene osobe ne pomicati dok se ne utvrdi stanje unesrećenog(HMP) osim ako ne prijete neposredna opasnost
- Pridržavati se pravila „zlatnog sata“
- Odmicati dijelove vozila od unesrećene osobe, a ne obrnuto
- Izbjegavati provođenje buke, vibracije, potresanja...
- Zaštititi unesrećenog od djelovanja alata, dijelova karoserije ...
- Nadzirati stanje unesrećenog i slušati napatke medicinskog osoblja (slika 22).



Slika 22. Prikaz zajedničkog djelovanja vatrogasaca i HMP.[12]

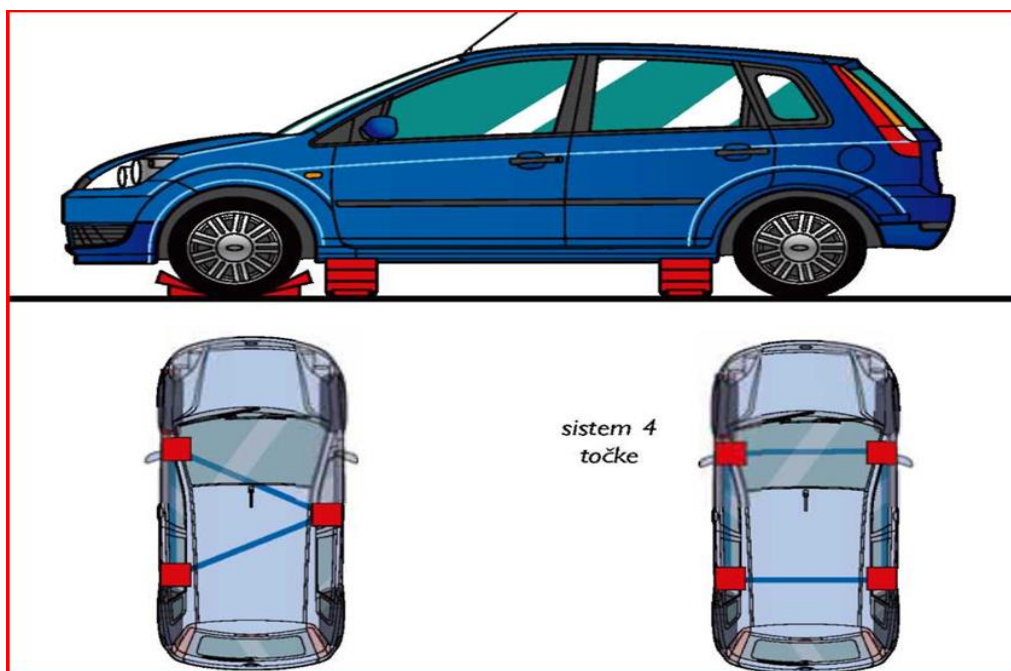


## 9. STABILIZACIJA VOZILA

Da bi se umanjilo pomicanje vozila, koje može imati negativan učinak na priklještene osobe potrebno je izvršiti kvalitetnu stabilizaciju vozila prije nego se počne sa radnjama spašavanja. Potrebno je upotrijebiti minimalno tri točke stabilizacije, a ukoliko to situacija dozvoljava, preporuka je četiri točke.

### 9.1. Stabilizacija vozila – vozilo na kotačima

Prvi korak je postavljanje klinova na jednu ili dvije strane kotača. Zatim se vozilo osigurava postavljanjem stabilizatora na pragove vozila pazeći da postavljena oprema ne smeta daljnjem tijeku intervencije. Ukoliko to situacija dozvoljava može se aktivirati parkirna kočnica vozila te na taj način dodatno vršimo osiguranje od kretanja vozila (slika 23).

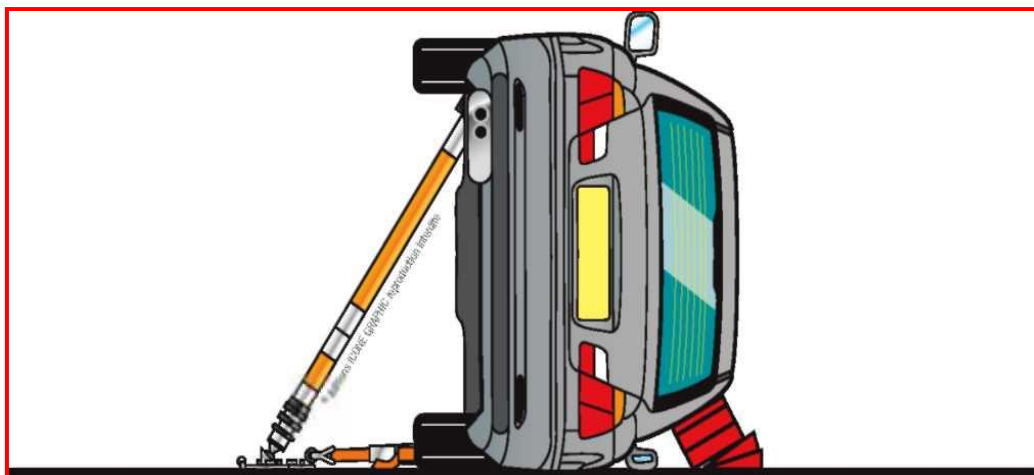


Slika 23. Prikaz stabilizacije vozila.[1]

Ima situacija kada se vozilo nalazi na velikoj kosini ili nekoj provaliji. U tom slučaju prije rada na samom vozilu potrebno je isto osigurati vezanjem pomoću užadi ili vitla za neko čvrsto sidrište.

## 9.2. Stabilizacija vozila – vozilo na boku

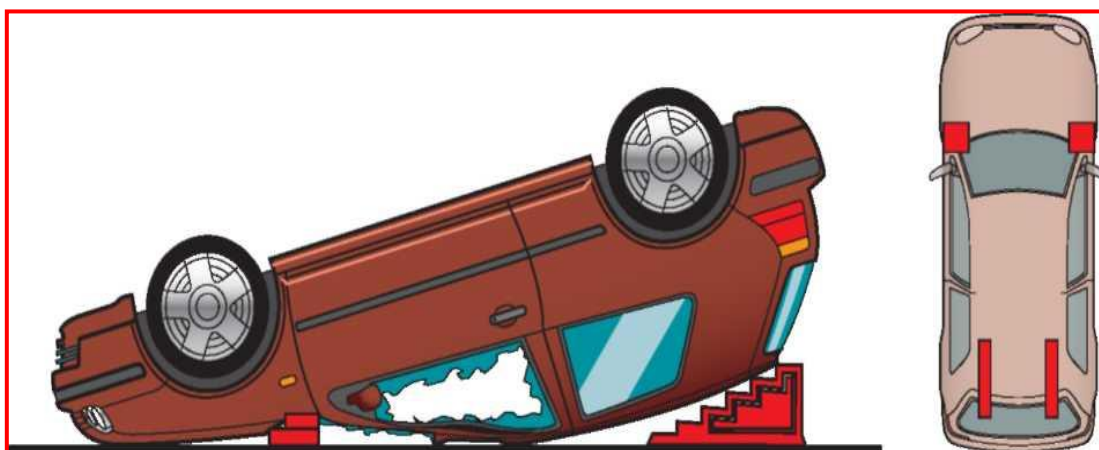
Kako bi se osiguralo da se vozilo ne prevrne potrebno ga je poduprijeti ispod A i C nosača, te staviti podupirače sa donje strane vozila. Ovisno o situaciji na intervenciji, nekada je potrebno donju stranu vozila podupirati kako bi stabilizirali krovnu stranu vozila (slika 24).



Slika 24. Stabilizacija vozila na boku.[1]

## 9.3. Stabilizacija vozila – vozilo na krovu

Prvo je potrebno poduprijeti prostor između stražnjeg dijela vozila i ceste te se zatim podupire prostor između poklopca motora i prednjeg stakla. Na taj način povećavamo stabilnost vozila koje je prevrnuo na krov (slika 25).



Slika 25. Stabilizacija vozila na krovu.[1]

## 10. UKLANJANJE ILI ODMICANJE DIJELOVA VOZILA

### 10.1. Uklanjanje vrata ili stranice vozila

Da bi se omogućio pristup unesrećenom i kako bi mu se pružila bolja pažnja tijekom oslobađanja, potrebno je nekada ukloniti vrata automobila. Najbolji način skidanja vrata, ovisi o vrsti i karakteristikama štete na vozilu. Prije bilo koje radnje treba provjeriti dali se vrata mogu normalno otvoriti bez upotrebe hidrauličnog alata (slika 26).



Slika 26. Uklanjanje vrata sa vozila.[1]

Zbog stvaranja većeg prostora, ako je to potrebno, možemo ukloniti i cijelu stranicu vozila te na taj način dobivamo prostor za brzo oslobađanje unesrećenih (slika 27). U nekim situacijama, zbog vrste ozljeda, moramo također napraviti dosta prostora na vozilu. Primjerice ako se sumnja na ozljedu kralježnice, potrebno je izvršiti imobilizaciju te nam je tada potrebna i daska (nosila) za izvlačenje unesrećenog iz automobila. Sve te radnje potrebno je raditi uz dogovor sa HMP.[1]



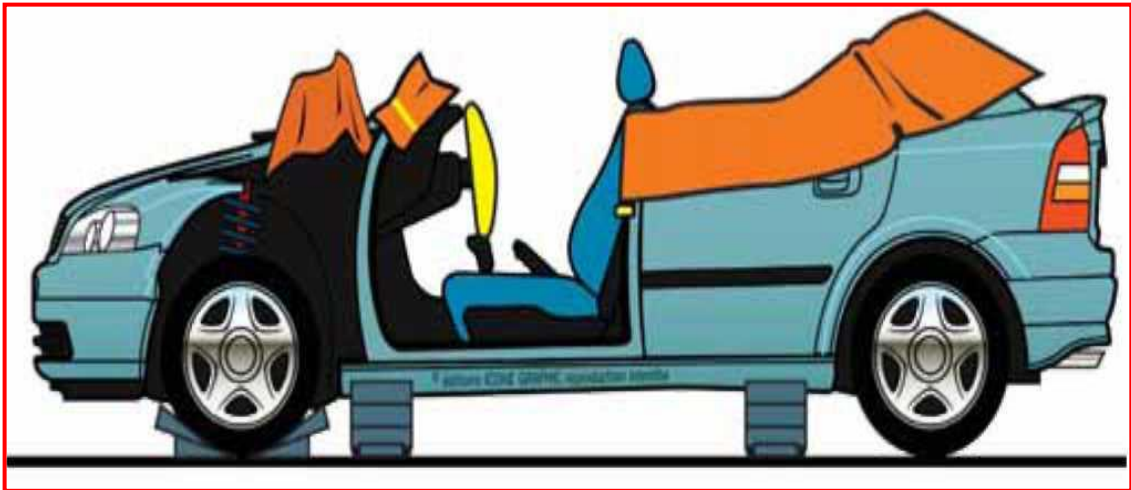
Slika 27. Uklanjanje stranice vozila.[1]

## 10.2. Uklanjanje ili preklapanje krova vozila

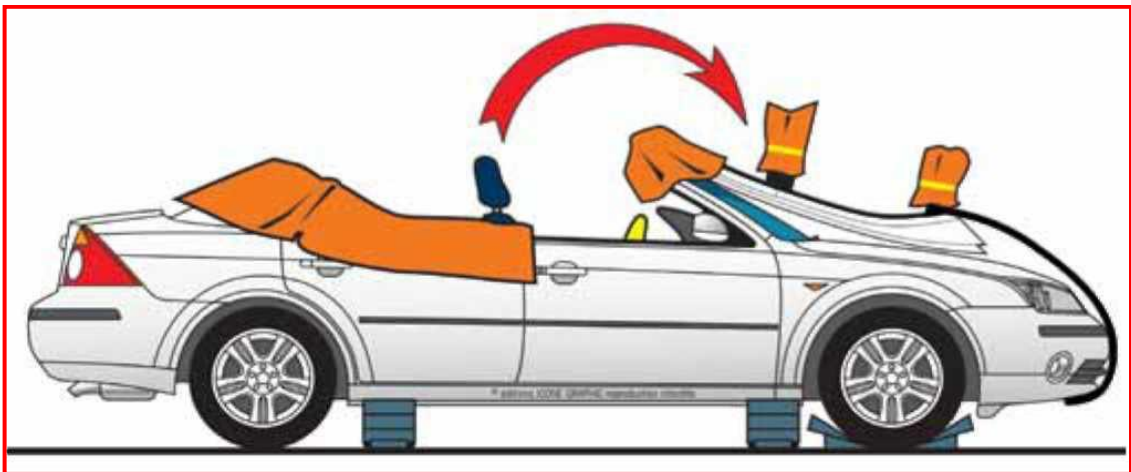
Odstranjivanje krovne konstrukcije, u svrhu osiguranja većeg prostora za pristup ozlijeđenom ili ako je potrebno za njegovo hitno izvlačenje iz vozila. Tehnika za odstranjivanje krova, ovisi o veličini i vrsti strukturalnog oštećenja vozila.

Ovisno o prirodi sudara i okolini mjesta nesreće, nije uvijek potrebno potpuno odstraniti krov vozila (slika 28). Iz tog razloga razlikujemo sljedeće načine :

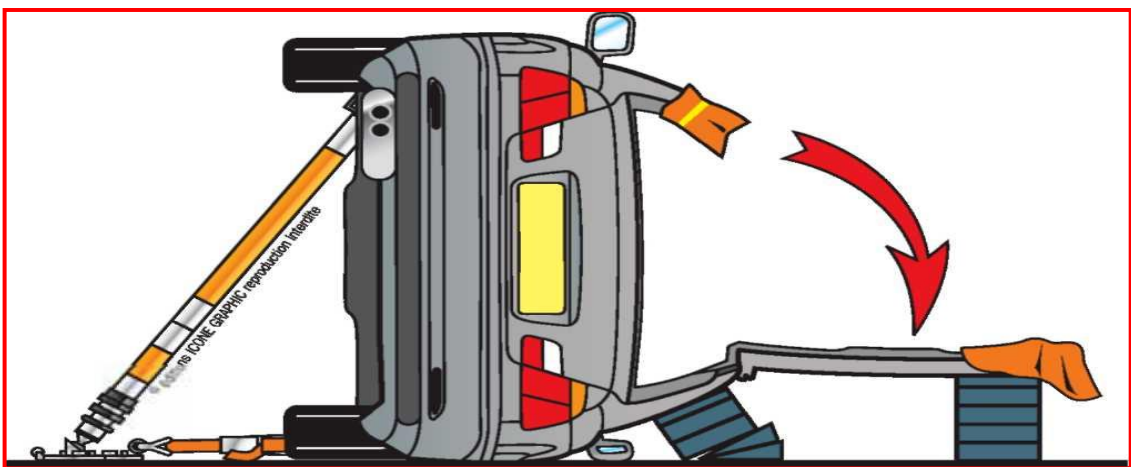
- preklapanje krova prema naprijed ili natrag (slika 29)
- djelomično preklapanje krova
- preklapanje krova u stranu (slika 30)
- preklapanje krova naopako (slika 31)



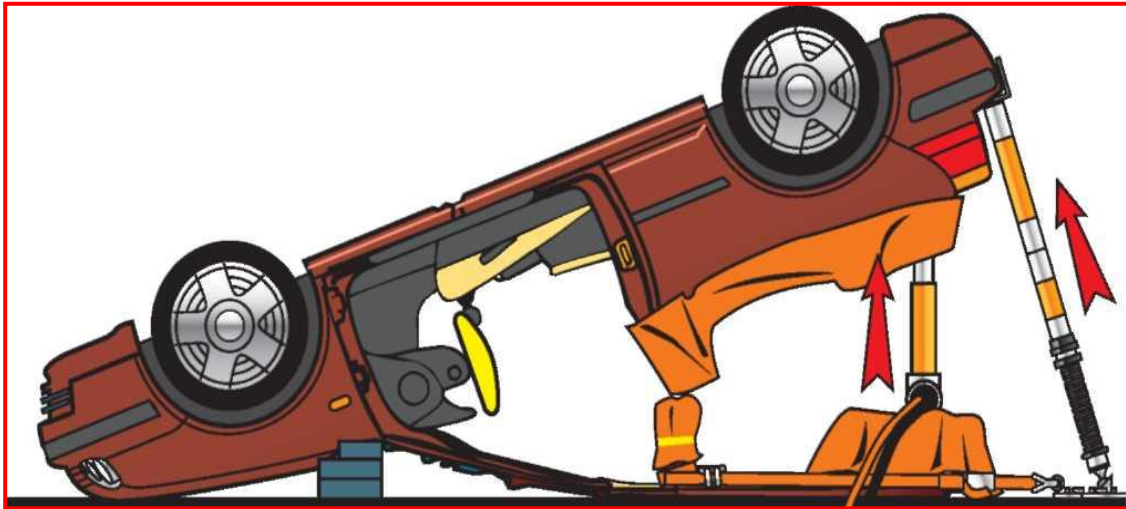
Slika 28. Potpuno uklanjanje krova vozila.[1]



Slika 29. Preklapanje krova naprijed.[1]



Slika 30. Preklapanje krova u stranu.[1]

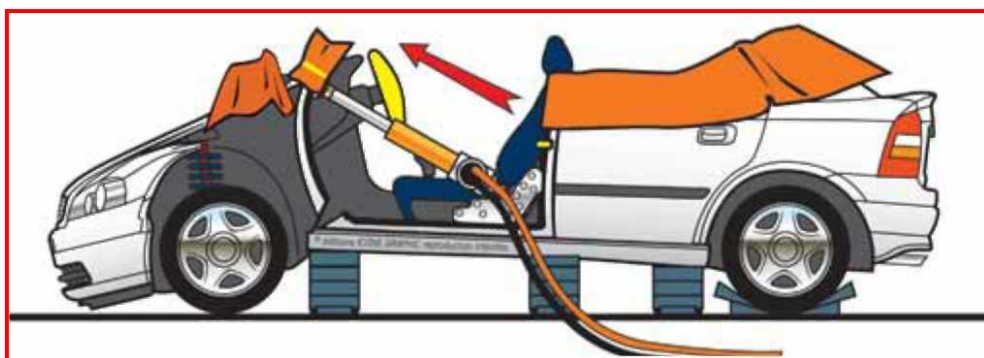


Slika 31. Preklapanje krova naopako.[1]

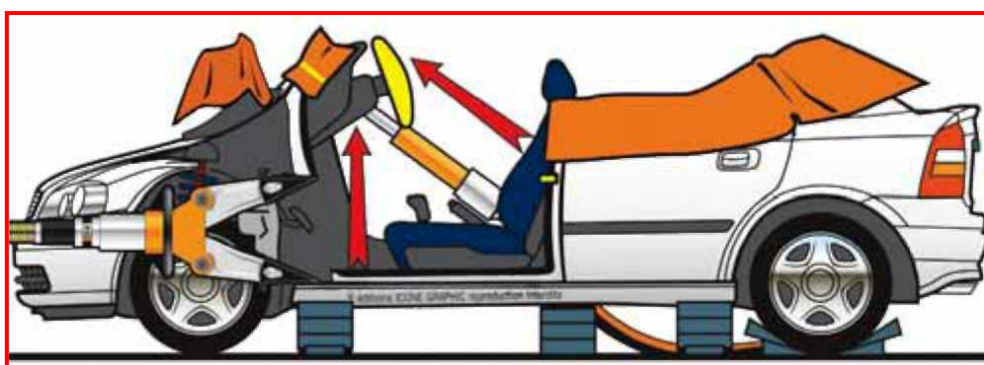
Prilikom izvođenja radnji na intervenciji potrebno je pridržavati se pravila sigurnosti za spasioce te unesrećene. Svaku radnju treba pratiti te ukoliko dolazi do nekog neželjenog učinka, stati sa radom te se prilagoditi ponovo novonastaloj situaciji. Radnje koje je potrebno izvršiti prije samog odmicanja krova rezultiraju velikom količinom stakla, te je potrebno zaštititi unesrećenog od sipanja stakla po njemu. To se može uraditi na način da se stavi prozirna zaštita preko njega, deka ili neki komad zaštitne odjeće (npr. zaštitna jakna vatrogasca).[2]

### 10.3. Odmicanje upravljačke ploče

Odmicanje upravljačke ploče (slika 32) radi se u svrhu pomoći prilikom stvaranja prostora za pristup nogama (slika 33). Prilikom rada potrebno je paziti da neka naša radnja dodatno ne ugrozi unesrećenog. Prije rada pomoćnih rezova potrebno dodatno stabilizirati vozilo.



Slika 32. Odmicanje upravljačke ploče pomoću hidrauličnog cilindra.[1]



Slika 33. Stvaranje dodatnog prostora oko nogu pomoću razupirača.[1]

## **11. VATROGASNA INTERVENCIJA – SPAŠAVANJE UNESREĆENIH OSOBA PRILIKOM PROMETNE NEZGODE**

### 11.1. Opis vatrogasne intervencije

U 13:53 h. po zaprimljenoj dojavi 21.07.2018. djelatnici JVP Karlovac izlaze na intervenciju spašavanja u cestovnom prometu na prometnicu D-1 u Budačkoj Rijeci. Na intervenciju izlaze sa dva vozila; tehničko vozilo srednje i veće navalno vozilo za gašenje vodom i pjenom te 7 vatrogasaca. U 14:12 dolaze na mjesto intervencije (slika 34) te voditelj vatrogasne intervencije izvidom utvrđuje da je došlo do prometne nesreće dva osobna automobila i jednog teretnog vozila. U osobnim automobilima se nalazi po jedna osoba te ih je potrebno izvaditi. U suradnji sa HMP, koja se već nalazila na intervenciji, utvrđuje se prioritet spašavanja te u skladu sa tim voditelj vat. int. zapovijeda vatrogascima te odabire alat, taktiku i tehniku spašavanja. Upotrebom hidrauličnog alata vrši se oslobađanje unesrećenih osoba iz vozila te ih se predaje djelatnicima HMP. Usporedno, uz spašavanje unesrećenih iz vozila, jedna vatrogasna grupa ima zadatak osigurati mjesto događaja od mogućnosti zapaljenja. Postavljaju vatrogasne aparate i odspajaju akumulatore na vozilima. Kako je zadatak vatrogasnih snaga, što se tiče spašavanja završio, voditelj intervencije kontaktira žurne službe koje se nalaze na terenu (intervenciji), a to se odnosi u ovom slučaju na djelatnike policije, hitne pomoći i ophodare cesta o daljnjem tijeku događaja. Ophodarska služba (Hrvatske ceste) traži sanaciju dijela prometnice koja je zamašćena od raznih tekućina koja je iscurila iz oštećenih vozila, te sukladno tome voditelj vatrogasne intervencije raspoređuje vatrogasne snage i dužnosti koje treba odraditi u daljnjem tijeku intervencije.

Nakon završenog prvog dijela vatrogasne intervencije, odnosno spašavanja unesrećenih iz vozila, pristupa se osiguranju mjesta događaja u suradnji sa djelatnicima policije. Vatrogasne snage se raspoređuju te jedno vozilo sa posadom (3 vatrogasca) se vraća u postrojbu, dok drugo vozilo (4 vatrogasca) vrši osiguranje do završetka policijskog očevida. Nakon završenog očevida i micanja vozila sa prometnice, koja su sudjelovala u prometnoj nezgodi, pristupa se sanaciji iste. Sanacija se vrši pomoću sredstava za



čišćenje (tekući apsorvent CORVETE) u kombinaciji sa vodom te ručnim alatom (metla, leđna prskalica, lopata). Prometnica se odmašćuje pomoću apsorbenta, zatim se vrši ispiranje iste pomoću vode, dok sav kruti otpad je potrebno sabrati i sanirati. Po završetku sanacije prometnice vrši se posprema alata te se djelatnici vatrogasne postrojbe vraćaju u postrojbu.



Slika 34. Prometna nesreća na D-1 (21.07.2018.).[12]

## 11.2. Kronologija događaja

- 13:53 – vrijeme dojava – dojava od strane HMP
- 13:54 – izlazak VP (vatrogasne postrojbe)
- 14:12 – dolazak VP
- 14:32 – osobe izvađene iz vozila
- 15:00 – D-054/3 se vraća u postrojbu (tehničko vozila sa 3 vatrogasca)
- 15:00 – D-048/4 ostaje na intervenciji, vrši osiguranje i sanaciju prometnice
- 15:30 – vozilo D-054/3 se vratilo u postrojbu

- 16:53 – završen policijski očevid
- 17:40 – vozila uklonjena sa prometnice te počinje sanacija iste
- 18:44 – završena sanacija prometnice te se vozilo D-048/4 vraća u postrojbu
- 19:15 – vozilo D-048/4 sa vratilo u postrojbu

### 11.3. Izvješće voditelja intervencije Denisa Buturajca

Dolaskom na mjesto intervencije uviđeno je da se radi o prometnoj nezgodi dva osobna i jednog teretnog vozila. U osobnim vozilima se je nalazila po jedna ozlijeđena osoba, djelatnici HMP su već zbrinuli treću osobu, a četvrta ozlijeđena osoba sjedila je na travi uz kolnik. U kontaktu sa doktoricom HMP utvrdio je da je prioritet vađenja osoba koja se nalazi u automobilu Passat. Upotrebom hidrauličnih alata rezali su dijelove vozila i izvadili osobu, a nakon toga pristupili su rezanju vozila i vađenju ozlijeđene osobe iz vozila BMW. Zatim su djelatnici HMP zbrinuli ozlijeđene osobe. Po završetku rada samog izvlačenja osoba u svim vozilima su isključeni akumulatori iz strujnih krugova. Nakon toga na intervenciji ostaju četiri vatrogasca i navalno vozilo radi sanacije prometnice po zahtjevu cestovnog ophodara.[6]

Podaci o vozilima:

1. teretno vozilo IVECO registarskih oznaka RI 6006 KT + prikolica registarskih oznaka RI 0034 KT
2. osobno vozilo BMW registarskih oznaka DA 497CZ
3. osobno vozilo Passat nepoznatih registarskih oznaka.

### 11.4. Izvješće voditelja intervencije – Ivana Brozovića

Nakon intervencije spašavanja u prometnoj nezgodi, dežurni ophodar tražio je vatrogasnu intervenciju sanacije prometnice. Nakon obavljenog očevida od strane PU Karlovac vatrogasci dobivaju dozvolu da počnu sa vršenjem sanacije. Na prometnicu posipavaju kruti apsorvent da upija razliveno ulje te nakon toga tretiraju istu sa tekućim apsorbentom Corvete. Nakon

utrljavanja apsorbenta prometnicu ispiru vodom pomoću brzog vitla. Nakon obavljene sanacije vrše pospremu te ostaju na osiguranju dok vučna služba ne izvuče kamion sa prikolicom na prometnicu. Nakon izvršenog izvlačenja kamiona vatrogasna intervencija više nije potrebna te se vraćaju u postrojbu.[6]

## 12. ZAKLJUČAK

Budući da su prometne nesreće dio svakodnevnice, tehnologije vozila svakim danom rade velike iskorake po sigurnosti putnika, a spašavanja iz istih ne bi bilo moguće bez upotrebe hidrauličnih alata. Svaki vatrogasac treba dobro poznavati sve elemente sustava, osnovne principe rada te zakone na kojima se temelje.

Za pravilno korištenje alata i sustava spašavanja potrebno je provoditi uvježbavanja i razmjenu iskustava vatrogasaca. Postavljanjem realističnih scenarija, vatrogascima se omogućava uvježbavanje suočavanja sa situacijama takvoga tipa u kontroliranim uvjetima. Uz uvježbavanje tehnike sigurnog rada sa alatom, unapređuje se sposobnost prepoznavanja potencijalnih opasnosti, kao i primjena svih metoda zaštite.

Takvim uvježbavanjem jedino možemo doći do uspješnosti obavljanja zadaća u stvarnim situacijama na terenu prilikom spašavanja, gdje nemamo pravo na pogrešku.

### 13. LITERATURA

- [1] B. Morris: Tehnike izvlačenja iz vozila, 04-2006
- [2] Miroslav Merćep i Javor Lozar: Spašavanje u prometnim nesrećama, Lipanj 2011
- [3] Taktički zadaci JVP Karlovac: Tehnička služba u vatrogastvu
- [4] JVP Opatija, Tehnička služba u vatrogastvu
- [5] Horvat J. , Regent A.: Osobna zaštitna oprema, Veleučilište u Rijeci, 2009
- [6] Javna vatrogasna postrojba Karlovac (izvješće i slike)
- [7] <http://www.jvp-karlovac.hr/>
- [8] <https://www.hak.hr/vijest/912/hitni-koridor-07-2019>
- [9] Weber Rescue, <https://www.weber-rescue.com/en/>
- [10] Rosenbauer, <https://www.rosenbauer.com>
- [11] <https://tehprojekt.com>
- [12] vlastita arhiva

## 14. PRILOZI

### 14.1. Popis slika

Slika 1. Slika prikazuje simulaciju prometne nesreće na vatrogasnom natjecanju Rescue challenge

Slika 2. Slika prikazuje prometnu nesreću

Slika 3. Dvodjelno vatrogasno odijelo

Slika 4. Jednodjelno vatrogasno odijelo

Slika 5. Rosenbauer Heros Titan - vatrogasna kaciga

Slika 6. Vatrogasne zaštitne čizme

Slika 7. Kožna zaštitna rukavica za tehničke intervencije.

Slika 8. Filter maske, zaštitne naočale kao dodatno sredstvo osobne zaštite pri radu.

Slika 9. Hidraulični alat HOLMATRO

Slika 10. Hidraulične škare Holmatro

Slika 11. Hidraulične škare

Slika 12. Hidraulični mini rezač

Slika 13. Hidraulični razupirač

Slika 14. Hidraulični cilindri

Slika 15. Hidraulični kombinirani alat

Slika 16. Pneumatski podizači tereta

Slika 17. Stabilizacija vozila pomoću gredica i klinova

Slika 18. Zračni jastuci unutar vozila

Slika 19. Posljedice penetracije ulja pod visokim tlakom

Slika 20. Hitni koridor

Slika 21. Prikaz formiranja zona

Slika 22. Prikaz zajedničkog djelovanja vatrogasaca i HMP

Slika 23. Prikaz stabilizacije vozila

Slika 24. Stabilizacija vozila na boku

Slika 25. Stabilizacija vozila na krovu

Slika 26. Uklanjanje vrata sa vozila

Slika 27. Uklanjanje stranice vozila

Slika 28. Potpuno uklanjanje krova vozila

Slika 29. Preklapanje krova naprijed

Slika 30. Preklapanje krova u stranu

Slika 31. Preklapanje krova naopako

Slika 32. Odmicanje upravljačke ploče pomoću hidrauličnog cilindra

Slika 33. Stvaranje dodatnog prostora oko nogu pomoću razupirača

Slika 34. Prometna nesreća na D-1 (21.07.2018.)

## 14.2. Popis tablica

Tablica 1. Podjela hidrauličnih alata prema maksimalnoj sili djelovanja