

Sigurnost cestovnog
prometa Izazovi novih
tehnologija

Požari električnih vozila: izazovi i iskustva vatrogasaca

Igor Ravnić, dipl. ing. sig.

Zapovjednik, Javna vatrogasna postrojba Opatija





Za početak...

Porast broja električnih i hibridnih vozila u Hrvatskoj

+

Porast broja turista koji dolaze električnim / hibridnim vozilima

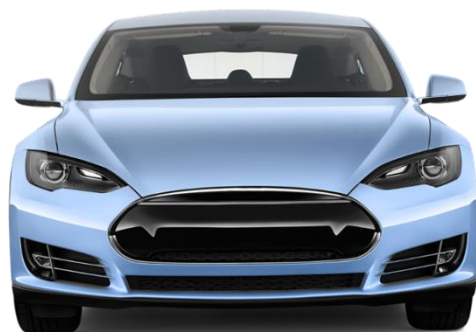


Interventne službe **moraju** biti upoznate s načinima postupanja s električnim / hibridnim vozilima u neželjenom slučaju prometne nesreće ili požara vozila

Razumijevanje specifičnih rizika i metoda gašenja požara na električnim vozilima vatrogascima je ključno za sigurno i učinkovito djelovanje



... a što je više električnih vozila na cestama, to je i više rasprava o njihovoj sigurnosti



- Kako prepoznati električna vozila?
- Što se događa u slučaju prometne nesreće?
- Hoće li se baterije zapaliti?



Jesu li vatrogasci pripremljeni za nove tehnologije ?

- Edukacija za vatrogasce o **električnim i hibridnim vozilima**
- Već nekoliko godina vatrogasci se na tečajevima, seminarima, konferencijama i obuci na licu mjesta upoznaju s **raznim problemima koji nastaju s pogonskim sustavom modernih vozila** te se tako pripremaju za intervencije



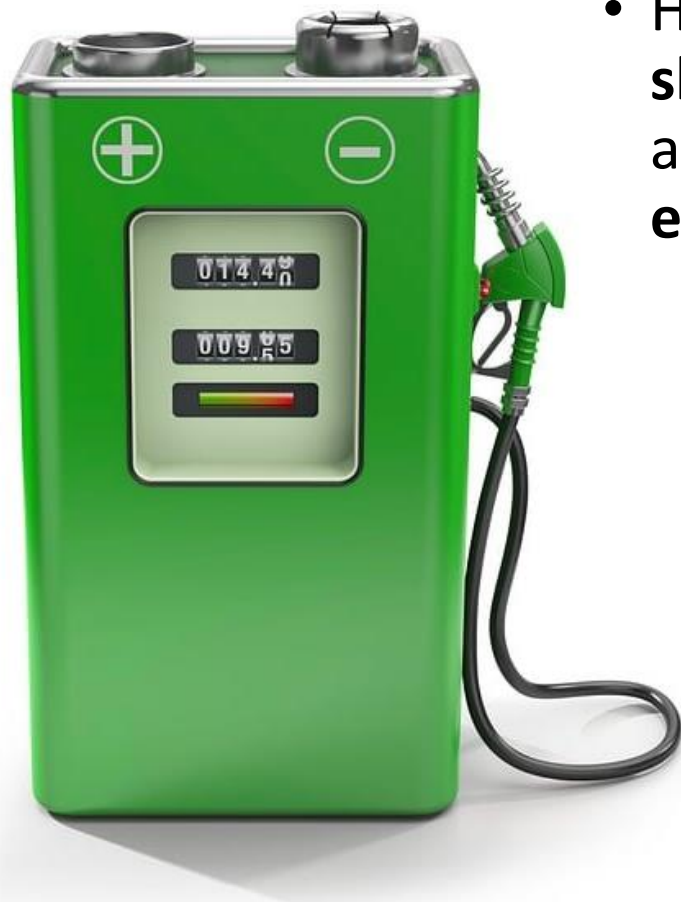
Sve oči uprte u ... EV-ove

- Vatrogasci imaju veliko iskustvo u gašenju požara na vozilima s motorima s unutarnjim izgaranjem, stoga:
 - Požar vozila s motorom s unutarnjim izgaranjem je vrijedan vijesti **samo ako blokira promet**
 - Požar električnog vozila je **UVIJEK vrijedan vijesti**

Još uvijek učimo o rizicima i izazovima s kojima se interventne službe susreću u slučaju požara električnog vozila



SOP – standardni operativni postupak ?

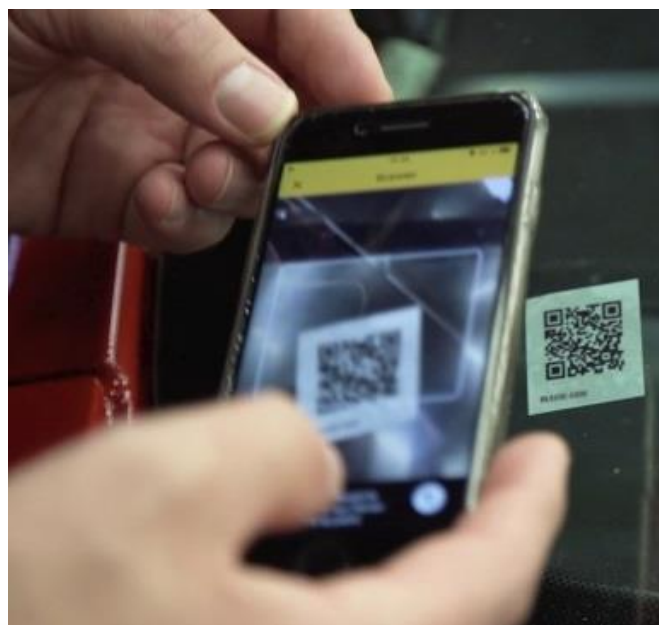


- Hrvatska vatrogasna zajednica osnovala je **radnu skupinu** za provođenje preventivnih i edukativnih aktivnosti vezanih za vozila koja za pogon koriste **električnu energiju**
 - Cilj: **podizanje svijesti; priprema za intervencije i potencijalne opasnosti**
 - Suradnja s drugim **pravnim osobama**
 - Suradnja s **vatrogasnim organizacijama** s ciljem razmjene i unapređenja iskustava vezanih uz intervencije
 - Izrada **smjernica** za postupanje vatrogasaca prilikom intervencija



Identifikacija EV-a

- U slučaju prometne nesreće ili požara vozila važno je što prije identificirati o kojem se pogonskom sustavu radi:
 - **Motor s unutarnjim izgaranjem**
 - **Električno vozilo**
 - **Plin**
 - **Vodik**
- Upravo je to **osnovna informacija** za poduzimanje odgovarajućih mjera



Identifikacija EV-a (nastavak)

Rescue Sheet / Spasilački list



- QR kodovi s uputstvima za sigurnost električnih vozila koje je definirao proizvođač



- Euro Rescue (App)



- RescueCode (App)



Identifikacija EV-a (nastavak)

- Vizualni pregled
- Ako je moguće, dobiti informacije od vozača ili suvozača



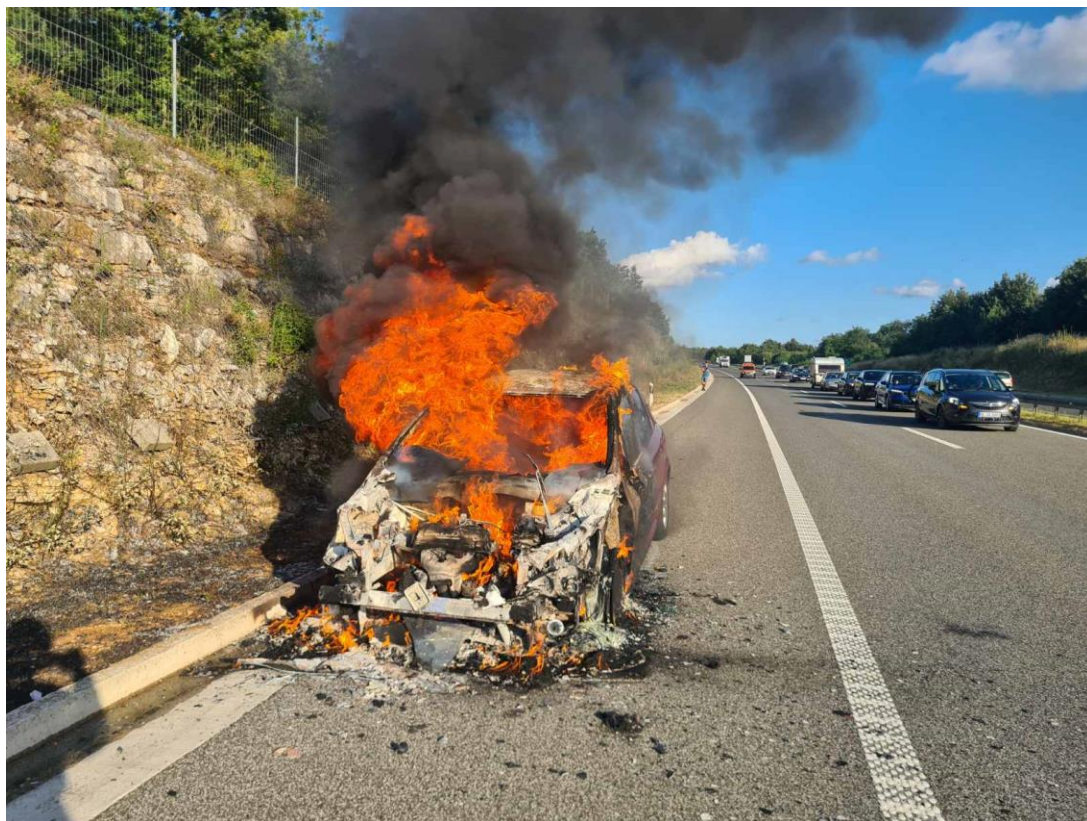
Identifikacija EV-a (nastavak)

- Električna vozila ne proizvode buku
- Ne proizvode nikakav zvuk dok je vozilo zaustavljeno
- Nemaju ispušne cijevi



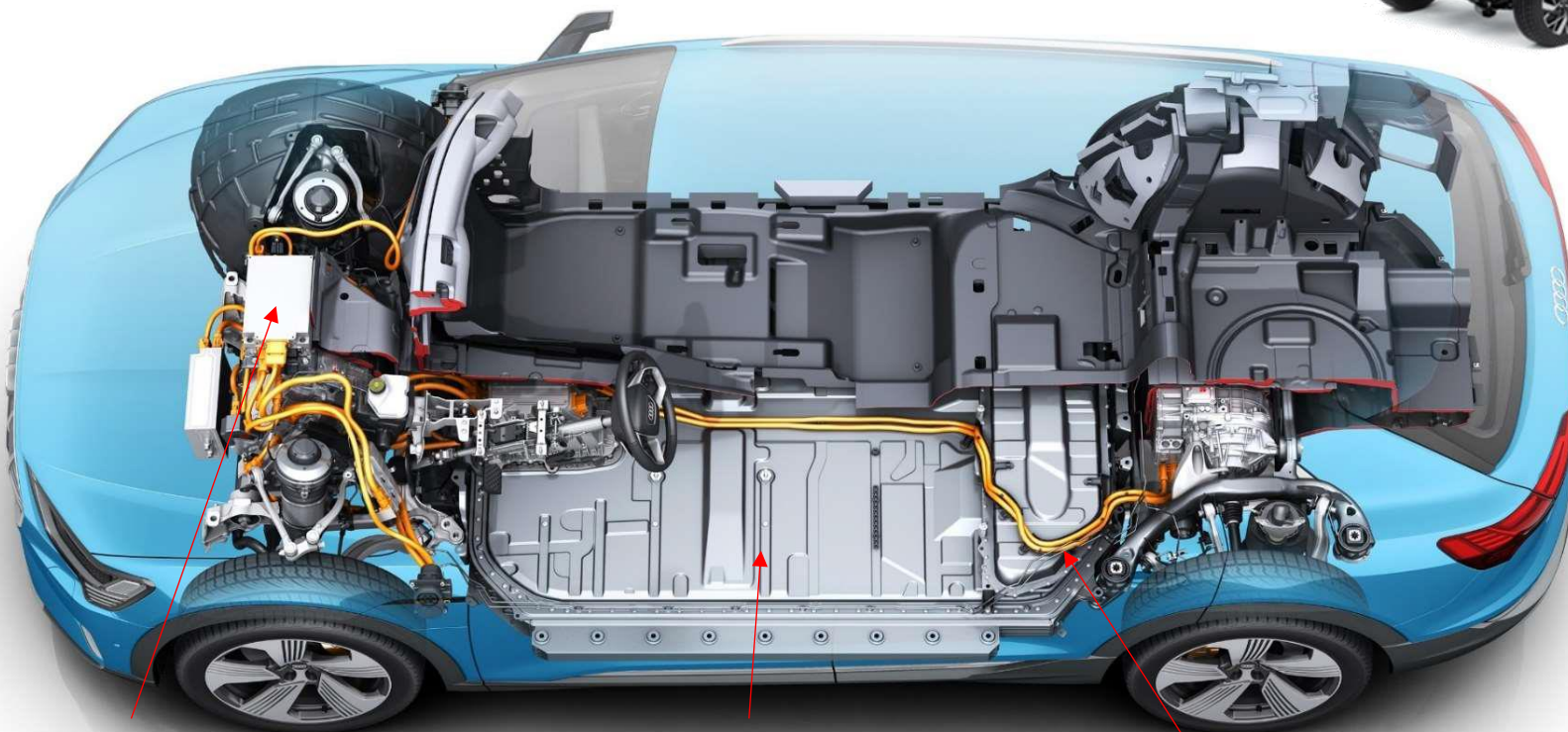
Identifikacija EV-a (nastavak)

- EV se može prepoznati i po “ponašanju” u požaru



Sigurnosne mjere

- Izbjegavanje dodira viskonaponskih dijelova



viskonaponske komponente

viskonaponska baterija

viskonaponski kablovi



Sigurnosne mjere

- Osobito za električna vozila – zakonski propisi zahtijevaju da **električni dijelovi moraju biti projektirani na takav način da osiguravaju vlastitu sigurnost**
- Što znači „osigurati vlastitu sigurnost“?
 - Najvažnije, u slučaju prometne nesreće, **sustav automatski prekida napon i povezanost elektromotora između visokonaponske baterije**, no iako uvijek može postojati zaostali visoki napon u kablovima, isto se rješava ručno, **isključivanjem svih osigurača te otkapčanjem standardnog akumulatora**
- Zbog toga su svi dijelovi osim baterije bez napona



Intervencija na električnom / hibridnom vozilu (požar)

Koji su rizici u slučaju požara električnog vozila?

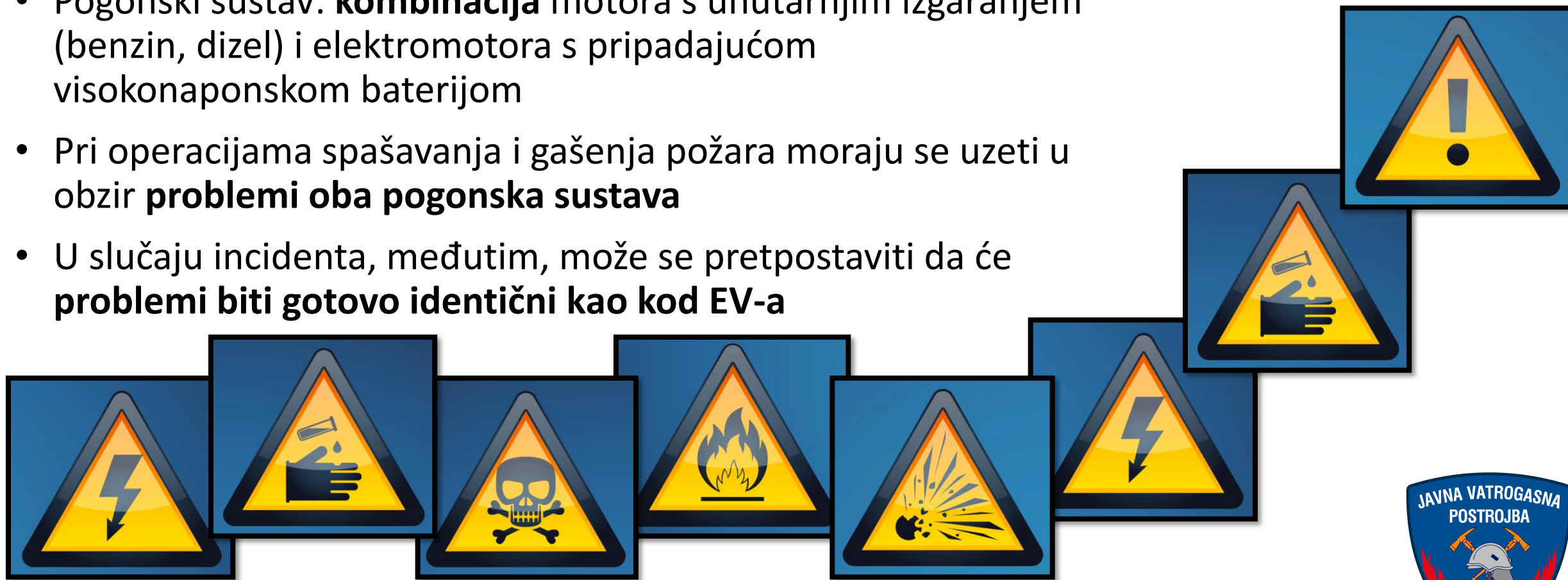
- Izazov za vatrogasce (pogonske el. baterije su **zahtjevne za gašenje**)
- Bez obzira na vrstu pogona, **požar vozila uvijek ispušta otrovne plinove**
- Dodatno, požari vozila opremljenih litij-ionskim baterijama oslobađaju kemikalije kojih nema u požarima npr. vozila na benzin i dizel
- Požar električnog vozila **vrlo je teško suzbiti sredstvima za gašenje**
 - Pogonske baterije vozila **zaštićene od prodora vode**
 - Nakon što se Li-ion baterija ugasi, može se očekivati **ponovno izbijanje požara**
 - Dolazi do spaljivanja izolacije visokonaponskih komponenti i postoji **realna opasnost od električnog udara**



Intervencija na električnom / hibridnom vozilu (požar)

Kakva je situacija s hibridnim vozilima?

- Pogonski sustav: **kombinacija** motora s unutarnjim izgaranjem (benzin, dizel) i elektromotora s pripadajućom visokonaponskom baterijom
- Pri operacijama spašavanja i gašenja požara moraju se uzeti u obzir **problemi oba pogonska sustava**
- U slučaju incidenta, međutim, može se pretpostaviti da će **problemi biti gotovo identični kao kod EV-a**



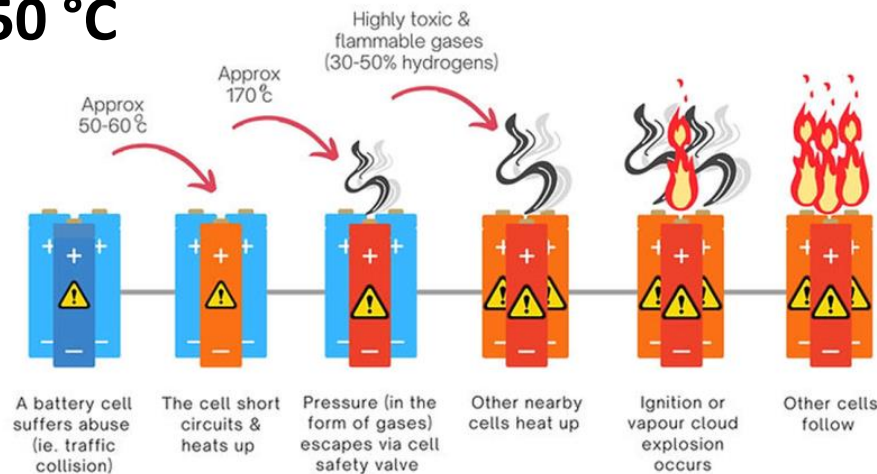
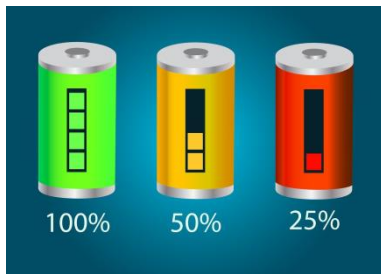
Intervencija na električnom / hibridnom vozilu (požar)

- Zapaljeno EV u pravilu se može ugasiti **prije nego što se zapali baterija** (ukoliko dođemo na mjesto događaja za manje od 15 minuta)
- Problemi nastaju kada je utjecaj vatre na bateriju tako jak, da se počinje zagrijavati i posljedično gorjeti – tada imamo požar koji zahtijeva **drugi vid intervencije**

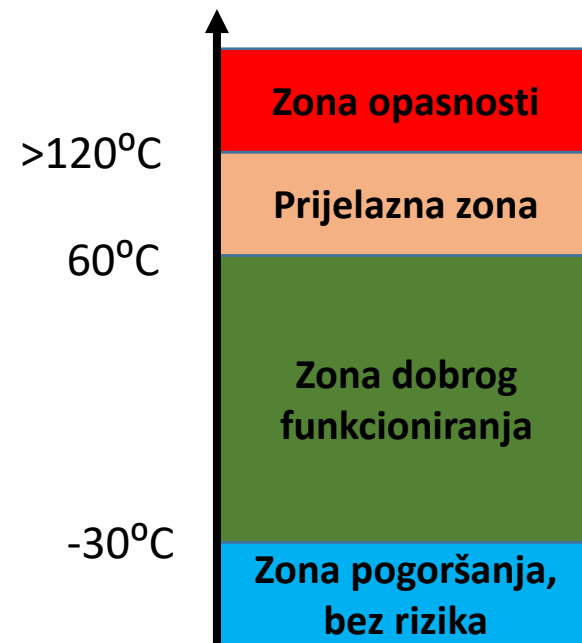


Intervencija na električnom / hibridnom vozilu (požar)

- Svaki požar koji nastaje u bateriji rezultat je nekontroliranog elektrokemijskog procesa unutar ćelija baterije
 - Odlučujući kriteriji nastanka požara su **raspoloživa energija, postojeća oštećenja** kao i **broj i kemijski sastav zahvaćenih ćelija**
- **Iznad 120 °C zona opasnosti**, rizik od zapaljenja
 - Kad se unutar baterije postigne temperatura od 130 °C, **vanjska temperatura je > 450 °C**



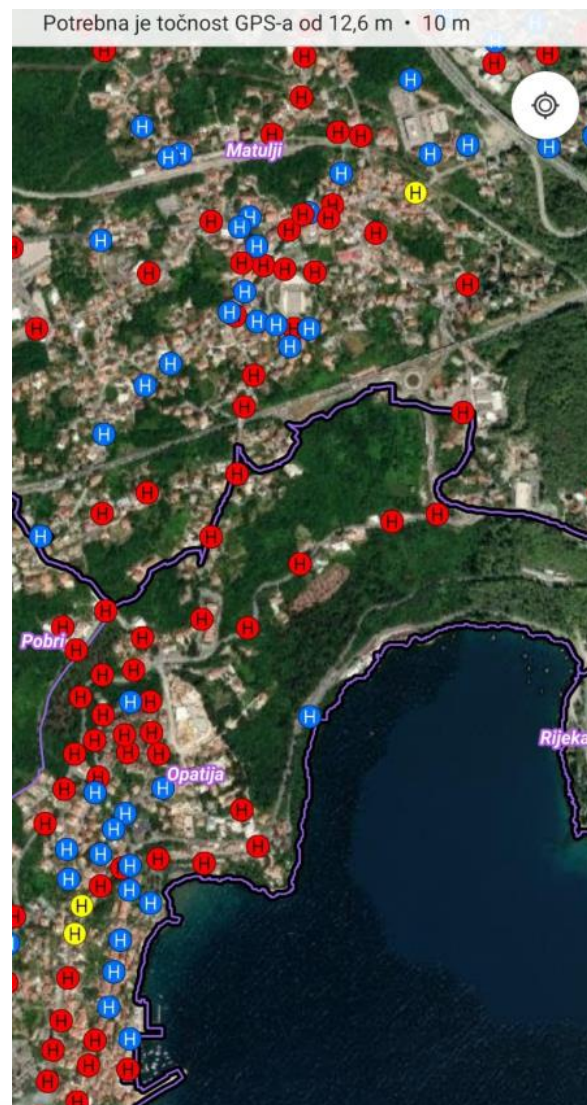
Temperatura litij ionske ćelije (°C)



Intervencija na električnom / hibridnom vozilu (požar)

Ostali izazovi pri gašenju požara EV/HV:

- **Veličina i lokacija baterija**
- **Proširenost požara unutar baterije**
- **Prilaz vozilu**
- **Učinkovitost sredstva za gašenje koje se nanosi na kućište baterije**
- **Nedostatak otvora na kućištu baterija koji omogućuje da sredstvo za gašenje direktno dopre do gorućih ćelija**



Intervencija na električnom / hibridnom vozilu (požar)

- Druga mjera opreza u slučaju požara odnosi se na **otrovne pare** koje oslobađaju zapaljene baterije → intervencija vatrogasaca može se obaviti **samo uz zaštitu dišnih organa**



Intervencija na električnom / hibridnom vozilu (požar)

- Jedini način gašenja požara kod visokonaponske litij-ionske baterije jest **hlađenje** svih njezinih ćelija propuštanjem vode.
- Na taj način, **porast temperature** baterije se definitivno **zaustavlja**



Intervencija na električnom / hibridnom vozilu (požar)

Visokonaponska baterija s mehanizmom Fireman Access/vatrogasni pristup

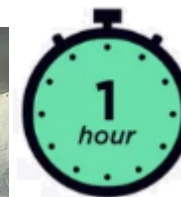
Strategija gašenja: Napuniti unutrašnjost baterije vodom radi prekida izgaranja



Visokonaponska baterija bez mehanizma Fireman Access/vatrogasni pristup

Strategija gašenja: Zapaljivi elektroliti akumulatora EV-a proizvode bljeskove

Pokušati uvesti vodu u unutarnji dio baterije kroz sve vidljive otvore (otvore za zrak / prorez zaštitnog kućišta)

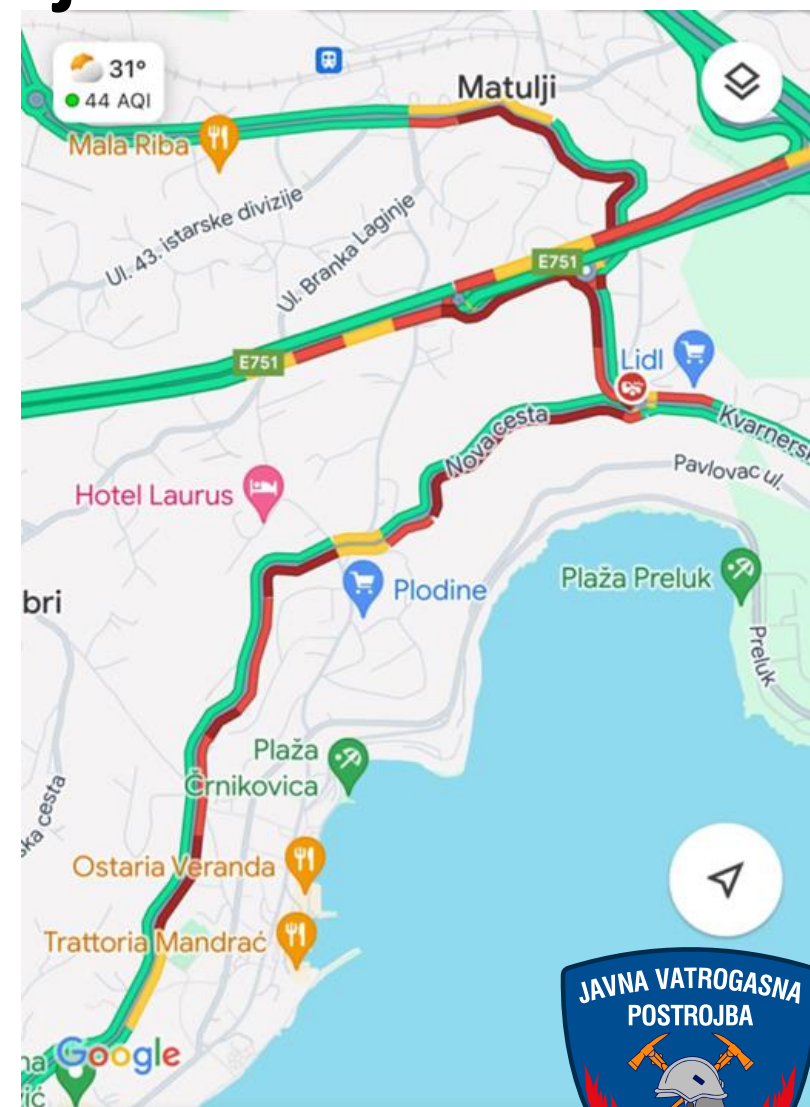


Praćenje temperature pomoću termalne kamere (sekundarni požar)



Ostaviti litij-ionsku bateriju da izgori do kraja?

- Pažnja javnosti/medija
- Zašto vatrogasci NE GASE POŽAR?



Potapanje vozila

- Uranjanje vozila sa zapaljenom baterijom u posebno dizajnirani **teretni kontejner koji se puni vodom** i pusti da baterija izgori do kraja



Skladištenje spaljenog vozila – sekundarni požar?



Što je s proizvodima za gašenje / suzbijanje požara EV-a?

- Protupožarni pokrivač za EV



Sustav za izolaciju električnih vozila (EIS)



Priključak za simulaciju punjenja EV – emergency plug

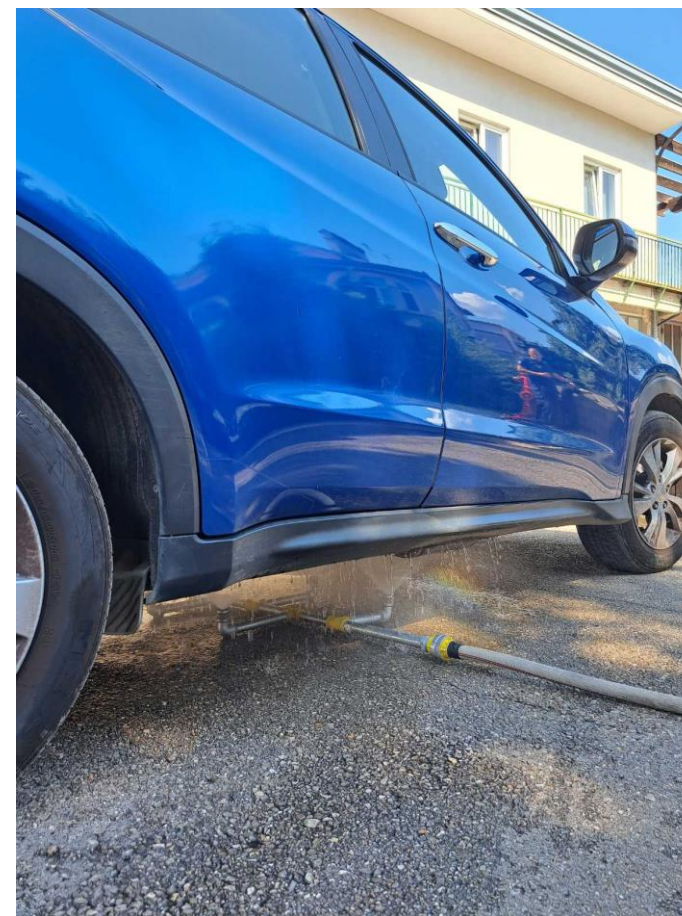
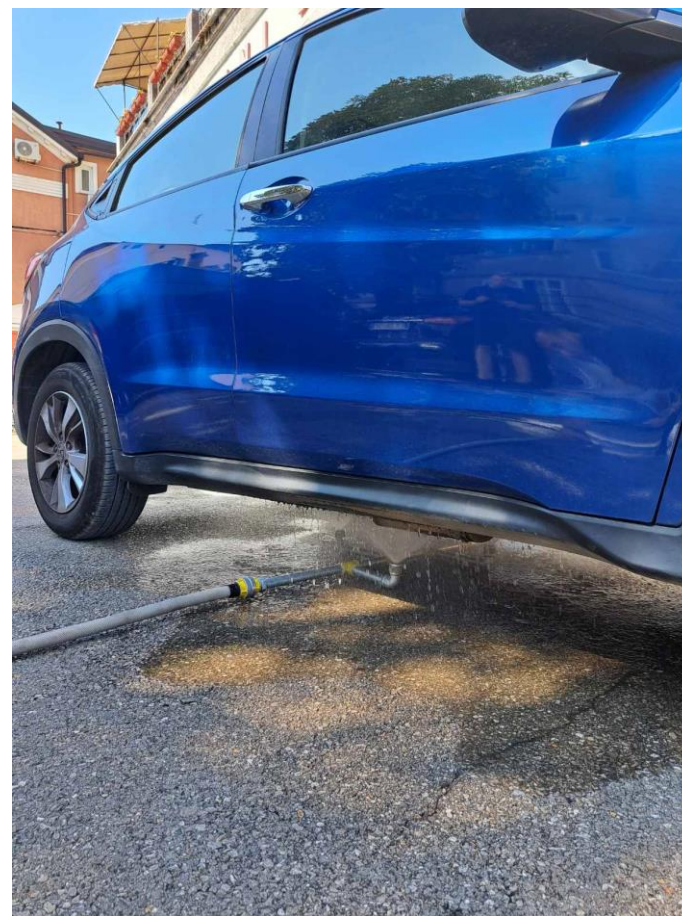
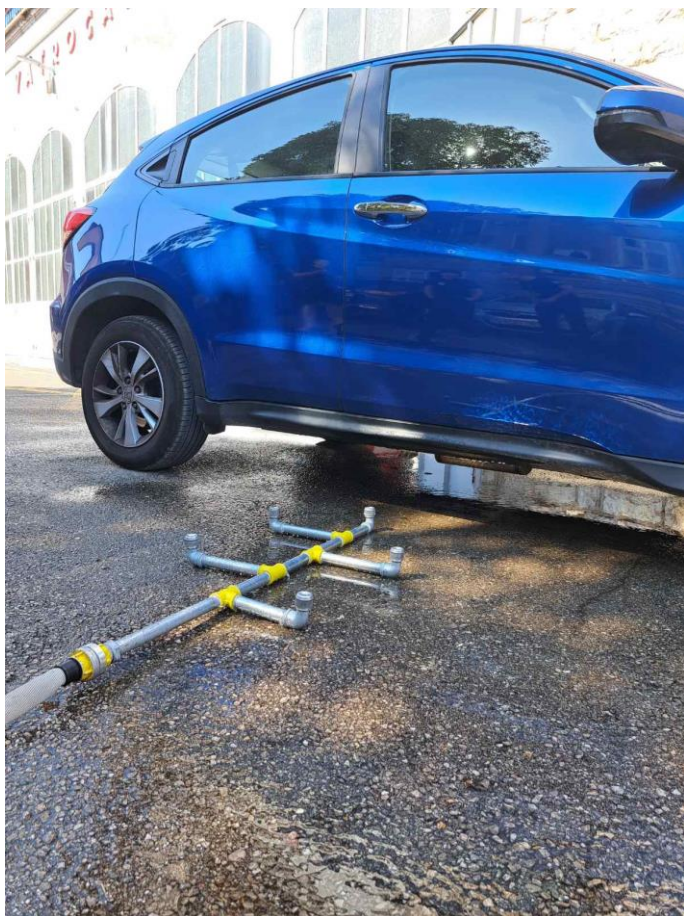


F-500

- F- 500 dodatak vodi uz kojeg voda poprima **drukčije osobine** kod gašenja požara, a s tim se mogu gasiti **sve kategorije požara**



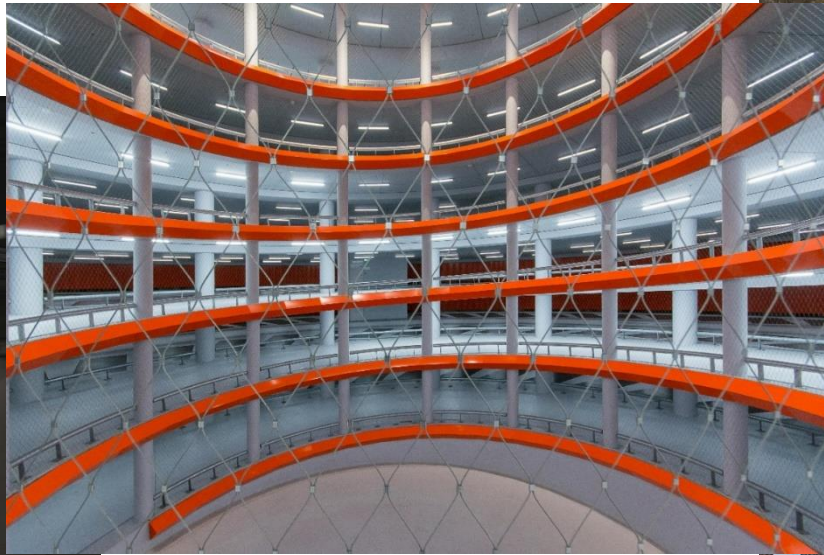
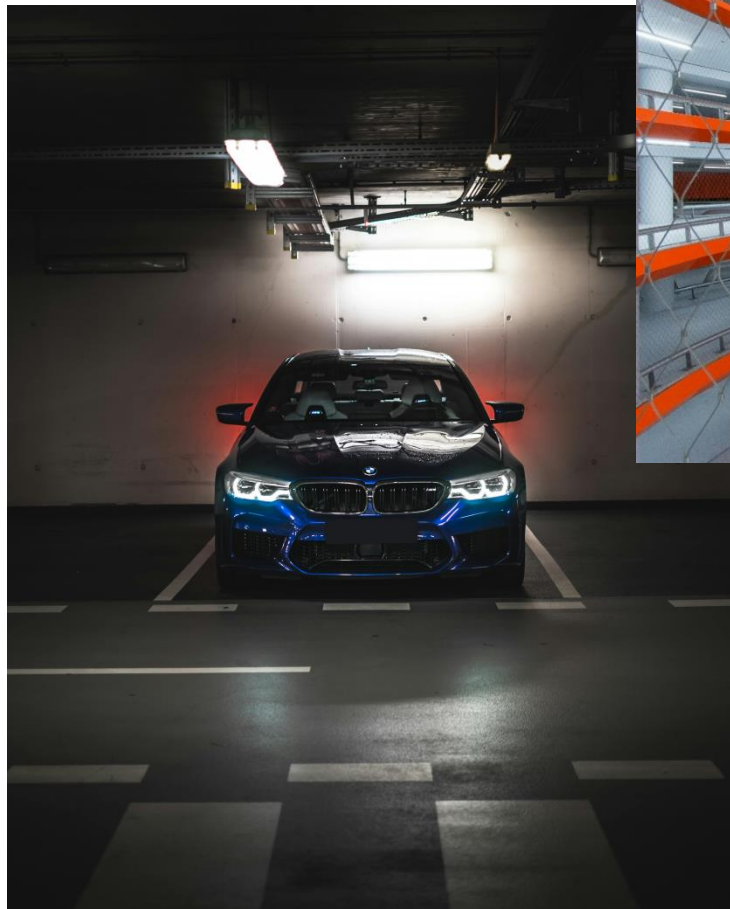
JVP Opatija



JVP Opatija

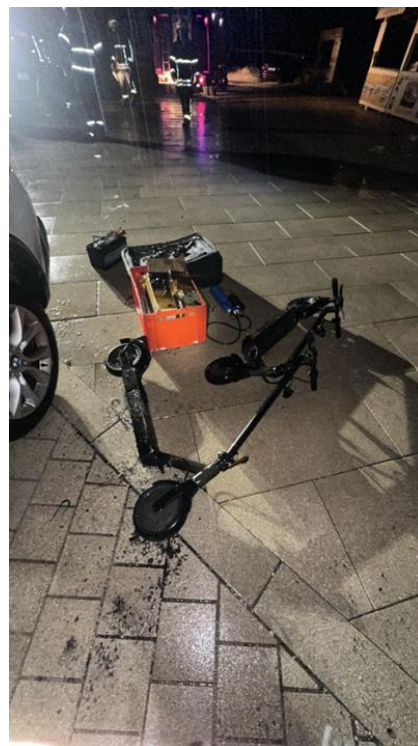
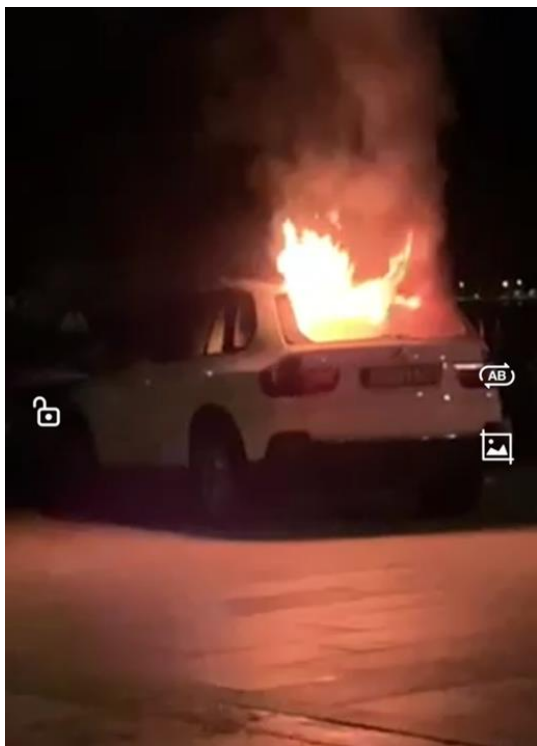


Požar vozila u garaži ?

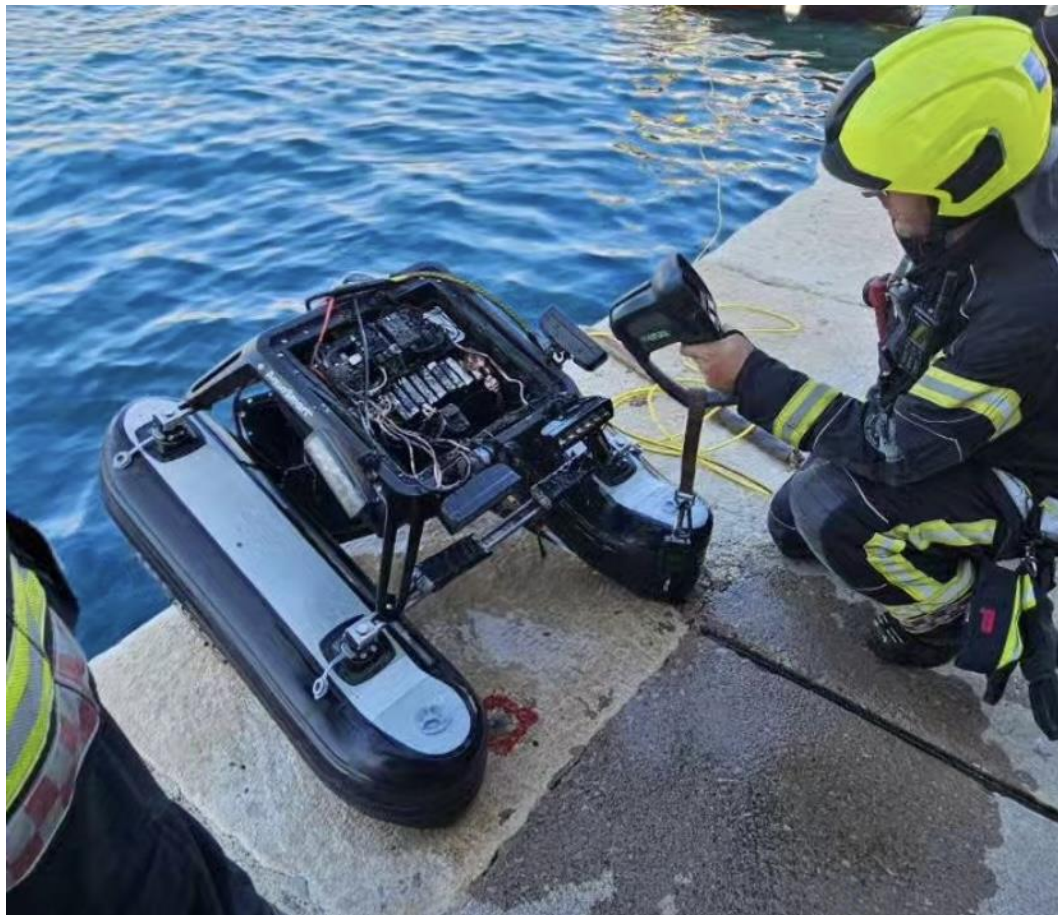


Različiti rizici od požara

- Rizik od požara baterije **NIJE** isti u svim kategorijama
- Ne možemo usporediti rizik od požara baterija u električnim vozilima s **uređajima za osobnu mobilnost** koji predstavljaju **daleko veći rizik** za sigurnost korisnika



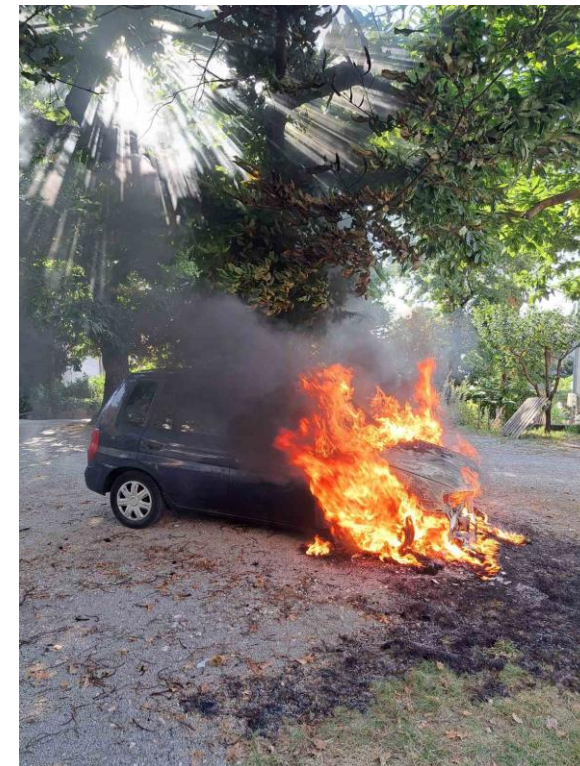
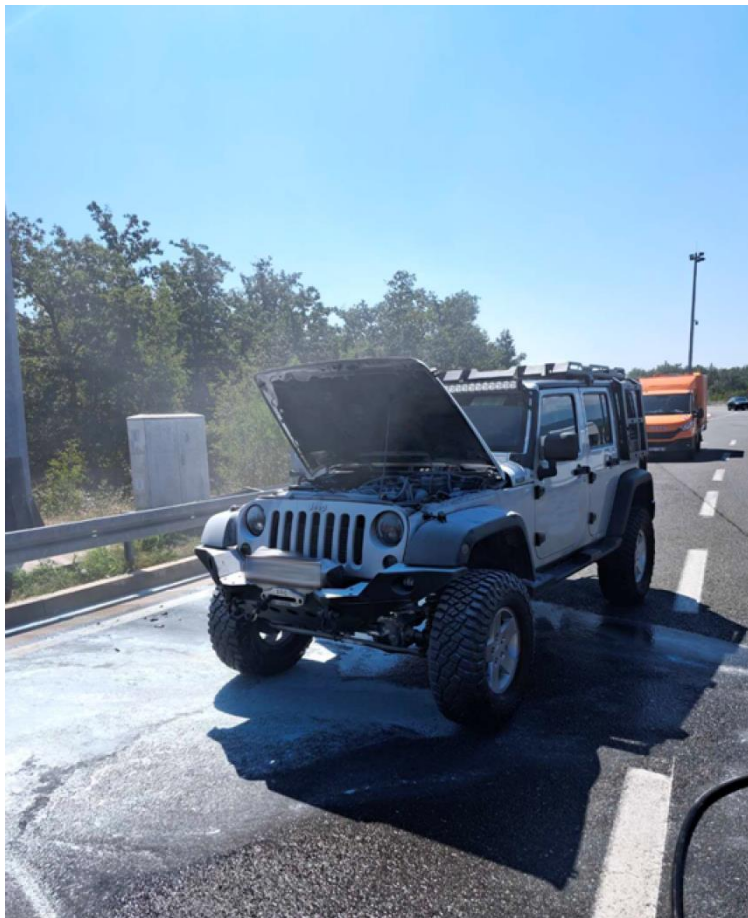
Požar baterije drona za snimanje podmorja



Svaka sličnost je slučajna 😊



Kako spriječiti širenje požara vozila?



Žurne službe u RH

112

Jedinstveni broj za hitne službe

192

POLICIJA

193

VATROGASCI

194

HITNA
MEDICINSKA
POMOĆ

195

SPAŠAVANJE
NA MORU

1987

HAK / POMOĆ
NA CESTI



HVALA NA PAŽNJI!

Ima li (možda gorućih) pitanja?

