



Sveučilište u Rijeci  
University of Rijeka  
<http://www.uniri.hr>

*Polytechnica: Journal of Technology Education, Volume 9, Number 1 (2025)*  
*Politehnika: Časopis za tehnički odgoj i obrazovanje, Svezak 9, Broj 1 (2025)*



Politehnika  
Polytechnica  
<http://www.politehnika.hr/journal>  
[cte@uniri.hr](mailto:cte@uniri.hr)

DOI: <https://doi.org/10.36978/cte.9.1.4>

*Stručni članak*  
*Professional paper*

# Pravna regulacija automatiziranih i potpuno autonomnih vozila u Republici Hrvatskoj

**Melita Milenković**

*Fakultet prometnih znanosti*

*Sveučilište u Zagrebu*

*Vukelićeva 4, 10 000 Zagreb*

[mmilenkovic@fpz.unizg.hr](mailto:mmilenkovic@fpz.unizg.hr)

## Sažetak

Ovaj rad analizira pravnu regulaciju automatiziranih i potpuno autonomnih vozila u Republici Hrvatskoj s posebnim naglaskom na standardizaciju informacijsko-komunikacijskih tehnologija. S obzirom na rastući razvoj autonomnih sustava u prometu, nužno je uskladiti postojeće zakonodavstvo s tehnološkim napretkom kako bi se omogućila njihova sigurna i učinkovita integracija. Rad istražuje ključne regulatorne izazove, uključujući odgovornost za nesreće, sigurnosne standarde te etičke aspekte donošenja odluka autonomnih vozila. Također se analizira uloga V2X komunikacije i potreba za međunarodnim normama koje bi osigurale interoperabilnost i pravnu sigurnost. Korištene metode istraživanja uključuju analizu pravnih izvora, sintezu postojećih normativnih okvira te deduktivnu i deskriptivnu metodu. Rezultati istraživanja ukazuju na potrebu za ažuriranjem hrvatskog zakonodavstva u skladu s europskim regulativama kako bi se osiguralo pravno i tehnički održivo okruženje za uvođenje autonomnih vozila. Zaključak donosi prijedloge pravnih i regulatornih smjernica koje bi omogućile sigurno i učinkovito korištenje ovih tehnologija u Hrvatskoj.

**Ključne riječi:** autonomna vozila; pravna regulacija; standardizacija; odgovornost; prometna sigurnost.

## 1 Uvod

Autonomna vozila, poznata i kao vozila bez vozača, predstavljaju tehnološku inovaciju koja koristi napredne senzore, umjetnu inteligenciju i računalne sustave za upravljanje bez izravne ljudske intervencije. Njihov razvoj započeo je u vojnoj industriji 1980-ih, posebice kroz rad Ernsta Dickmannsa na Sveučilištu Bundeswehra, kako navodi (Opačić, 2007), dok su daljnji napreci ostvareni putem projekata poput DARPA Grand Challenge-a, (DARPA, 2014) i europskog programa EUREKA PROMETHEUS (Stuart i Sanders, 1987). Danas su autonomna vozila podijeljena prema razinama autonomije, od razine 0 (bez autonomije) do razine 5 (potpuna autonomija), sukladno klasifikaciji Društva inženjera automobilske industrije (engl. Society of Automotive Engineers – SAE) (SAE, 2021).

Kod nulte razine automatizacije vozač je u potpunosti odgovoran za upravljanje vozilom u svim situacijama.

| Razina automatizacije vozila | Opis razina automatizacije                       |
|------------------------------|--------------------------------------------------|
| Razina 0                     | Bez automatizacije vožnje                        |
| Razina 1                     | Pomoć vozaču                                     |
| Razina 2                     | Djelomična automatizacija vožnje                 |
| Razina 3                     | Uvjetna automatizacija vožnje                    |
| Razina 4                     | Visoka automatizacija vožnje                     |
| Razina 5                     | Potpuna automatizacija vožnje (autonomna vožnja) |

Tablica 1. SAE Prikaz stupnjeva autonomije cestovnih vozila

Svi sustavi za pomoć, poput upozorenja na sudar ili automatskog kočenja u nuždi, mogu postojati, ali ne kontroliraju vozilo. Kod 1. razine automatizacije vozilo može pružiti određenu asistenciju, poput adaptivnog tempomata ili sustava za zadržavanje vozila u traci, ali vozač i dalje mora stalno nadzirati vožnju i biti spreman preuzeti kontrolu u svakom trenutku.

Kod 2. razine, vozilo može istovremeno kontrolirati ubrzanje, kočenje i upravljanje, ali vozač mora ostati aktivan i nadzirati sustav te biti spreman intervenirati ako je potrebno. Primjeri uključuju napredne sustave pomoći vozaču (ADAS), poput kombinacije adaptivnog tempomata i asistencije za zadržavanje u traci.

Kod 3. razine vozilo može u određenim uvjetima (npr. na autocesti) preuzeti potpunu kontrolu nad vožnjom, uključujući donošenje odluka, poput pretjecanja sporijih vozila. Međutim, vozač mora biti dostupan i spreman preuzeti upravljanje ako sustav to zatraži, u bilo koje vrijeme.

U 4. razini, vozilo može samostalno upravljati u definiranim uvjetima (npr. unutar određenih urbanih područja ili na posebnim cestama) bez potrebe za intervencijom vozača. Ako sustav dosegne svoje granice, vozilo može sigurno zaustaviti vožnju bez potrebe da vozač preuzme kontrolu. U vozilu postoji upravljač, odnosno volan.

Na 5. razini autonomije vozilo je potpuno autonomno i može samostalno voziti u svim uvjetima bez ikakve ljudske intervencije. Vozač nije potreban, a vozilo ne mora imati niti upravljač niti papučice za gas i kočnicu, što je, u konačnici, i smisao tehnologije potpuno autonomnih vozila.

Procjenjuje se da će vozila bez vozača oblikovati budućnost cestovnog prometa na način koji bi mogao dovesti do značajnog smanjenja troškova prijevoza. Također, takva vozila bi potencijalno mogla otvoriti put novim uslugama i ponuditi nove načine odgovora na sve veću potražnju za mobilnošću ljudi i robe. Nakon što se trenutačni izazovi pravilno riješe – kao što je odgovornost u slučaju štete po pitanju kaznene i materijalne odgovornosti; vozila bez vozača mogla bi značajno poboljšati sigurnost na cestama, budući da se procjenjuje da kriva reakcija poput ljudske pogreške igra ulogu u 94 posto prometnih nesreći.

Prema izvješću Europske komisije iz 2016. godine pod naslovom *Spašavanje života: Unapređenje sigurnosti automobila u EU* (EC, 2016) autonomna vozila predstavljaju motorizirana prometna sredstva sposobna za samostalno upravljanje, navigaciju i kretanje bez potrebe za ljudskom intervencijom (EC, 2016). Njihovo funkcioniranje temelji se na primjeni naprednih senzorskih sustava, algoritama za obradu podataka i umjetne inteligencije, čime se omogućava autonomno donošenje odluka u skladu s važećim prometnim propisima i sigurnosnim standardima.

Ključni tehnološki elementi autonomnih vozila uključuju: senzorske sustave – autonomna vozila

koriste integrirane senzorske sustave poput radara, lidara, kamera, GPS-a i ultrazvučnih senzora radi prikupljanja podataka o okolini u stvarnom vremenu, čime se osigurava usklađenost s prometnim pravilima i sigurnosnim zahtjevima. Također, koriste percepciju okoline – obrada senzorskih podataka omogućava stvaranje detaljnog modela okoline primjenom metoda poput lokalizacije, mapiranja i algoritama za prepoznavanje objekata. U kontekstu pravne odgovornosti, ključna je primjena strogo definiranih standarda točnosti obrade podataka kako bi se osigurala pravna zaštita sudionika u prometu.

Značajno je korištenje planiranja putanje primjenom algoritama poput *Dijkstrinog* ili *A\** kojima se osigurava optimalna navigacija vozila uzimajući u obzir sigurnosne i prometne regulative. Osim toga koriste se i V2X komunikacija koja omogućava autonomnim vozilima komunikaciju s drugim vozilima, prometnom infrastrukturom i relevantnim digitalnim sustavima, čime se osigurava viša razina sigurnosti i usklađenost s regulatornim zahtjevima.

Prema međunarodno prihvaćenim standardima, autonomna vozila klasificiraju se prema razinama automatizacije, pri čemu se razlikuju sustavi s djelomičnom (SAE razina 2) ili potpunom autonomijom (SAE razina 5), a pravna regulativa u većini jurisdikcija se još uvijek prilagođava ovim tehnološkim inovacijama.

Cilj razvoja i implementacije autonomnih vozila jest povećanje prometne sigurnosti, smanjenje učestalosti nesreća uzrokovanih pogrešnim reakcijama, odnosno ljudskim pogreškama te povećanje ukupne učinkovitosti prometnog sustava. Međutim, pravna regulativa u ovom području još uvijek se suočava s brojnim izazovima vezanim uz definiranje odgovornosti, zaštitu podataka i sigurnosne protokole.

## 2 Prednosti i nedostaci automatiziranih i autonomnih vozila

Sa stajališta prava i pravne regulative prednosti autonomnih vozila se mogu svesti na sljedeće:

1. Povećanje sigurnosti kroz smanjenje prometnih nesreća uz eliminaciju ljudskih pogrešaka. Pritom se čak i navodi da će većinu prometnih nesreća spriječiti autonomna vozila (AV), no nesreće će se i dalje događati ako AV budu činila iste pogreške kao i ljudi. To može rezultirati nižim osiguranjem odgovornosti i smanjenjem sudskih sporova u prometnom pravu (Mueller, 2020).
2. Povećana učinkovitosti kroz optimizaciju prometa može dovesti do pravnih reformi u

regulaciji urbanog planiranja i infrastrukture (Gavanas, 2024).

3. Pravo na mobilnost za osobe s invaliditetom i starije osobe postaje ostvarivije kroz razvoj pravnih okvira za inkluzivni prometni sustav.
4. Povećanje produktivnosti kroz pravnu regulativu mora omogućiti integraciju autonomnih vozila u pravne sustave povezane s radom i radnim odnosima, s obzirom na mogućnost obavljanja poslova tijekom korištenja autonomnih vozila (Pettigrew, 2018).

Pravne prepreke i izazovi :

1. Tehnički izazovi – tehnološka ograničenja mogu dovesti do pravne nesigurnosti u slučajevima prometnih incidenata.
2. Ekonomski i društveni utjecaj – visoki troškovi implementacije i mogući gubitak radnih mjesta zahtijevaju prilagodbu zakonodavstva povezanu s tržištem rada i socioekonomskim pravima.
3. Sigurnosni rizici – kibernetički napadi i zaštita privatnosti korisnika autonomnih vozila postavljaju izazove u području prava povezane s informacijskom sigurnošću i zaštitom osobnih podataka.

### 3 Zakonodavni okvir u RH i u EU

Hrvatski pravni sustav, utemeljen na propisima EU-a i nacionalnim zakonima, pruža opći okvir za odgovornost, ali još ne adresira specifičnosti AV-a. Ključni propisi uključuju:

- Zakon o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 125/11, 78/15, 29/18, 126/21, 114/22, 156/22, 155/23, 2023) (nadalje ZOO): regulira obveznu odgovornost i naknadu štete, ali nedostaju odredbe o odgovornosti u slučaju autonomnih sustava odlučivanja, a što će dalje u radu također biti spomenuto.
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/2008, 48/2010, 74/2011, 80/2013, 158/2013, 92/2014, 64/2015, 108/2017, 70/2019, 42/2020, 85/2022, 114/2022, 133/2023, 145/2024, 2024) fokusira se na (ljudske) vozače i ne obuhvaća potpuno autonomna vozila i Zakon o prijevozu u cestovnom prometu, koji bi trebao biti *lex generalis* u kontekstu potpuno autonomnih vozila, a što će ovaj rad detaljno obraditi.
- Propisi EU-a također obrađuju materiju automatiziranih i potpuno autonomnih vozila, no samo u nekim segmentima. Tako se Uredbom Europske unije 2018/858 uređuje

homologacija motornih vozila koja uključuje tehničke zahtjeve i uvjete za homologaciju motornih vozila, uključujući i autonomna vozila, s fokusom na sigurnost, emisije i performanse (EU, 2018).

- **Uredba (EU) 2019/1020 Europskog parlamenta i Vijeća od 20. lipnja 2019. godine o nadzoru tržišta i sukladnosti proizvoda, koja se ne bavi izravno sigurnošću automatiziranih i autonomnih vozila, ali ima cilj osigurati da proizvod koji se stavlja na tržište EU bude u skladu s važećim zahtjevima sigurnosti (EU, 2019a).**

Predstavljena regulativa ujedno brine o zdravlju građana EU i okolišu te o nadzoru tržišta i sukladnosti proizvoda koji se plasiraju na tržište EU. Osim toga pruža okvir za nadzor nad raznim vrstama proizvoda, uključujući složene i visoko tehnološke proizvode poput vozila, čime indirektno utječe i na sigurnost i regulaciju autonomnih vozila.

Nadalje, postoje pravni akti pojedinih država članica, primjerice u Njemačkoj, Francuskoj, Španjolskoj, kao i različiti pilot projekti u nekim drugim članicama (Danskoj, Švedskoj i sl.), no niti jedna od tih država nije regulirala 5. razinu, odnosno potpunu autonomiju vozila. Također, postoje i propisi UNECE (Europske Komisije UN-a za Europu), koji nisu obvezujući za države članice, ali se odnose na autonomna vozila. Automatizirani sustavi za držanje traka (ALKS) definirani su Uredbom br. 157 (UNECE, 2021) i dio su UN regulative za homologaciju vozila, a posebno u okviru Regulativne serije UN R157 koja je implementirana u Uredbu (EU) 2018/858 (EU, 2018) o homologaciji motornih vozila. Time su ovi sustavi postali obvezni za sve nove tipove vozila koji traže EU homologaciju, što znači da su dužni implementirati te funkcije (npr. ALKS sustave). Sukladno UN-ovoj Uredbi br. 157, automatizirani sustav za zadržavanje vozne trake (ALKS) upravlja bočnim i uzdužnim kretanjem vozila kroz dulja vremenska razdoblja bez potrebe za daljnjim naredbama vozača, pri čemu ima primarnu kontrolu nad vozilom (UNECE, 2021). Automatsko praćenje vozne trake (engl., *Automated lane keeping system*) su napredni sustavi automatizirane vožnje koji upravljaju i ubrzavaju/koče vozilom bez stalne intervencije vozača, a djeluje unutar definiranih uvjeta korištenja (npr. autocesta, ograničenja brzine do 60 km/h u prvoj verziji propisa) te preuzimaju primarnu kontrolu nad vozilom dok je sustav aktiviran. Regulativna serija UN R157 omogućuje međunarodnu homologaciju vozila s ALKS funkcijom, što je prvi veliki korak prema zakonskom priznavanju vozila s automatiziranom vožnjom razine 3 prema SAE klasifikaciji.

## 4 Regulatorni izazovi u određivanju odgovornosti i smjernice razvoja u EU i RH

Razvoj potpuno autonomnih vozila (razina 5 prema SAE klasifikaciji) otvara niz pravnih, tehnoloških i društvenih pitanja koja nadilaze postojeće zakonodavne okvire. S obzirom na to da ovakva vozila u potpunosti eliminiraju potrebu za ljudskim upravljanjem, pravni sustavi suočavaju se s izazovom prilagodbe zakona koji su dosad pretpostavljali aktivnog vozača.

Jedan od ključnih aspekata pravne regulacije odnosi se na odgovornost za štetu. Pritom tradicionalna pravila građanske i kaznene odgovornosti više nisu primjenjiva na jasan način pa se nameće potreba za redefiniranjem uloga i obveza svih uključenih aktera – proizvođača, vlasnika vozila, pružatelja softverskih usluga i korisnika. Time se otvara prostor za razvoj modela objektivne odgovornosti i specijaliziranih rješenja osiguravatelja, uključujući inovativne pristupe poput „pay-as-you-drive“ modela. Model osiguranja "Pay As You Drive" (PAYD) predstavlja inovativan pristup u kojem se premija osiguranja temelji na stvarnoj uporabi vozila, najčešće prema prijađenim kilometrima. Ovaj model je posebno koristan za vozače koji rjeđe koriste svoje vozilo, jer omogućuje plaćanje premije proporcionalno stvarnoj vožnji, za razliku od tradicionalnih modela s fiksnim godišnjim premijama. Također, važno je obratiti pažnju na pitanja privatnosti i zaštite podataka, budući da prikupljanje detaljnih informacija o vožnji može izazvati zabrinutost među korisnicima.

Europska unija poduzima korake prema stvaranju jedinstvenog i tehnološki usklađenog zakonodavnog okvira. Pravni temelji uključuju i Strategiju EU-a za mobilnost budućnosti (EC, 2018), kao i već spomenutu Uredbu o općoj sigurnosti vozila (EU, 2019b), koja definira i automatizirana i potpuno autonomna vozila. EU također usklađuje svoje zakonodavstvo s međunarodnim normama, osobito s propisima UNECE-a za 3. razinu automatizacije prema SAE, dok se pripremaju tehnički i pravni uvjeti za regulaciju razine 4. i 5. razine (EU, 2019 b).

Ipak, pravna regulacija unutar Europske unije ostaje fragmentirana, budući da se neka ključna pitanja poput građanskopravne odgovornosti, testiranja na javnim cestama te kibernetičke sigurnosti i zaštite osobnih podataka i dalje uređuje svaka država članica na nacionalnoj razini. Takva neujednačenost može usporiti implementaciju potpuno autonomnih vozila i stvoriti pravnu nesigurnost za inovatore i korisnike. Kako bi se osigurala pravna jasnoća, sigurnost i društvena prihvaćenost autonomne mobilnosti, nužno je ubrzati

harmonizaciju zakonodavstva na razini EU-a. Navedeno bi trebalo uključiti i tehničku komponentu sigurnosti potpuno autonomnih sustava kroz: donošenje posebnih propisa za upravljanje rizicima umjetne inteligencije i autonomnih sustava, jačanje standarda kibernetičke sigurnosti i zaštite podataka te, što je najvažnije, razvoja preciznog modela podjele odgovornosti između tehničkih i pravnih subjekata.

Potpuno autonomna vozila zahtijevaju sveobuhvatan, anticipativan i fleksibilan regulatorni okvir koji se razlikuje od članice do članice EU te se u većini članica još uvijek upotrebljavaju opća pravila odgovornosti koja su do sada postojala sukladno Građanskom pravu i temelju odgovornosti. No, ista će biti potrebno usklađivati s tehnološkim napretkom potpuno autonomnih vozila u kojem vozač neće biti u mogućnosti upravljati vozilom. Stoga vozač ne bi trebao snositi niti odgovornost u slučaju prometne nesreće. Takav pravni okvir bi trebao služiti kao jasan vodič za upravljanje, testiranje i komercijalizaciju autonomnih sustava, uz osiguranje najviših razina sigurnosti i povjerenja javnosti.

Postojeća pravna regulative po različitim državama članicama EU prikazana je u tablici 2. Prikazani pravni okvir većine država članica EU ukazuje na potrebu regulacije 4. i 5. razine autonomije prema SAE. Ono što je značajno je da trenutni zakoni Njemačke i Francuske prednjače u regulaciji, no niti oni eksplicitno ne navode kako postupati u konkretnim slučajevima prometnih nesreća u kojima je bilo ljudskih žrtava. Prema njemačkom Zakonu o izmjenama Zakona o cestovnom prometu i Zakona o obveznom osiguranju, posebno § 7 StVG (njem. *Gesetz zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes und des Pflichtversicherungsgesetzes – Gesetz zum autonomen Fahren*), u određenim uvjetima je omogućena upotreba autonomnih vozila (Bundestag, 2021).

Prema francuskoj Uredbi br. 2021-443 od 14. travnja 2021., koja se odnosi na kaznenu odgovornost pri uporabi vozila s delegiranom vožnjom, definiraju se uvjeti pod kojima vozač i proizvođač snose odgovornost (RF, 2021). Uvjeti samo govore o materijalnoj/gradžanskoj odgovornosti, no ne i o kaznenoj odgovornosti. Sukladno Uredbi (EU) 2019/2144 o zahtjevima za homologaciju motornih vozila i njihovih prikolica, te sustava, komponenti i posebnih tehničkih jedinica namijenjenih takvim vozilima, s obzirom na njihovu opću sigurnost i zaštitu putnika i ranjivih sudionika u prometu, u svojoj preambuli navodi: (*Uredba (EU) 2018/858 Europskog parlamenta i Vijeća propisuje administrativne odredbe i tehničke zahtjeve za homologaciju svih novih vozila, sustava, komponenti i posebnih tehničkih jedinica, s ciljem osiguranja pravilnog funkcioniranja unutarnjeg tržišta i pružanja visoke razine sigurnosti i zaštite okoliša*) (EU, 2019b).

| Država    | Razine automatizacije dopuštene na javnim cestama | Režim odgovornosti                                                                                                                                                                                                                                          | Napomene                                                                                             |
|-----------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Njemačka  | SAE 3 i 4                                         | SAE 3: Vozač je odgovoran; SAE 4: Tehnički nadzornik i proizvođač mogu biti odgovorni. Moguća kaznena odgovornost vozača, operatera ili proizvođača                                                                                                         | Zakon o autonomnoj vožnji iz 2021. omogućuje SAE 4 vozila bez vozača u određenim testnim područjima. |
| Francuska | SAE 3 i 4                                         | SAE 3: Vozač je odgovoran; SAE 4: Operater sustava je odgovoran. kaznena odgovornost se u određenim situacijama može prebaciti s vozača na sustav automatizacije (ili pravnu osobu koja njime upravlja), u slučajevima kad sustav ima kontrolu nad vozilom. | LOM zakon iz 2019. definira odgovornost operatera za SAE 4 vozila.                                   |
| Hrvatska  | SAE 2 i 3                                         | SAE 2: Vozač je odgovoran; SAE 3: Vozač je odgovoran, ali se razmatraju izmjene za više razine.                                                                                                                                                             | Nema specifične regulative za SAE 4 i 5 razine                                                       |
| Italija   | SAE 3 i 4 (samo testiranje)                       | vozač i vlasnik su odgovorni; proizvođač može biti odgovoran za tehničke kvarove.                                                                                                                                                                           | Testiranje SAE 5 nije dopušteno; potrebna je prisutnost vozača tijekom testiranja.                   |
| Poljska   | SAE 3 i 4 (samo testiranje)                       | vozač i vlasnik su odgovorni; proizvođač može biti odgovoran za tehničke kvarove.                                                                                                                                                                           | Testiranje SAE 5 nije dopušteno; potrebna je prisutnost vozača tijekom testiranja.                   |
| Mađarska  | SAE 3–5 (samo testiranje)                         | vozač i vlasnik su odgovorni; proizvođač može biti odgovoran za tehničke kvarove. Po aktualnom mađarskom Kaznenom zakonu, odgovornost je osobna i proizlazi iz krivnje fizičke osobe.                                                                       | Testiranje dopušteno uz posebnu dozvolu; komercijalna uporaba nije dopuštena.                        |

Tablica 2. Usporedba pravnih akata kod različitih razina odgovornosti autonomnih vozila

Nadalje, sigurnosni sustavi kao što su napredni sustavi za automatsko kočenje u nuždi, inteligentna pomoć za ograničenje brzine, sustavi za održavanje vozila unutar prometne trake, upozorenja na pospanost i nepažnju vozača, napredna upozorenja na ometanje vozača i sustavi za detekciju pri vožnji unatrag, imaju visok potencijal za znatno smanjenje broja žrtava u prometu. Osim toga, neki od tih sustava čine osnovu za razvoj tehnologija koje će se koristiti pri uvođenju autonomnih vozila.

Sukladno Uredbi (EU) 2024/1689 Europskog parlamenta i Vijeća te aktu o korištenju umjetne inteligencije (AI) (EU, 2024), takvi sustavi ne bi smjeli koristiti biometrijske podatke vozača ili putnika, uključujući i tehnologije prepoznavanja lica. Nadalje, prema neformalnoj verziji konačnog teksta *AI Akta*, izričito je zabranjena upotreba biometrijskih sustava za identifikaciju u stvarnom vremenu na javno dostupnim mjestima, osim ako nije unaprijed odobrena od strane sudskog tijela ili neovisnog upravnog tijela. U hitnim situacijama može se odstupiti od tog pravila, ali je uporaba tada ograničena na nužni minimum uz odgovarajuće zaštitne mjere. U tom slučaju nadležno tijelo mora unutar 24 sata zatražiti retroaktivno odobrenje.

Kako bi se omogućila standardizacija i provjera sustava autonomne vožnje, potrebno je uspostaviti jedinstvene tehničke specifikacije i postupke homologacije na razini EU-a. Ti postupci moraju pratiti tehnološki napredak i istovremeno jamčiti zaštitu privatnosti i osobnih podataka korisnika.

Prethodno navedena Uredba (EU, 2024) također razlikuje pojmove **automatizirano vozilo**, kao motorno vozilo projektirano da se kreće autonomno tijekom određenih vremenskih razdoblja, uz očekivanje ili potrebu za intervencijom vozača, za razliku od **potpuno automatiziranog vozila**, kao vozila projektiranog da se kreće autonomno bez nadzora vozača. U kontekstu usklađivanja zakonodavstva, Uredba (EU) 2024/1689 Europskog parlamenta i Vijeća (EU, 2024) dodatno razrađuje pravila za homologaciju sustava autonomne vožnje (ADS) kod potpuno automatiziranih vozila. Prema istoj uredbi definiraju se tehnički uvjeti za homologaciju sustava automatizirane vožnje u potpuno automatiziranim vozilima. Tako od 6. srpnja 2024. godine svi novi tipovi automobila, kombija, kamiona i autobusa moraju biti opremljeni nizom naprednih sustava za pomoć vozaču, poznatih i kao ADAS (engl. *Advanced Driver Assistance Systems*). Prema izvještaju o novim pravilima EU za cestovnu sigurnost (EC, 2022) objavljenima na platformi *EU Urban Mobility Observatory*, novi EU propisi omogućuju veću sigurnost i pravni okvir za potpuno autonomna vozila. Ti sigurnosni sustavi uključuju inteligentnu pomoć pri prilagodbi brzine, detekciju prilikom vožnje unatrag pomoću kamere ili senzora, upozorenje na pospanost

ili ometenost vozača, uređaje za bilježenje događaja (engl. *event data recorders*), te signal za hitno zaustavljanje. Osim toga, automobili i kombiji moraju imati sustave za zadržavanje vozila u prometnoj traci i automatsko kočenje, dok autobusi i kamioni trebaju biti opremljeni tehnologijama za bolje prepoznavanje mrtvih kutova, upozorenjima za sprječavanje sudara s pješacima ili biciklistima te sustavima za nadzor tlaka u gumama. Ova se homologacija temelji na zahtjevima iz Priloga II., DIO I., Priloga 1. Uredbe (EU) 2018/858 (EU, 2018). Europska komisija je do srpnja 2024. godine donijela dodatne tehničke zahtjeve za EU homologaciju potpuno autonomnih vozila proizvedenih u neograničenim serijama. Ovi zahtjevi detaljno su definirani u skladu s Provedbenom uredbom Komisije (EU) 2022/1426 od 5. kolovoza 2022. godine (EU, 2022), koja propisuje pravila za primjenu Uredbe (EU) 2019/2144 (EU, 2019b), a posebno je značajna u pogledu jedinstvenih postupaka i tehničkih specifikacija za homologaciju sustava autonomne vožnje (ADS) potpuno autonomnih vozila.

Uredba (EU) 2024/1689 Europskog parlamenta i Vijeća iz 2024. godine uspostavlja sveobuhvatan okvir za procjenu sigurnosti i sposobnost potpuno autonomnih vozila prije njihovog stavljanja na tržište EU-a (EU, 2024). Ova uredba obuhvaća postupke ispitivanja, zahtjeve za kibernetičku sigurnost, pravila za bilježenje podataka, praćenje sigurnosnih performansi i obveze izvješćivanja o incidentima koje će provoditi proizvođači potpuno autonomnih vozila. Ovi tehnički zahtjevi stupili su na snagu 7. srpnja 2024. godine i primjenjuju se na nove tipove vozila, a od 7. srpnja 2026. godine će se primjenjivati na sva nova vozila.

Donošenjem ovih propisa, EU je postala prva međunarodna jurisdikcija koja je usvojila sveobuhvatna pravila za potpuno autonomna vozila, čime se pozicionira kao predvodnik u području autonomne mobilnosti.

Na razini država članica, zakoni se razlikuju. Na primjer, Njemačka je već zakonski uredila pitanje odgovornosti prema SAE 4: vlasnik vozila je primarno kazneno odgovoran, čak i kada vozilo vozi bez ljudskog upravljanja, a mora imati i odgovarajuće osiguranje. Ako dođe do prometnog prekršaja ili nesreće, odgovornost se određuje od slučaja do slučaja. S druge strane, Švedska još uvijek nema jasno definirane zakone o odgovornosti u slučaju autonomnih vozila.

Na razini EU-a još uvijek ne postoji pravno obvezujuća regulativa kojom bi se sustavno uredilo pitanje odgovornosti kod potpuno autonomnih vozila, već su ona djelomično, u nekim navedenim segmentima regulirana.

U praksi većine država članica koristi se princip po kojemu ako je u vozilu prisutan sigurnosni vozač, on

snosi odgovornost za nesreće, dok proizvođač snosi odgovornost za tehničke kvarove. No, takva odgovornost se odnosi na 3. i 4. razinu prema SAE, dok 5. razinu prema SAE niti jedna država članica u EU nije propisala. Međutim, izazovi odgovornosti upravo dolaze u pitanje kod 4. i 5. razine prema SAE klasifikaciji.

## 5 Kako definirati pravnu odgovornost kod nesreće potpuno autonomnog vozila u usporedbi s drugim državama članicama?

Najveći izazov kod vozila razine 4. i 5. prema SAE klasifikaciji ostaje pitanje rješavanja pravne (kaznene) odgovornost u slučaju smrti ljudske osobe/putnika/vozača vozila.

Za primjer možemo uzeti slučaj testiranja potpuno autonomnog vozila tvrtke Uber, u Tempe-u, Arizona, u 2018. godini, kada je autonomno vozilo udarilo i usmrtilo 49-godišnju žensku osobu dok je noću gurala bicikl preko ceste izvan obilježnog pješačkog prijelaza. Prema Marshallu (2018), video prikazuje trenutak nesreće autonomnog vozila Ubera, koje je bilo u autonomnom načinu (vozilo samo upravlja, odnosno, upravlja sustav predodređenih algoritama samostalno) rada s prisutnom „sigurnosnom“ vozačicom, koja u trenutku nesreće nije pratila cestu jer je gledala sadržaj na mobilnom uređaju (Marshall, 2018). Iako je vozilo imalo ugrađene senzore, poput radara i LiDAR-a, koji bi trebali detektirati pješake čak i u mraku, sustav nije pravovremeno prepoznao osobu i nije aktivirao kočenje. Prema izvješću Nacionalnog odbora za sigurnost prometa (NTSB, 2019), vozilo je detektiralo pješakinju šest sekundi prije udara, ali nije iniciralo kočenje jer je sustav bio konfiguriran da se oslanja na intervenciju „sigurnosnog“ vozača u takvim situacijama. Prema definiciji, automatizirani sustav vožnje (ADS) uključuje hardver i softver sposoban trajno upravljati svim aspektima vožnje (Law Insider, 2025). Iako je sustav za autonomnu vožnju (ADS) kontinuirano pratio pješakinju sve do trenutka sudara, nikada je nije točno klasificirao kao pješakinju niti predvidio njezinu putanju. U trenutku kada je ADS zaključio da je sudar neizbježan, situacija je premašila specifikacije reakcije kočnog sustava ADS-a. Dizajn sustava onemogućavao je aktivaciju hitnog kočenja radi ublažavanja sudara, oslanjajući se umjesto toga na intervenciju operatera kako bi se izbjegao sudar ili umanjio njegov učinak, tako navodi Izvješće Nacionalnog odbora za sigurnost prometa u svojem sažetku sudara (prema: NTSB, 2019). Nakon nesreće, Uber je privremeno obustavio sve testove autonomnih vozila u SAD-u, uključujući Arizonu, Pittsburgh, San Francisco i Toronto. U svibnju 2018.

godine, Uber je odlučio trajno zatvoriti svoj program autonomnih vozila u Arizoni. No, u ovom konkretnom slučaju Uber nije kazneno odgovarao, iako je vozilo zakazalo pri izvršavanju svojih zadanih radnji (koje su algoritamski ucrtane kao obvezne - u ovom konkretnom slučaju kočenje) već je umjesto navedenog optužena „sigurnosna“ vozačica. Takva presuda zasigurno podiže sumnju u transparentnost rada AV tvrtki i u samu sigurnost autonomnih vozila SAE 4. i 5. razine.

Ono što je ključno kod određivanja odgovornosti kako materijalne (u građanskoj parnici), tako i kaznene (u kaznenom postupku) kod 4. i 5. razine autonomnih vozila prema SAE (u slučaju nesreće sa smrtnim ishodom) je dokazivanje da autonomno vozilo nije izvršilo svoje zadane dužnosti. Kako navode (Belanić i Milisavljević, 2023) „vlasnik ili korisnik autonomnog vozila nemaju gotovo nikakvu kontrolu nad rizikom koji predstavlja autonomno vozilo, a što je ključna razlika u odnosu na vlasnike konvencionalnih motornih vozila“. Potom postavljaju pitanje „Je li onda legitimno da vlasnik ili korisnik snosi odgovornost za štetu koju prouzroči autonomno vozilo?“ (Belanić i Milisavljević, 2023).

Različite države članice EU ovaj problem promatraju drugačije. Npr., u Njemačkom pravnom sustavu ne postoje takve dileme jer vlasnik, odnosno imatelj vozila uvijek odgovara za štetu bez obzira što autonomnim vozilom upravlja sustav umjetne inteligencije. Prema njemačkom Zakonu o autonomnoj vožnji (§ 7 StVG), (Izmjene i dopune Zakona o cestovnom prometu i Zakona o obveznim osiguranjima, čl. 7.) te čl. § 18 StVG: „odgovornost vozača - ako je u trenutku nesreće u vozilu prisutan vozač, on može biti odgovoran prema § 18 StVG, ali samo ako se dokaže njegova krivnja.“ (Bundesgesetzblatt, 2021). U kontekstu autonomnih vozila razine 4, gdje sustav može zahtijevati intervenciju vozača, vozač je dužan biti spreman preuzeti kontrolu. Ako ne reagira na zahtjev sustava ili očitih tehničkih problema, može snositi odgovornost. Stoga, prema njemačkom Zakonu, u slučaju smrti treće osobe uzrokovane autonomnim vozilom (prema: Bundesgesetzblatt, 2021):

- Vlasnik vozila snosi objektivnu odgovornost prema § 7 StVG.
- Vozač može biti odgovoran prema § 18 StVG ako nije ispunio svoju dužnost preuzimanja kontrole kada je to bilo potrebno.
- Proizvođač može biti odgovoran prema Zakonu o odgovornosti za proizvode Bundesgesetzblatt (1989) ako je nesreća rezultat tehničkog kvara ili greške u dizajnu.

S druge strane, u Francuskom zakonodavstvu, građanskopravna odgovornost u slučaju nesreća s autonomnim vozilima također je uređena, ali nije eksplicitno razrađena u istoj Uredbi kao kaznena

odgovornost (RF, 2021). Međutim, oslanja se na postojeće principe građanskog zakonika (RF, 1804-2025), kao i zakona o obveznom osiguranju motornih vozila (RF, 2023) i općeg režima odgovornosti za proizvode s greškom za naknadu štete (EU, 1985) u dijelu koji se odnosi na odgovornost proizvođača za neispravan proizvod.

Iz pregleda navedenih zakonodavnih akata proizlazi da građanskopravna odgovornost za autonomna vozila u Francuskoj, uz uvjet da je sustav autonomne vožnje aktivan i ispravno radi, odgovornost proizvođača vozila (ili njegovog pravnog zastupnika), ako se pokaže da je greška u softveru, hardveru ili konfiguraciji sustava bila uzrok štete. To je tzv. odgovornost za neispravan proizvod (franc. *responsabilité du fait des produits défectueux*) iz čl. 1245. građanskog zakonika (RF, 1804-2025). U tom slučaju oštećeni ne mora dokazivati krivnju, već samo postojanje štete, greške na proizvodu i uzročnu vezu. Ako je vozilo u poluautonomnom režimu (razina 3 ili niže), ili ako vozač nije reagirao kako treba, vozač ili vlasnik vozila može biti odgovoran prema općem režimu odgovornosti za štetu nastalu uporabom vozila (čl. 1242. coden – odgovornost za stvari pod nadzorom). Uz to, prema obveznom osiguranju motornih vozila, osiguravatelj je primarni platitelj štete trećima (čl. L. 211-1 Code des assurances) (RF, 2023). Ako je nesreću izazvalo vozilo u autonomnom režimu, ali van definiranih operativnih uvjeta moguća je podijeljena odgovornost između vozača, proizvođača i serviser, ovisno o konkretnom slučaju i dokazanom uzroku štete.

Dakle, autor bi se složio sa zakonskim primjerom francuskog zakonodavstva te bi sukladno navedenom dopunio hrvatski ZOO i to u onim člancima u kojima odlučuje o materijalnoj odgovornosti za štete izazvane motornim vozilom. Zakon o obveznim odnosima u čl. 1068. propisuje da je motorno vozilo ono vozilo koje je namijenjeno da se snagom vlastitog motora kreće po površini zemlje, na tračnicama ili bez njih (NN 35/05, 41/08, 125/11, 78/15, 29/18, 126/21, 114/22, 156/22, 155/23, 2023). U ovom dijelu Zakona potrebno dodati novi stavak koji će glasiti:

*Motorno vozilo može biti i autonomno vozilo. Autonomno vozilo je motorno vozilo opremljeno automatiziranim sustavom vožnje (ADS) koji omogućuje obavljanje cjelokupnog dinamičkog zadatka vožnje (DDT) bez potrebe za ljudskom intervencijom u određenim (razina 4) ili svim (razina 5) uvjetima vožnje.*

Može se koristiti i jednostavnije određenje:

*Autonomno vozilo razine 4 ili 5 (prema SAE, 2021) J3016 standardu) jest motorno vozilo opremljeno automatiziranim sustavom vožnje koji može obavljati cijeli dinamički zadatak vožnje (engl. Dynamic Driving Task – DDT) tijekom cijelog trajanja vožnje.*

Domena operativnog dizajna (ODD) definira uvjete pod kojima automatizirani sustav vožnje (ADS) može sigurno funkcionirati, uključujući brzinu, vrstu ceste i vremenske uvjete, što je ključno za razumijevanje granica tih sustava (Koopman i Wagner, 2019). Razina 4 podrazumijeva autonomno upravljanje unutar unaprijed definiranih uvjeta, bez nužne intervencije vozača, dok razina 5 omogućuje potpuno autonomnu vožnju u svim uvjetima i okruženjima, bez potrebe za ljudskim upravljanjem ili nadzorom. Kod vozila razine 4, sustav može samostalno upravljati vozilom unutar jasno definiranog operativnog područja, dok vozilo razine 5 u potpunosti preuzima sve funkcije vožnje u svim uvjetima bez potrebe za upravljačkim uređajima ili prisutnošću ljudskog vozača. Vozilom upravlja sam sustav (prethodno zadanih algoritamskih parametara, odnosno umjetna inteligencija).

Također, bilo bi potrebno dodati još jedan stavak, koji će glasiti: „Sastavnim dijelom autonomnog vozila smatra se ugrađeno računalo koji koristi softver, senzore, i kamere te prikuplja podatke iz okoline.”

Sukladno navedenom, kod 4. razine automatizacije prema SAE klasifikaciji, vozilo samostalno upravlja u određenim uvjetima unutar predviđenih uvjeta rada (tzv. *operational design domain*), (Mendiboure i sur., 2023), ali može zatražiti preuzimanje kontrole od strane čovjeka ako sustav detektira iznimku. Razina 4 vozila mogu tehnički funkcionirati bez upravljača, ali u praksi (u većini pravnih sustava i kod većine proizvođača), još uvijek imaju upravljač zbog sigurnosnih i zakonskih razloga. Potpuno uklanjanje upravljača očekuje se tek kod 5. razine autonomije.

Ako se dogodi pogreška sustava dok je vozilo u načinu autonomne vožnje i nije bilo moguće očekivati intervenciju sigurnosnog vozača, tada prema pravilima pretpostavljene odgovornosti; odgovornost treba snositi proizvođač ili projektant ADS sustava – analogno odgovornosti za proizvod s nedostatkom. Dakle, u 5. razini autonomije (potpuno autonomno vozilo), nema upravljača (volana) te vozilo samostalno upravlja. Stoga je potrebno čl. 1069. dopuniti sljedećim tekstom: „Odgovornost za štetu od autonomnih vozila

- (1) U slučaju vozila razine 4 autonomije, odgovornost za štetu uzrokovanu tijekom autonomne vožnje **pretpostavljenu odgovornost** snosi proizvođač vozila ili automatiziranog sustava, osim ako dokaže da je šteta nastala uslijed izvanrednih okolnosti, neovlaštene manipulacije ili nepravilnog korištenja od strane korisnika.
- (2) U slučaju vozila razine 5 autonomije, proizvođač snosi **objektivnu odgovornost** za štetu nastalu tijekom uporabe vozila, budući da vozilom u potpunosti upravlja sustav bez ikakve intervencije korisnika.

- (3) Odgovornost iz stavaka 1. i 2. obuhvaća štetu na osobama, imovini trećih osoba, kao i nematerijalne štete, a podliježe općim pravilima osiguranja i naknade štete.”

Sve ostale vrste odgovornosti koju bi snosio sigurnosni vozač u 4. razini ili vlasnik vozila u 5. razini nemaju uporište u logičkom zaključivanju i razumijevanju načina funkcioniranja automatskih i autonomnih sustava upravljanja. Takav *modus operandi (kredo)* proizlazi iz prakse zračnog prijevoza. Dakle, ovakav pristup odgovornosti proizlazi iz dugogodišnje pravne i operativne prakse u zračnom prometu, u kojemu se već više od pedeset godina primjenjuje **objektivna i pretpostavljena odgovornost** zračnog prijevoznika za štete putnicima i trećima, prema članku 17. i 21. Montrealske konvencije (NN 9/2007). Prema ovoj konvenciji objektivna odgovornost je prva razina odgovornosti gdje zračni prijevoznik odgovara objektivno, bez potrebe za dokazivanjem krivnje, za smrt ili tjelesnu ozljedu putnika koja nastane tijekom ukrcaja, leta ili iskrcaja, do iznosa od 128.821 SDR. Za štetu iznad tog iznosa odgovornost se pretpostavlja, osim ako zračni prijevoznik dokaže da šteta nije nastala njegovom krivnjom. Time se osigurava pravna izvjesnost, zaštita krajnjih korisnika, ali i potiče odgovorno i sigurno projektiranje tehnologije od strane proizvođača. Prijenos odgovornosti na korisnika koji nema stvarni utjecaj na donošenje operativnih odluka predstavlja pravno i etički neprihvatljiv pristup iz razloga jer je tehnička kontrola procesa prepuštena složenim automatskim sustavima.

## 6 Zaključak

Uvođenje automatiziranih i potpuno autonomnih vozila predstavlja jednu od najznačajnijih tehnoloških promjena u cestovnom prometu, ali i jedan od najvećih izazova za pravne sustave diljem svijeta. Analiza pravnog okvira u Republici Hrvatskoj pokazuje kako postojeći zakoni nisu dostatni za sveobuhvatno uređenje ovih tehnologija, osobito u pogledu razine 4 i 5 autonomije prema SAE klasifikaciji. Nedostatak jasne definicije autonomnog vozila i odsutnost normi koje bi regulirale pravnu odgovornost u slučaju prometnih nesreća otvaraju prostor za pravnu nesigurnost i nerazmjerne rizike za krajnje korisnike.

S obzirom na to da kod potpuno autonomnih vozila korisnici nemaju kontrolu nad upravljanjem, bilo kakva odgovornost vozača ili vlasnika u pravnim postupcima nema logičko, tehničko ni etičko uporište. Model odgovornosti mora se temeljiti na principima objektivne i pretpostavljene odgovornosti proizvođača, a takav je pristup već potvrđen u praksi zračnog prometa, gdje se slični tehnički sustavi koriste više od pola stoljeća.

Europska unija donosi važne propise u području tehničke sigurnosti i homologacije, ali još uvijek nije razvijen jedinstveni pravni okvir za građanskopravnu i kaznenu odgovornost u slučajevima nesreća uzrokovanih vozilima bez vozača. Istodobno, neke države članice, poput Njemačke i Francuske, uvode sektorske zakone koji mogu poslužiti kao primjer za hrvatsko zakonodavstvo. No ni ti zakoni još uvijek ne nude rješenja za sve izazove – osobito ne za 5. razinu autonomije. Također, potrebno je dodati da jasna i pravovremena zakonska regulativa prethodi, kako u RH, trako i u EU, prilagođavanju i doradama infrastrukture za visoko automatizirana (SAE4) i potpuno autonomna vozila (SAE5).

Specifičnosti autonomnih vozila trebaju se dopunjavati kroz ZOO (*lex generali*) jer je to temeljni propis za građansku odgovornost, čime se osigurava koherentan i jedinstven pravni okvir, bez potrebe za stvaranjem zasebnog sustava. Poseban zakon (*lex specialis*) bio bi užeg opsega i riskirao bi raskorak s postojećim normama, dupliciranje pravila i dodatne pravne nesigurnosti.

Zbog svega navedenog, autor predlaže izmjene ZOO-a, sukladno navedenom u radu, kako bi se uvelo jasno normiranje odgovornosti za autonomna vozila, definiciju pojma i tehničkih karakteristika, uz naglasak na odgovornost proizvođača kao primarnog nositelja rizika.

Takva bi regulacija pridonijela pravnoj sigurnosti, zaštiti krajnjih korisnika, poticanju odgovornog razvoja tehnologije, većoj zainteresiranosti krajnjih korisnika da se odluče na kupnju visoko automatiziranog ili potpuno autonomnog vozila i u konačnici stvaranju zakonodavnog okruženja koje omogućuje sigurno uvođenje automatiziranih i potpuno autonomnih vozila na hrvatske ceste.

## 7 Literatura

- Belanić, A., Milisavljević, B. (2023). Odgovornost za štetu nastalu uporabom autonomnih vozila - vlasnička, vozačka, objektivna ili neka nova? *Zbornik radova Pravnog fakulteta u Splitu*, 60(1), 133–150. doi: <https://doi.org/10.31141/zrpf.2023.60.151.6>
- Bundestag (2021). *Gesetz zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes und des Pflichtversicherungsgesetzes – Gesetz zum autonomen Fahren*, § 7 StVG. BGBl. I S. 1484. Preuzeto s <https://dip.bundestag.de/vorgang/gesetz-zur-%C3%A4nderung-des-stra%C3%9Fenverkehrsgesetzes-und-des-pflichtversicherungsgesetzes-gesetz/273887>
- Bundesgesetzblatt (1989). Gesetz über die Haftung für fehlerhafte Produkte (Produkthaftungsgesetz – ProdHaftG). Preuzeto s <https://dejure.org/BGBl/1989/BGBl. I S. 2198>
- Bundesgesetzblatt (2021). *Gesetz zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes und des Pflichtversicherungsgesetzes – Gesetz zum autonomen Fahren*. Bundesgesetzblatt Teil I, Nr. 33, S. 1482–1488. [https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger\\_BGBl&start=//%5B@attr\\_id='bgbl121s1482.pdf'%5D](https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&start=//%5B@attr_id='bgbl121s1482.pdf'%5D)
- DARPA (2014). *The DARPA Grand Challenge: Ten Years Later*. Preuzeto s <https://www.darpa.mil/news/2014/grand-challenge-ten-years-later>
- EC (2016). *Spašavanje života: Unapređenje sigurnosti automobila u EU (COM(2016) 787 final)*. Preuzeto s <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:52016DC0787>
- EC (2018). *Na putu prema automatiziranoj mobilnosti: Strategija EU-a za mobilnost budućnosti (COM(2018) 283 final)*. Preuzeto s <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:52018DC0283>
- EC (2022). *EU Urban Mobility Observatory – Novi propisi EU-a za poboljšanje sigurnosti na cestama i omogućavanje potpuno autonomnih vozila*. Preuzeto s [https://urban-mobility-observatory.transport.ec.europa.eu/news-events/news/new-eu-rules-improve-road-safety-and-enable-fully-driverless-vehicles-eu-2022-07-22\\_en](https://urban-mobility-observatory.transport.ec.europa.eu/news-events/news/new-eu-rules-improve-road-safety-and-enable-fully-driverless-vehicles-eu-2022-07-22_en)
- EU (1985). *Direktiva Vijeća 85/374/EEZ od 25. srpnja 1985. o usklađivanju zakona i drugih propisa država članica u vezi s odgovornošću za neispravan proizvod*. SL L 210, 7.8.1985., str. 29–33. Preuzeto s <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:31985L0374>
- EU (2018). *Uredba (EU) 2018/858 Europskog parlamenta i Vijeća od 30. svibnja 2018. o homologaciji i nadzoru tržišta motornih vozila i njihovih prikolica te sustava, sastavnih dijelova i zasebnih tehničkih jedinica namijenjenih za takva vozila, o izmjeni uredbi (EZ) br. 715/2007 i (EZ) br. 595/2009 te o stavljanju izvan snage Direktive 2007/46/EZ*. Službeni list Europske unije, L 151, 1–218. Preuzeto s <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:32018R0858>
- EU (2019a). *Uredba (EU) 2019/1020 Europskog parlamenta i Vijeća od 20. lipnja 2019. o nadzoru tržišta i sukladnosti proizvoda te o izmjeni Direktive 2004/42/EZ i Uredbi (EZ) br. 765/2008 i (EU) br.*

- 305/2011. Službeni list Europske unije, L 169, 1–44. Preuzeto s <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:32019R1020>
- EU (2019b). *Uredba (EU) 2019/2144 Europskog parlamenta i Vijeća od 27. studenoga 2019. o zahtjevima za opću sigurnost vozila i zaštitu putnika i ranjivih sudionika u cestovnom prometu te o izmjeni Uredbe (EU) 2018/858 Europskog parlamenta i Vijeća i stavlja izvan snage uredbe (EZ) br. 78/2009, (EZ) br. 79/2009 i (EZ) br. 661/2009 Europskog parlamenta i Vijeća i uredbi Komisije (EZ) br. 631/2009, (EU) 2015/758, (EU) 2017/1151 i (EU) 2018/858*. Službeni list Europske unije, L 325, 1–40. Preuzeto s <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:32019R2144>
- EU (2022). *Provedbena uredba Komisije (EU) 2022/1426 od 5. kolovoza 2022. o jedinstvenim postupcima i tehničkim specifikacijama za odobravanje tipa ADS-a potpuno automatiziranih vozila*. SL L 221, 26.8.2022., str. 1–83. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:32022R1426>
- EU (2024). *Uredba (EU) 2024/1689 Europskog parlamenta i Vijeća od 13. ožujka 2024. o usklađenim pravilima o umjetnoj inteligenciji (Akt o umjetnoj inteligenciji) i o izmjeni uredbi (EU) 2022/2065 i (EU) 2023/2854 te direktiva 2020/1828 i (EU) 2020/1829*, SL L 168, 12.6.2024., str. 1–254. Preuzeto s <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:32024R1689>
- Gavanas, N., Anastasiadou, K., Nathanail, E., Basbas, S. (2024). Transport Policy Pathways for Autonomous Road Vehicles to Promote Sustainable Urban Development in the European Union: A Multicriteria Analysis. *Land*, 13(11), 1807. doi: <https://doi.org/10.3390/land13111807>
- Koopman, P., Wagner, M. (2019). Operational design domain (ODD) considerations for automated driving systems. *IEEE Transactions on Intelligent Vehicles*. <https://ieeexplore.ieee.org/document/10186765>
- Law Insider (2025). *Automated Driving System (ADS) definition*. Preuzeto s <https://www.lawinsider.com/dictionary/automated-driving-system-ads>
- Marshall, A. (2018). Uber's self-driving crash: What went wrong. *WIRED*. Preuzeto s <https://www.wired.com/story/uber-self-driving-crash-video-arizona/>
- Mendiboure, L., Benzagouta, L. M., Gruyer, D., et al. (2023). Operational Design Domain for Automated Driving Systems: Taxonomy Definition and Application. *2023 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV)*. Anchorage, AK, USA, 2023, pp. 1–6. doi: <https://doi.org/10.1109/IV55152.2023.10186765>
- Mueller, A. S., Cicchino, J. B., Zuby, D. S. (2020). What humanlike errors do autonomous vehicles need to avoid to maximize safety?. *Journal of Safety Research*, 75, 310–318. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022437520301262>
- NN 35/05, 41/08, 125/11, 78/15, 29/18, 126/21, 114/22, 156/22, 155/23 (2023). *Zakon o obveznim odnosima*. Preuzeto s <https://www.zakon.hr/z/75/zakon-o-obveznim-odnosima>
- NN 9/2007 (2007). *Zakon o potvrđivanju Konvencije o ujednačavanju određenih pravila za međunarodni zračni prijevoz*. Preuzeto s [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/međunarodni/2007\\_10\\_9\\_116.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/međunarodni/2007_10_9_116.html)
- NN 67/2008, 48/2010, 74/2011, 80/2013, 158/2013, 92/2014, 64/2015, 108/2017, 70/2019, 42/2020, 85/2022, 114/2022, 133/2023, 145/2024 (2024). *Zakon o sigurnosti prometa na cestama*. Preuzeto s <https://www.zakon.hr/z/78/zakon-o-sigurnosti-prometa-na-cestama>
- NTSB (2019). *Collision between vehicle controlled by developmental automated driving system and pedestrian – Tempe, Arizona*. Preuzeto s <https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Reports/HAR1903.pdf>
- Opačić, A. (2007). Autonomna vozila – automobili budućnosti. *Ekscentar*, (10), 114–115. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/20691>
- Pettigrew, S., Fritschi, L., Norman, R. (2018). The potential implications of autonomous vehicles in and around the workplace. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(9), 1876. Preuzeto s <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6164975/>
- RF (1804-2025). *Code civil*. Preuzeto s [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGITEX\\_T000006070721/](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGITEX_T000006070721/)
- RF (2021). *Décret n° 2021-443 du 14 avril 2021 relatif à la responsabilité pénale applicable en cas de conduite déléguée de véhicules*. *Journal officiel de la République française*. Preuzeto s [https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT\\_000043370894](https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT_000043370894)

RF (2023). *Code des assurances*. Preuzeto s <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGITEX/T000006073984/>

SAE (2021). *Taxonomy and definitions for terms related to driving automation systems for on-road motor vehicles (J3016\_202104)*. Preuzeto s [https://www.sae.org/standards/content/j3016\\_2\\_02104/](https://www.sae.org/standards/content/j3016_2_02104/)

Stuart, J., Sanders, D. (1987). *European Eureka Project-PROgraMme for a European Traffic of Highest Efficiency and Unprecedented Safety (PROMETHEUS)*. University of Portsmouth. Preuzeto s <https://researchportal.port.ac.uk/en/projects/european-eureka-project-programme-for-a-european-traffic-of-highe>

UNECE (2021). *UN Regulation No. 157 – Automated Lane Keeping Systems (ALKS)*. Preuzeto s <https://unece.org/transport/documents/2021/03/standards/un-regulation-no-157-automated-lane-keeping-systems-alks>

## **Legal Regulation of Automated and Fully Autonomous Vehicles in the Republic of Croatia**

### **Abstract**

*This paper analyses the legal regulation of automated and fully autonomous vehicles in the Republic of Croatia, with a particular focus on the standardization of information and communication technologies. Given the growing development of autonomous systems in transportation, it is essential to align existing legislation with technological advancements to enable their safe and efficient integration. The paper examines key regulatory challenges, including liability for accidents, safety standards, and the ethical aspects of autonomous vehicle decision-making. Additionally, it explores the role of V2X communication and the necessity of international norms to ensure interoperability and legal certainty. The research methodology includes an analysis of legal sources, a synthesis of existing normative frameworks, and the application of deductive and descriptive methods. The findings indicate the need to update Croatian legislation in accordance with European regulations to establish a legally and technically sustainable framework for the introduction of autonomous vehicles. The conclusion provides proposals for legal and regulatory guidelines that would facilitate the safe and effective deployment of these technologies in Croatia.*

**Keywords:** autonomous vehicles; legal regulation; standardization; liability; road safety.