

ANALIZA DRUŠTVENE PRIHVATLJIVOSTI I IZAZOVA ZA AUTONOMNA VOZILA U SRBIJI

ANALYSES OF SOCIAL ACCEPTABILITY AND CHALLENGES FOR AUTONOMOUS VEHICLES IN SERBIA

Oliver Popović¹, Miloš Ilić², Nataša Gospić³

Stručni rad

DOI: 10.5937/IASSEM25093P

Rezime: U proteklim godinama, pored ubrzanog razvoja električnih vozila, sve više pažnje se posvećuje i tehnologiji autonomne vožnje. Primena ove tehnologije donosi brojne prednosti, ali i budi određena podozrenja. U radu će biti prikazani izazovi i ograničenja sa kojima se ova tehnologija sreće, sa posebnim osvrtom na društvenu prihvatljivost prema autonomnim vozilima u Srbiji, a sa ciljem doprinosa u realizaciji Zelene agende za Zapadni Balkan i realizaciji ERASMUS+ projekata. Istraživanje je obavljeno on-line anketiranjem u toku marta i aprila meseca 2025.godine. Jedan od osnovnih nalaza istraživanja jeste da je svest o autonomnim vozilima relativno visoka, pri čemu više od 80% ispitanika u većoj ili manjoj meri zna za njihovo postojanje. Ipak, nivo poverenja u ovu tehnologiju ostaje ograničen.

Ključne reči: autonomna vozila, istraživanje, veštačka inteligencija

Abstract: In recent years, in addition to the accelerated development of electric vehicles, more and more attention is being dedicated to the technology of autonomous driving. The application of this technology brings numerous advantages, but also raises certain concerns. The paper will present the challenges and limitations faced by this technology, with a special focus on the social acceptability of autonomous vehicles in Serbia, with the goal to contribute in implementation of the Green Agenda for the Western Balkans and ERASMUS+ projects. One of the main findings of the survey is that awareness of autonomous vehicles is relatively high, with more than 80% of respondents being more or less aware of their existence. However, the level of trust in this technology remains limited.

Keywords: autonomous vehicles, survey, artificial intelligence

¹Docent dr Oliver Popović, Univerzitet Adriatic Bar, Fakultet za saobraćaj, komunikacije i logistiku Budva, popovic.fskl@gmail.com, ORCID: 0009-0004-2116-9785

² Dr Miloš Ilić, Toplička akademija strukovnih studija Prokuplje, milos.ilic.pk@gmail.com

³ Prof. emeritus dr Nataša Gospić Inženjerska akademija Srbije, Orcid.org/0009-0009-6701-0709

1 UVOD

Razumevanje faktora koji utiču na prihvatanje tehnologije je neophodno kako bi se povećala verovatnoća njenog prihvatanja i implementacije na svim nivoima. Autonomna vozila i drugi oblici savremenih tehnologija se koriste u urbanim sredinama da bi se ublažila gužva u saobraćaju koja dolazi zajedno sa brзом urbanizacijom, smanjila emisija CO₂ i ispunili zahtevi Zelenih agendi. Sa takvim zahtevima potreba za saobraćajnim sistemom zasnovanim na veštačkoj inteligenciji, a koji može da upravlja protokom saobraćaja u gradu i smanji zagušenje prikupljanjem i analizom podataka o saobraćaju u realnom vremenu je neophodna [1].

Međunarodno društvo automobilskih inženjera (eng. International Society of Automotive Engineers – SAE International)¹ kategorise autonomna vozila u šest nivoa - od vozila bez automatizacije (nulti nivo) do vozila sa potpunom automatizacijom (nivo 5) [2]. Ovaj rad se fokusira na potpuno automatizovana vozila u privatnom vlasništvu (SAE nivo 5).

Pored faktora prihvatanja tehnologije, u radu se uključuje i poverenje u autonomna vozila, odnos prema korišćenju ove tehnologije i efikasnost kao potencijalni psihološki faktori, koji mogu imati značajan uticaj na nameru korišćenja autonomnih vozila. Ispitivanjem ovih faktora može se postići šire razumevanje percepcije korisnika o autonomnim vozilima u Republici Srbiji kao zemlji u razvoju. Kao osnova u postavljanju pitanja u anketi poslužila su dosadašnja relevantna istraživanja u Srbiji i inostranstvu u ovoj oblasti.

2 PREGLED RELEVANTNIH ISTRAŽIVANJA

Pajić i sar. [3] u svome radu predstavljaju pionirske napore Srbije u testiranju autonomnih vozila, ističući neophodnost da se zemlja pripremi za njihovu integraciju u drumski saobraćaj kao neizbežan budući razvoj. Autori iznose svoja iskustva kao prvi tim koji je sproveo ove testove, detaljno objašnjavajući regulatorne prepreke sa kojima su se susreli prilikom dobijanja dozvola za probne vožnje u stvarnom saobraćaju, što naglašava važnost uspostavljanja pravnog okvira koji podržava bezbedno testiranje autonomnih vozila. Kroz ovaj rad se naglašava složenost navigacionih propisa i kritičnu potrebu za obrazovanjem javnosti da podstakne prihvatanje i poverenje u autonomne tehnologije. Dalje, naglašava se da percepcija javnosti igra vitalnu ulogu u uspešnoj implementaciji ovih vozila, sugerišući da tehnološki napredak mora biti praćen naporima da se javnost informiše o prednostima i bezbednosti autonomne vožnje. U zaključku, u radu se tvrdi da su uvidi stečeni iz ove početne faze testiranja od neprocenjive vrednosti za budući razvoj tehnologije autonomnih vozila u Srbiji, zalažući se za stalnu saradnju između vlade, industrije i akademske zajednice kako bi se stvorilo inovativno i bezbedno okruženje za primenu autonomnih vozila. Sve u svemu, ovaj rad služi kao temeljni dokument koji ne samo da prikazuje izazove sa kojima se suočava, već i mogućnosti koje predstoje u oblasti testiranja autonomnih vozila u Srbiji.

Schippl i sar. [4] u svome radu istražuju važnu ulogu javnog prihvatanja u razvoju i održivosti autonomnih vozila. Autori u ovom radu naglašavaju da iako su tehnički i ekonomski faktori suštinski, društveno prihvatanje je jednako važno za budućnost tehnologije autonomnih vozila. Predlaže se konceptualni okvir koji razlikuje različite dimenzije društvenog prihvatanja, što može pomoći u razjašnjavanju fokusa istraživanja. Ove dimenzije uključuju poverenje u tehnologiju, njeno usklađivanje sa svakodnevnim potrebama i širu integraciju autonomnih vozila u sistem mobilnosti. Studija je zasnovana na empirijskim uvidima iz intervjuva sprovedenih sa 30 građana u Karlsruheu u Nemačkoj, gde su istraživači imali za cilj da povežu

¹ SAE je globalna asocijacija profesionalaca i organizacija za standardizaciju koju čini više od 128.000 inženjera i srodnih tehničkih stručnjaka u industriji vazduhoplovstva, automobilske industrije i komercijalnih vozila.

tehnologiju automatizovanih vozila sa svakodnevnim životom učesnika. Zanimljivo je da su nalazi otkrili da uprkos maloj potražnji za automatizovanim uslugama vozila među ispitanicima, ovo ne znači odbacivanje same tehnologije. Mnogi učesnici su izrazili pozitivna osećanja prema drugim aspektima prihvatanja, ukazujući da, iako možda nisu željni da odmah usvoje automatizovane usluge vozila, ne odbacuju potencijalne prednosti tehnologije. Ovo nijansirano razumevanje društvenog prihvatanja je ključno za usmeravanje budućih istraživanja i kreiranja politike u oblasti automatizovanih usluga mobilnosti, jer naglašava važnost obraćanja javnosti na percepcije i potrebe u razvoju tehnologija autonomnih vozila.

Taniguchi i sar. u [5] obrađuju različite nivoe prihvatanja autonomnih vozila u tri zemlje: Japanu, Velikoj Britaniji i Nemačkoj. Sprovedeno je kroz tri onlajn ankete koje su uključivale ukupno 3.000 učesnika, istraživanje je koristilo Principal Component Analysis i Ordered Logit Model za analizu podataka prikupljenih 2017. i 2018. godine. Rezultati otkrivaju da je prihvatanje autonomnih vozila značajno veće među pojedincima koji imaju optimistična očekivanja o autonomnim vozilima. Pored toga, česti korisnici automobila pokazali su veće prihvatanje, dok se činilo da socio-ekonomski faktori imaju minimalan uticaj na nivoe prihvatanja. Identifikovan je značajan kulturni disparitet, pri čemu je Japan pokazao uglavnom pozitivan stav prema autonomnim vozilima, Ujedinjeno Kraljevstvo je zadržalo neutralan stav, a Nemačka je odražavala široko negativnu percepciju. Istraživanje sugerise da promoteri autonomnih vozila treba da se fokusiraju na podizanje ili održavanje pozitivnih očekivanja kako bi se poboljšala prihvaćenost javnosti, suprotstavili negativnim percepcijama i bavili se strahovima vezanim za autonomna vozila. Studija naglašava važnost kulturnog konteksta u oblikovanju stavova prema autonomnim vozilima, ukazujući da strategije za promovisanje autonomnih vozila treba da budu prilagođene tako da budu u skladu sa preovlađujućim osećanjima u svakoj zemlji.

Rebelo i sar. u [6] bave se spremnošću javnosti da usvoji autonomna vozila za javni prevoz, posebno u kontekstu Portugala. Istraživanje je zasnovano na modelu prihvatanja autonomnih vozila, koji je prilagođen portugalskoj populaciji putem onlajn upitnika. Studija je prikupila 157 validnih odgovora, otkrivajući da uprkos retkosti autonomnih vozila u Portugalu, postoji značajan interes za njihovo korišćenje u javnom prevozu. Analiza je identifikovala dva primarna faktora koji utiču na prihvatanje: bihevioralna namera i isplativost. Bihevioralna namera činila je 42,4% varijanse i uključivala je elemente kao što su očekivani učinak, društveni uticaj, uslovi olakšavanja, stav, samoefikasnost i sama bihevioralna namera. Dalje, isplativost, koja se sastoji od očekivanog napora, anksioznosti i percipirane sigurnosti, objašnjava 16,9% varijanse. Zanimljivo je da su rezultati pokazali konzistentan trend u različitim demografskim i društvenim kontekstima, što ukazuje na opštu naklonost usvajanju autonomnih vozila među redovnim korisnicima javnog prevoza i onima koji su navikli na vožnju. Međutim, ispitanici su izjavili da postoji nedostatak neophodne infrastrukture za podršku takve tehnologije. Ova studija naglašava potencijal autonomnih električnih vozila u unapređenju javnog prevoza u Portugalu, istovremeno naglašavajući potrebu za daljim razvojem infrastrukture kako bi se olakšala njihova integracija u transportni sistem.

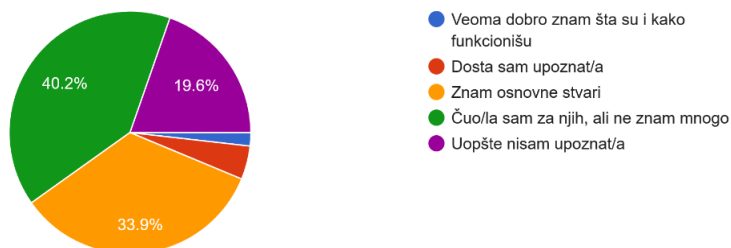
3 ISTRAŽIVANJE STAVOVA O AUTONOMNIM VOZILIMA U SRBIJI

U periodu mart-april 2025. obavljeno je ispitivanje građana Republike Srbije o percepciji i stavovima u odnosu na autonomna vozila. Ispitivanje u obliku *online* anketiranja sastojalo se od 6 pitanja. S obzirom na ubrzani razvoj ove tehnologije i primenu u transportnom sektoru, anketiranje je imalo za cilj da pruži uvid u to kako građani doživljavaju ovu tehnologiju, uključujući aspekte kao što je poverenje, spremnost i prepreke u potencijalnoj upotrebi, kao i očekivanja u ekološkom smislu. Istraživanjem je obuhvaćeno 112 ispitanika.

Na pitanje „Koliko ste upoznati sa terminom autonomnih vozila“ samo 1,8% ispitanih je odgovorilo da je veoma dobro upoznato. 33,9% ispitanih je odgovorilo da zna osnovne stvari, dok preostalih 19,6% je izjavilo da nikada nije čulo za ovaj pojam. Ovi podaci ukazuju na to da autonomna vozila jesu poznati termin, ali u nedovoljnoj meri. Ovi rezultati mogu biti posledica nedovoljne medijske zastupljenosti i interesa za ovu temu.

Koliko ste upoznati sa pojmom autonomnih vozila?

112 responses

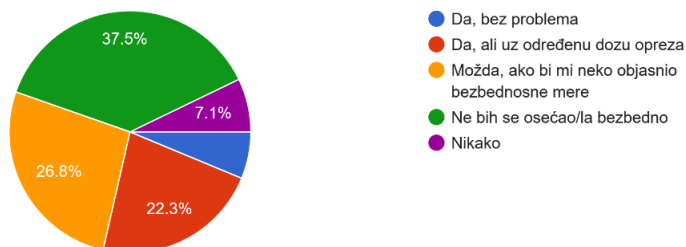


Grafikon 1 Stepen upoznatosti ispitanika sa terminom autonomnih vozila

Na pitanje „Da li biste se vozili u potpuno autonomnom vozilu bez vozača?“ anketirani su izrazili prilično umeren stav prema ovoj tehnologiji, pri čemu je 22,3% ispitanih bi prihvatilo da se vozi, ali uz određenu dozu opreza, dok se 37,5% ne bi osećalo bezbedno.

Da li biste se vozili u potpuno autonomnom vozilu bez vozača?

112 responses



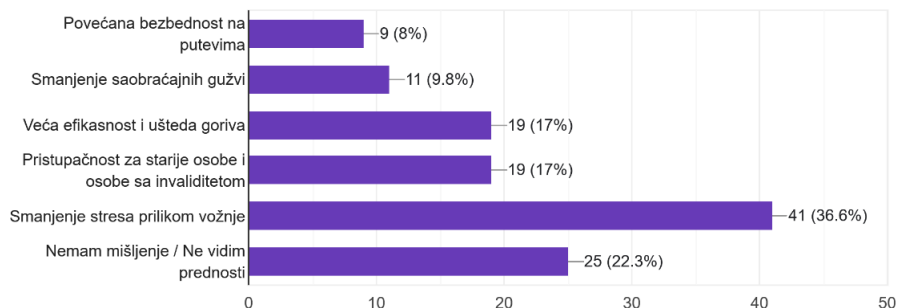
Grafikon 2 Stepen poverenja ispitanika u autonomna vozila

Ovi podaci ukazuju na nepostojanje iskustva sa autonomnim vozilima, kao i nedostatak poverenja u sigurnost vožnje u uslovima potpunog oslanjanja na tehnologiju.

Sledeće pitanje se odnosi na mišljenje ispitanika o prednostima autonomnih vozila. Velika većina smatra da primena ove tehnologije može smanjiti stres prilikom vožnje, povećati pristupačnost za starije osobe i osobe sa invaliditetom, kao i da povećava efikasnost i donosi uštedu goriva. 22,3% ispitanika ne vidi prednosti ili nema mišljenje o ovom pitanju.

Koje su, po vašem mišljenju, glavne prednosti autonomnih vozila?

112 responses



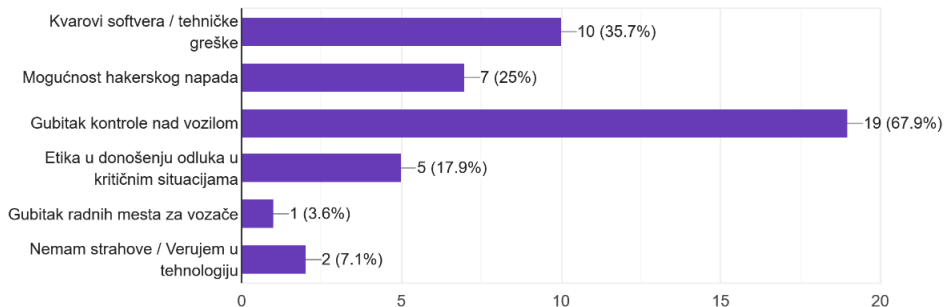
Grafikon 3 Stav ispitanika o prednostima autonomnih vozila

Zanimljivo je da ispitanici imaju mišljenje da primena novih tehnologija povezanih sa autonomnom vožnjom neće uticati na smanjenje saobraćajnih gužvi.

U sledećem delu, autore je posebno zanimalo koji su najveći strahovi u vezi sa autonomnim vozilima. Ubedljivo najviše ispitanika ima strah u vezi sa gubitkom kontrole nad vozilom (67,9%). Odmah nakon toga jesu kvarovi softvera/tehničke greške.

Koji su vaši najveći strahovi u vezi sa autonomnim vozilima?

28 responses



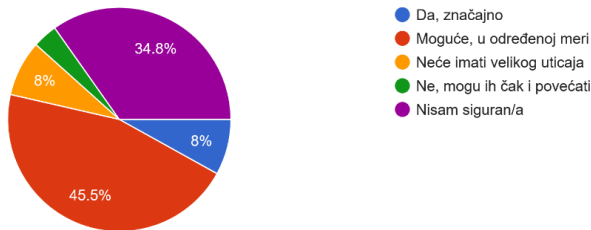
Grafikon 4 Stav ispitanika o strahovima u vezi sa upotrebom autonomnih vozila

Ispitanici najverovatnije povezuju probleme sa softverom sa gubitkom kontrole nad vozilom, tako da je to najverovatniji razlog zašto su se ispitanici odlučili i za ovaj izbor. Navedena mišljenja pružaju dobre uvide u ključne zabrinutosti građana, ukazujući na potrebe za povećanjem zastupljenosti ove tematike u medijima kroz prikaz mogućnosti autonomnih vozila kako bi se ovi strahovi umanjili.

Naredno ispitivanje se odnosilo na mišljenje o mogućnostima smanjenja saobraćajnih nesreća u slučaju upotrebe autonomnih vozila. Ovo ispitivanje prikazuje da 34,8% ispitanih nije sigurno, a 45,5% misli da je smanjenje saobraćajnih nesreća moguće u određenoj meri.

Da li verujete da autonomna vozila mogu smanjiti broj saobraćajnih nesreća?

112 responses



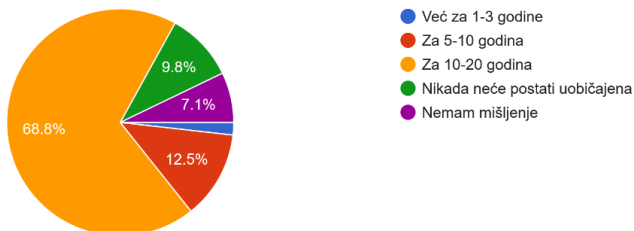
Grafikon 5 Mišljenje ispitanika o povezanosti autonomnih vozila sa smanjenjem saobraćajnih nesreća

Ovi rezultati naglašavaju važnost većeg nivoa edukacije i transparentnijeg prikaza rezultata testiranja simuliranjem nastanka saobraćajne nezgode u realnim uslovima. Prethodno pitanje je pokazalo da je povećanje percepcije o bezbednosti novih autonomnih sistema veoma važna u prihvatanju i primeni ove tehnologije.

Na kraju, autore je zanimalo mišljenje ispitanika o tome kada će autonomna vozila biti šire prihvaćena i postati uobičajena na putevima u Srbiji.

U kom vremenskom roku mislite da će autonomna vozila postati uobičajena na putevima?

112 responses



Grafikon 6 Mišljenje ispitanika o vremenskom okviru kada će autonomna vozila postati uobičajena na putevima u Srbiji

Više od dve trećine ispitanika je mišljenja da će ova tehnologija zaživeti, ali tek za 10-20 godina. Oko 12,5% misli da će autonomna vozila zaživeti kod nas za 5-10 godina. Zanimljivo je videti da relativno mali procenat ispitanika (9,8%) misli da ova tehnologija nikada neće postati uobičajena.

4 ZAKLJUČAK

Razvoj autonomnih vozila predstavlja jedan od najvažnijih tehnoloških iskoraka u savremenom transportu, sa potencijalnom da donese značajne promene u načinu funkcionisanja transportnih sistema, ekonomije i svakodnevnog života ljudi.

Istraživanje u ovom radu, o autonomnim vozilima u Srbiji, imalo je za cilj da doprinese daljoj realizaciji Zelene Agende za Zapadni Balkan kroz analizu percepcije i informisanosti građana. Dobijeni rezultati pružili su uvid u ključne aspekte javnog mnjenja koji će igrati ulogu u

koracima ka daljoj implementaciji ove tehnologije. Jedan od osnovnih nalaza istraživanja jeste da je svest o autonomnim vozilima relativno visoka, pri čemu više od 80% ispitanika u većoj ili manjoj meri zna za njihovo postojanje. Ipak, nivo poverenja u ovu tehnologiju ostaje ograničen. Najizraženiji nedostatak poverenja se ogleda u strahu od gubitka kontrole nad vozilom. Potpuni nedostatak infrastrukture povezan sa autonomnim vozilima takođe utiče na nepoznavanje načina rada autonomnih vozila.

Uloga autonomnih vozila u budućnosti prevazilazi okvir transporta, jer ona predstavljaju ključni element u razvoju pametnih gradova i održivog društva. Iz tog razloga, dalji koraci ka prihvatanju ove tehnologije, između ostalog treba da obuhvate i povećanje informisanosti o ovoj temi kroz programe edukacije, donošenje jasne regulative i bezbednosnih standarda od strane države, a posebno kroz ubrzani pristup razvoju infrastrukture prilagođene autonomnim vozilima.

Zahvalnica: Ovo istraživanje (rad) je podržano kroz Erasmus+ projekat izgradnje kapaciteta u visokom obrazovanju, projekat 101082860-PELMOB-ERASMUS-EDU-2022-CBHE, "Partnerstvo za promociju i popularizaciju Električne mobilnosti kroz transformaciju i modernizaciju studijskih programa u visokoškolskim ustanovama Zapadnog Balkana. (PELMOB)".

Acknowledgment: This research (paper) has been supported by Erasmus+ Capacity building in Higher Education project 101082860-PELMOB-ERASMUS-EDU-2022-CBHE, "Partnership for Promotion and Popularization of Electrical Mobility through Transformation and Modernization of WB HEIs Study Programs (PELMOB)".

5 LITERATURA

- [1] Zali N, Amiri S, Yigitcanlar T, Soltani A. Autonomous Vehicle Adoption in Developing Countries: Futurist Insights. *Energies*. 2022; 15(22):8464. <https://doi.org/10.3390/en15228464>
- [2] Arvaji Z, SAE International, Taxonomy and definitions for terms related to driving automation systems for on-road motor vehicles (J3016). Technical report. 2018
- [3] Pajic N, Jurišević N, Despotovic M. Adoption of Electric Vehicles in the Republic of Serbia. *Transportation in Developing Economies*. 2024 Oct;10(2):33. DOI:10.1007/s40890-024-00220-2
- [4] Schippl J, Fleischer T, Puhe M. Social Acceptance of Autonomous Vehicles: Conceptual Considerations and Empirical Insights from an Interview-Study. Available at SSRN 5079508. 2025. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5079508>
- [5] Taniguchi A, Enoch M, Theofilatos A, Ieromonachou P. Understanding acceptance of autonomous vehicles in Japan, UK, and Germany. *Urban, Planning and Transport Research*. vol. 10, no. 1, pp. 514–535. 2022. <https://doi.org/10.1080/21650020.2022.2135590>
- [6] Rebelo F, Faria A, Costa J, Dias R, Vilar E, Noriega P. Acceptance of Autonomous Electric Vehicles as a Collective Passenger Transport: The Case of Portugal. in Marcus, A., Rosenzweig, E., Soares, M.M. (eds) *Design, User Experience, and Usability. Lecture Notes in Computer Science*. vol 14032. Springer, Cham. 2023. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35702-2_22