

AUTONOMNI TAKSI: BUDUĆNOST ILI UTOPIJA / AUTONOMOUS TAXIS: FUTURE OR UTOPIA

Arbi Krišto¹

¹Internacionalni univerzitet Travnik u Travniku, Fakultet politehničkih nauka Travnik u Travniku
e-mail: arbikristo@gmail.com

Prethodno priopćenje
UDK / UDC 629.33:004.94

Sažetak

Od mnogih vrsta javnog prijevoza, taksiji sve više postaju neizostavni dio javnog prijevoza i teško bi bilo zamisliti moderni život bez ovog komfora. Prva evolucija koja je znatno utjecala na taksije bila je uvođenje aplikacija za ride-sharing usluge, kao što su Uber, Bolt, Zoox. Navedena usluga učinila je taksije mnogo pristupačnijim u smislu dostupnosti i cijene. Iduća revolucija i znatna inovacija u tehnologiji koja se već testira u gradovima diljem svijeta, a uskoro i u Hrvatskoj, su autonomni taksiji. Autonomna vozila spajaju različita područja znanosti, kao što su polja umjetne inteligencije, robotike i automobilske inženjerstva, što zahtjeva značajna ulaganja i pomna testiranja. Kako bi se omogućila brža i lakša integracija autonomnih taksija u svakodnevni život, provode se različita istraživanja o javnom interesu i prihvaćanju ove nove tehnologije. Ovaj rad osim što nudi kratki pregled trenutnog područja usluge autonomnih taksija i uvid u neka od postojećih istraživanja, također analizira rezultate ankete od 27 pitanja provedene u Splitsko-dalmatinskoj županiji u razdoblju od 09.09.2024 do 23.10.2024.. Analizom ove ankete zaključeno je da postoji velika zainteresiranost za korištenje usluge autonomnih taksija. Uz bolju edukaciju i jasno objašnjene principe rada, velika je vjerojatnost da će autonomni taksiji biti pozitivno prihvaćeni od strane društva.

Ključne riječi: taksiji, autonomna vozila, inovacija, tehnološki napredak, stručna istraživanja
JEL klasifikacija: L91

Abstract

Of the many types of public transport, taxis are increasingly becoming an indispensable part of public transport and it would be difficult to imagine modern life without this comfort. The first evolution that significantly improved taxis was the introduction of ride-sharing applications, such as Uber, Bolt, Zoox. The just mentioned services have made taxis much more accessible in terms of availability and price. The next revolution and significant innovation in technology that is already being tested in cities around the world, and soon in Croatia, are autonomous taxis. Autonomous vehicles combine various fields of science, such as artificial intelligence, robotics and automotive engineering, which requires significant investment and detailed testing. To facilitate the faster and smoother integration of autonomous taxis into everyday life, various studies are being conducted on public interest and acceptance of this the technology. This paper, in addition to offering a brief overview of current service area for autonomous taxi and some insights into the existing researches, also analyzes the results of a 27-question survey conducted in the Splitsko-dalmatinskoj County in the period from 09.09.2024 to 23.10.2024. The analysis of this survey concluded that there is interest in using autonomous taxi services. With better education and clearly explained principles of operation, it is highly likely that autonomous taxis will be positively accepted by society.

Keywords: taxis, autonomous vehicles, innovation, technological progress, expert research
JEL classification: L91

UVOD

Od kada su uvedeni taksiji oni su zauvijek promijenili ljudske živote, i svaka nova „vrsta“ taksija još dodatno obogati, olakša i unaprijedi život ljudi. Autonomni taksiji predstavljaju značajan napredak u prometnoj tehnologiji, spajajući polja umjetne inteligencije, robotike i automobilske inženjerstva. Ova autonomna vozila imaju za cilj revolucionirati način na koji ljudi putuju za posao ili zabavu nudeći sigurniju, učinkovitiju i praktičniju alternativu tradicionalnim taksijima. Široko prihvaćanje autonomnih taksija također se suočava sa značajnim preprekama, uključujući regulatorne izazove, tehnološka ograničenja i javno prihvaćanje. Zainteresiranost za autonomne taksije od strane društva i prednosti i mane takvih taksija bile su tema istraživanja koje je provedeno za ovaj istraživački rad. Cilj rada je bio dobivanje informacija o tome postoji li zainteresiranost za autonomne taksije i uočava li društvo njihove prednosti tako da možemo predvidjeti uspjeh, ili neuspjeh, autonomnih taksija jednom kad budu dostupni i na našem tržištu. Pri pisanju ovog rada korištena su i brojna druga istraživanja dostupna na ovu temu.

1. POČETCI AUTONOMNE TAKSI SLUŽBE

Taksi industrija predstavlja zanimljivo putovanje kroz povijest prijevoza, odražavajući društvene promjene, tehnološki napredak i urbani razvoj. Taksiji s konjskim zapregama koji su se pojavili u 17. stoljeću, poznatim kao "fiacres" u Parizu, pružili su značajnu uslugu koja je promijenila tadašnju mobilnost. Od skromnih početaka konjskih zaprega do vrhunskih autonomnih vozila današnjice, taksiji su se neprestano razvijali kako bi zadovoljili potrebe urbanog stanovništva. Danas, uvođenje autonomnih vozila obećava početak nove ere u revoluciji u taksi industriji. Ova transformacija odražava ne samo napredak u prometnoj tehnologiji, već i promjene u urbanizaciji, ekonomskim uvjetima i kulturnim stavovima prema mobilnosti.

Kako je 21. stoljeće napredovalo, taksi industrija počela je istraživati potencijal autonomnih vozila. Napredak u umjetnoj inteligenciji, robotici i tehnologiji senzora otvorio je put za autonomne taksije. Kompanije poput Wayma, Tesle i Ubera značajno ulažu u razvoj ovih tehnologija i obećavaju revoluciju gradskog prijevoza. Umjetna inteligencija ima ključnu ulogu u razvoju, radu i napretku autonomnih vozila. Ona koristi razne algoritme s kojima omogućuje autonomnim vozilima navigaciju, percepciju i prilagodbu u dinamičnim okruženjima, čineći ih sigurnijima i učinkovitijima. Konstantni napredak u tehnologijama umjetne inteligencije stalno unaprjeđuju mogućnosti i sigurnost autonomnih vozila. [3]

Osim raznih očitih prednosti autonomnih vozila, može se razmotriti i utjecaj taksija na okoliš. Prijelaz s vozila na plin na električne i autonomne taksije predstavlja priliku za smanjenje emisije ugljika i poboljšanje kvalitete zraka u urbanim područjima. U današnje vrijeme, gradske ustanove i njihovi predstavnici daju prioritet održivosti, što dovodi do poticaja za električne taksije i istražuje se potencijal autonomnih vozila u mogućnosti smanjenja broja automobila na cestama. [10]

Nekoliko tvrtki izvršava pokusne programe za testiranje autonomnih taksija u kontroliranim okruženjima. Testovi se izvršavaju s ciljem procjenjivanja pouzdanosti i sigurnosti tehnologije samoupravljanja u urbanim sredinama. Waymo je, na primjer, proveo opsežna testiranja u raznim gradovima, a najopsežnije u Phoenixu u Arizoni, pokazujući potencijal za tehnologiju. Prvi rezultati obećavaju, ali i dalje postoje znatni izazovi osobito u smislu pravnog prilagođavanja, prihvaćanja javnosti i moderniziranja infrastrukture da podržava prometovanje autonomnih vozila. Javno prihvaćanje usluga autonomnih vozila imat će ključnu ulogu u njihovom širokom korištenju

u svakodnevnom životu. Mnogi korisnici su i dalje skeptični u pogledu sigurnosti i pouzdanosti tehnologije samoupravljanja. Značajni naponi morat će se uložiti u obrazovanje i širenje znanja o autonomnim vozilima kako bi se ta vozila uspješno koristila u svakodnevnom životu. [12]

2. ISTRAŽIVANJE O ZAINTERESIRANOSTI ZA KORIŠTENJE AUTONOMNIH TAKSIJA

Kako se autonomni taksiji pojavljuju kao transformativna sila u urbanoj mobilnosti, akademska istraživanja igraju ključnu ulogu u rješavanju tehnoloških, društvenih i ekoloških izazova povezanih s njihovom primjenom.

City Science Group pri MIT Media Labu prednjači u istraživanju integracije autonomnih vozila unutar urbanih sredina. Ovaj stručni tim usredotočen je na razvoj rješenja koja poboljšavaju urbanu mobilnost, ekološku osviještenost, etničke i moralne odluke te ukupnu kvalitetu života u gradovima. Fokus City Science Group je istražiti kako se autonomni taksiji najbolje mogu integrirati u postojeće prometne sustave, te kako postojeće sustave možemo prilagoditi za novu generaciju autonomnih vozila. Cilj istraživača je razumjeti potencijalne prednosti ovih vozila u smanjenju gužvi i automobilskih sudara, poboljšanju sigurnosti na cestama u svim pogledima, smanjenju zagađenja i poboljšanju urbanog dizajna. Oni također istražuju društvene i prometne implikacije široko rasprostranjenog korištenja autonomnih vozila. Grupa koristi simulacijsko modeliranje, analizu podataka i slične procese u svojem istraživanju. Jedan od popularnih stavki ovog istraživanja je stvaranje digitalnih blizanaca urbanih područja koji omogućuju simulaciju različitih scenarija da bi ocijenili kakav bi napredak bio kada bi autonomna vozila mogla komunicirati s javnim prijevozom i osobnim vozilima. Angažman društva je ključna komponenta, koja osigurava da perspektive lokalnih stanovnika informiraju daljnja istraživanja. Otkrića City Science Group predlažu politike koje daju veći prioritet rješavanju etičkih dilema koje su se pojavile s novouvedenim autonomnim vozilima jer će ta pitanja biti od velike važnosti u budućnosti s sve većom njihovom upotrebom. Ovo istraživanje obavještava lokalne vlasti i vlasnike automobilskih industrija o najboljim praksama za implementaciju rješenja vezanih za autonomni prijevoz. [1][7]

Program Sveučilišta Stanford poznat je po vrhunskom istraživanju inteligentnih transportnih sustava. Taj program bavi se bitnim pitanjima u prometovanju autonomnih vozila. Neka od tih bitnih pitanja su sigurnost, optimizacija protoka prometa i interakcija između autonomnih vozila i osobnih vozila, te komunikacija između dva ili više autonomna vozila. Istraživači razvijaju algoritme za percepciju i donošenje odluka. NAV Lab je dedican da istražuje teme vezane za navigaciju i autonomna vozila. Osim teorijskog modeliranja istraživanja su pokrivena i s opsežnim testiranjem na terenu u realnim uvjetima. Stanford koristi simulacijska okruženja za modeliranje prometnih scenarija koji omogućuju vozilima donošenje odluka u stvarnom vremenu. Da bi osigurali sigurnost drugih sudionika u prometu prava testiranja u javnom prometu započinju tek nakon iscrpnih testiranja u simuliranom AI okruženju. Testovi u stvarnom svijetu provode se u kontroliranim okruženjima, omogućujući istraživačima da potvrde logička razmišljanja algoritama i procijene njihove performanse. Stanford je napravio važne korake u poboljšanju komunikacije i učinkovitosti autonomnih taksija. Trenutno na tom sveučilištu postoji čak i trosemestralni predmet posebno posvećen učenju o komunikacijskim sustavima vozilo-vozilo (V2V) i postavljanju temelja za poboljšano prometovanje u kojem vozila dijele informacije kako bi optimizirali protok prometa i poboljšali sigurnost. Ova istraživanja nastoje unaprijediti tehnologiju potrebnu za sigurna i učinkovita prometovanja autonomnih vozila u složenom

gradskom okruženju, te su ključna za šire usvajanje autonomnih vozila u urbanim sredinama. [2][8][9]

Akadske istraživačke inicijative značajno pomažu u otkrivanju slabosti i poticanju daljnje istraživanja vezanog za autonomne taksije. Svaka institucija donosi jedinstvenu perspektivu i područje koje bi trebalo biti stavljeno u fokus, pridonoseći svestranom razmišljanju o izazovima i prilikama ovih vozila. Kako bi se autonomni taksiji nastavili razvijati i integrirati u sustave javnog prijevoza, istraživanja koja se provode u akademskim institucijama su od ključne važnosti za oblikovanje sigurnije, učinkovitije i optimiziranije budućnosti javne mobilnosti. Suradnja između akademske zajednice, industrije i političkog tijela u konačnici će odrediti uspjeh i utjecaj autonomnih taksija na društvo.

2.1. TRENUTNA DOSTUPNOST AUTONOMNIH TAKSIJA I BUDUĆI PLANOVI

Područja aktivnosti autonomnih taksija se konstantno povećavaju, ali sad ćemo pokušati opisati većinu lokacija na kojima su trenutno dostupne usluge ove vrste taksija za korištenje. Waymo, predvodnik u području autonomnih vozila, pozicionirao se kao pionir u ponudi revolucionarne usluge autonomnih taksija. Prvo testiranje autonomnih vozila bez sigurnosnog vozača počelo je u gradu Chandler, Phoenixu (Arizona), a od 2024. Waymo One, osim grad Chandler, se proširio na većinu Phoenixa, San Francisco i Los Angeles gdje pokriva pažljivo mapirano područje koje omogućuje učinkovitu navigaciju. Nedavno Waymov je objavio da nastoji dodati uslugu autonomnih taksija i u Austinu. Najnoviji podatci iz listopada 2024. godine najavljuju veliki uspjeh u usluzi autonomnih taksija s tjedno 150 000 plaćenih vožnja i 1 milijun prijeđenih milja. Waymov pristup povećavanja područja usluge uključuje opsežno prikupljanje podataka i simulaciju raznih situacija u mapiranim područjima kako bi osigurali sigurnost i pouzdanost. Ova strategija naglašava važnost kontroliranog okruženja za početno uvođenje autonomnih tehnologija. [12][4]

Osim Phoenixa, San Francisca i Los Angelesa, još nekoliko gradova u Sjedinjenim Državama eksperimentira s autonomnim taksi službama. Na primjer, Zoox je već pokrenuo pilot programe u gradovima kao što su Austin, Teksas i Miami, Florida gdje se autonomna vozila testiraju u različitim urbanim okruženjima. Slično tome, Las Vegas je također dopustio autonomne usluge prijevoza, uključujući i drugačiji model mobilnosti koji nudi putovanja na kratke udaljenosti unutar određenih zona. Ovi pilot programi imaju za cilj prikupiti podatke i povratne informacije korisnika, što je neophodno za usavršavanje tehnologije i širenje područja usluge u budućnosti. [11]

Gledajući unaprijed, tvrtke kontinuirano teže proširiti područja svojih usluga izvan trenutnih lokacija. Današnja područja usluga autonomnih taksija odražavaju pažljivu ravnotežu tehnologije, propisa i prihvaćanja javnosti, te također reflektiraju dedikirani rad za detaljno mapiranje i testiranje. Tvrtke kao što su Waymo i Zoox pioniri su u pružanju takvih usluga u velikim gradovima SAD-a, dok međunarodni primjeri (kao nuTonomy u Singapuru) ilustriraju globalnu prirodu ovog pokreta. Kako se tehnologija razvija i pravni okviri postaju prilagodljiviji, potencijal autonomnih taksija za preoblikovanje gradskog prijevoza nastavlja rasti. Povećanje područja usluge i pilot programi koji su u tijeku bit će ključni u određivanju koliko brzo autonomni taksiji mogu postati uobičajen način prijevoza u gradovima diljem svijeta.

2.2. ISTRAŽIVANJE O SPREMNOSTI ZA KORIŠTENJE I KVALITETI USLUGE KORIŠTENJE AUTONOMNIH TAKSIJA

Pojava autonomnih taksija, najavljena kao promjena u gradskom prometovanju, zadala je nova intrigantna pitanja o spremnosti javnosti da prihvati tu tehnologiju. Kako autonomna vozila postaju sve pristupačnija, povećanje društvenog prihvaćanja ove nove i jako korisne inovacije ključno je za uspješnu implementaciju. Postoje razna istraživanja na ovu temu, a sad ćemo objasniti nekoliko iz raznih znanstvenih časopisa.

Sveobuhvatni sustavni pregled objavljen pod naslovom „Public Acceptance towards Emerging Autonomous Vehicle Technology: A Bibliometric Research“ u časopisu *Sustainability* istražuje brojne čimbenike koji utječu na javno prihvaćanje autonomnih vozila, uključujući percepciju sigurnosti, povjerenje u tehnologiju, upotrebljivost i impakt na društvo. Studija spaja rezultate iz različitih istraživačkih članaka, otkrivajući da se zabrinutost javnosti uglavnom vrti oko sigurnosti i pouzdanosti. Društvo je skeptično prema ovoj novoj tehnologiji zbog straha od nesreća, mogućnosti kvarova sustava i drugih neočekivanih čimbenika. Štoviše, analiza je identificirala socio-demografske karakteristike, poput dobi, razine obrazovanja, starosti, kulture i religije, kao značajne prediktore prihvaćanja. Mlađi pojedinci i oni s višim stupnjem obrazovanja pokazuju veću spremnost za prihvaćanje autonomnih tehnologija, iako je nekolicina visoko obrazovanih pojedinaca također pokazala zabrinutost za kibernetičku sigurnost. Ova studija naglašava važnost rješavanja problema sigurnosti i povjerenja kao i povećanja javnog znanja o tehnologijama autonomnih vozila kako bi se poboljšale stope prihvaćanja. [5]

Studija „Trust and perceived risk: How different manifestations affect the adoption of autonomous vehicles“ prikazana u *Transportation Research Part A* istražuje percepciju korisnika o autonomnim uslugama vožnje istražujući koji čimbenici doprinose prihvaćanju ovih inovativnih rješenja javnog prijevoza. Istraživanje je koristilo ankete za prikupljanje podataka o stavovima korisnika na temu sigurnosti i potencijalnom percipiranom riziku koji ispitanici uočavaju. U ovom istraživanju pronađene su tri temeljne dimenzije povjerenja dopunjene dvjema dimenzijama rizika koje smo spojili i od njih kreirali jedan model. Rezultati analize su pokazali da od svih vrsta nepovjerenja, nepovjerenje u tehnologiju i logiku koja se koristi tijekom vožnje autonomnih vozila ima najveći utjecaj prema oklijevanju za korištenje ove usluge. Povjerenje u pravne institucije i propise uopće ne utječe na odluku korištenja usluge autonomnih vozila, dok nepovjerenje u proizvođače samo utječe na zabrinutost o riziku privatnosti. Studija zagovara pojačane sigurnosne mjere i transparentnu komunikaciju pružatelja usluga kako bi se ojačalo povjerenje korisnika. [6]

Ove studije prikazuju kritičke stavove o spremnosti javnosti prema korištenju autonomnih taksija. Sigurnost, povjerenje i razne socio-demografske karakteristike istaknuti su kao glavni čimbenici koji utječu na prihvaćanje javnosti. Kako se autonomna vozila nastavljaju razvijati, razumijevanje ovih čimbenika bit će ključno za vlasnike koji žele olakšati integraciju u gradske prometne sustave. Promicanje transparentnosti, rješavanje pitanja sigurnosti i ulaganje u bolje obrazovanje zajednice biti će ključne strategije za prihvaćanje korištenja usluge autonomnih taksija.

3. ISTRAŽIVAČKI DIO RADA

Cilj istraživanja je utvrditi spremnosti za korištenje i kvalitetu usluge autonomnih taksija. Kako bismo postigli taj cilj, proveli smo anketu među ispitanicima različite dobi, koja je obuhvatila njihovo korištenje javnih prijevoznih sredstava. U istraživanju teme sudjelovali su građani

Splitsko-dalmatinske županije. Istraživanje je provedeno kako bi se saznala spremnost za korištenje i kvaliteta usluge autonomnih taksija. Anketni upitnik sastavljen je od 27 pitanja zatvorenog tipa. Istraživanje je izvršeno putem anketnog upitnika u roku od 2 tjedna (09.09.2024. – 23.10.2024.).

U okviru istraživanja postavili smo sljedeća istraživačka pitanja i hipoteze.

3.1. ISTRAŽIVAČKA PITANJA

Ukupno je postavljeno pet istraživačkih pitanja:

- i) Koliko su autonomni taksiji sigurniji od standardnog taksija?
- ii) Kolika je nesklonost i oklijevanje prema korištenju novih tehnologija autonomnih taksija?
- iii) Je li su autonomni taksiji bolji vozači u prometu od ljudskih taksi vozača?
- iv) Koliko razlika u cijeni i nepromjenjivost iznosa vožnje utječe na odluku korištenja usluge autonomnih taksija?
- v) Je li osobe koje imaju zdravstvene poteškoće ili ne mogu voziti preferiraju autonomne taksije gdje ih drugi neće osuđivati?

3.2. HIPOTEZE

U okviru istraživanja definirane su sljedeće hipoteze:

- i) Po više kategorija ispitanici uglavnom smatraju da su autonomni taksiji sigurniji od standardnih, a zanimljivo je da žene, više od muškaraca, podržavaju ovaj stav
- ii) Ispitanici u potpunosti ne odbijaju ideju korištenja autonomnih taksija. (Većina starijih i manje obrazovanih ispitanika imaju veću nesklonost i oklijevanje prema korištenju autonomnih taksija)
- iii) Većina ispitanika smatra da su autonomni taksiji bolji vozači od ljudskih taksi vozača
- iv) Većina ispitanika ne zna jesu li cijene autonomnih taksija skuplje, ali smatraju da su manje varijabilne. Unaprijed određena nepromjenjiva cijena više privlači korisnike stoga potiče i veći interes za korištenje usluge autonomnih taksija
- v) Većina ispitanika s zdravstvenim poteškoćama ili nemogućnosti vožnje preferiraju autonomne taksije bez vozača

3.3. TABLIČNI PRIKAZ REZULTATA ISTRAŽIVANJA

Pitanje:	Mean	Std. Dev.	Variance	Skewness	Kurtosis	Q1	Q2
Koju vrstu javnog prijevoza najviše koristiš?	1,464	0,637	0,406	1,068	0,186	1,00	1,00

Za doći do posla/škole/fakulteta treba mi?	2,929	1,654	2,735	0,598	-0,798	2,00	2,50
Koliko često si prisiljen zvati taksi?	2,321	1,090	1,189	0,588	-0,151	1,75	2,00
Koliko često u dostupnosti drugih opcija svejedno pozoveš taksi?	2,571	1,501	2,254	0,382	-1,346	1,00	2,00
Više nesreća se događa s standardnim taksijima nego s autonomnim taksijima	3,250	1,266	1,602	-0,509	-0,650	2,75	3,50
Autonomni taksiji bolje rješavaju iznenadne situacije od ljudskih vozača	3,214	1,397	1,952	-0,236	-1,261	2,00	3,50

Većina auto nesreća u kojima sudjeluju taksiji uzrokovana je ljudskom pogreškom vozača taksija	3,286	0,763	0,582	0,528	0,378	3,00	3,00
Taksisti su strpljivi vozači	1,571	0,742	0,550	0,909	-0,517	1,00	1,00
Autonomni taksiji bolje poštuju sva prometna pravila	4,143	1,145	1,312	-1,254	0,791	3,75	5,00
Taksist može zadržati idealno stanje uma za vrijeme cijele radne smjene	1,357	0,488	0,238	0,631	-1,732	1,00	1,00
Autonomni taksiji mogu donositi racionalnije odluke u prometu	3,250	1,404	1,972	-0,394	-1,053	2,00	3,50
Kad hitno trebam prijevoz radije bih uzeo autonomni taksi koji tijekom čekanja neće otkazat vožnju	4,179	1,362	1,856	-1,578	1,214	4,00	5,00
Autonomni taksiji su skuplji od standardnih taksija	3,179	1,335	1,782	-0,150	-0,943	2,00	3,00
Autonomni taksiji će odabrati optimalniji put od standardnog taksija	3,607	1,197	1,433	-0,970	0,445	3,00	4,00
Autonomni taksiji će vjerojatnije naplatiti najavljenju cijenu od standardnog taksija	4,500	0,745	0,556	-1,156	-0,104	4,00	5,00
Uvijek pitam za iznos vožnje prije nego uđem u taksi	3,821	1,492	2,226	-0,824	-0,896	2,75	5,00
Vozač taksija često namjerno odabere neoptimalni put da skuplje naplati vožnju	3,679	0,863	0,745	0,330	-0,939	3,00	3,50
Draže mi je da je unaprijed najavljena cijena prijevoza skuplja, ali garantirano nepromjenjiva, nego jeftinija s mogućim promjenama u iznosu	4,357	0,911	0,831	-1,122	0,043	4,00	5,00

Moje općenito zdravstveno stanje je izvrsno	4,107	1,197	1,433	-1,197	0,387	3,75	5,00
Kad sam bolestan radije uzmem taksi nego autobus ili drugi oblik javnog prijevoza	3,857	1,407	1,979	-0,932	-0,407	3,00	4,50
Kad sam bolestan ili u fizičkoj boli pokušavam smanjit kontakt s drugim osobama da me ne osuđuju	3,500	1,139	1,296	-0,486	-0,067	3,00	3,50
Vidljive ozljede i bol prikriam u javnosti	3,536	1,319	1,739	-0,605	-0,637	3,00	4,00

Tablica 1. Analiza rezultata istraživanja

Pitanje:	Mean	Std. Dev.	Variance	Skewness	Kurtosis	Q1	Q2
Taksisti su strpljivi vozači	1,933	0,799	0,638	0,128	-1,348	1,00	2,00
Autonomni taksiji bolje poštuju sva prometna pravila	4,333	0,816	0,667	-0,740	-1,022	4,00	5,00
Taksist može zadržati idealno stanje uma za vrijeme cijele radne smjene	1,467	0,516	0,267	0,149	-2,308	1,00	1,00

Tablica 2. Analiza rezultata izabranih pitanja samo za žene

Pitanje:	Mean	Std. Dev.	Variance	Skewness	Kurtosis	Q1	Q2
Kad hitno trebam prijevoz radije bi uzeo autonomni taksi koji tijekom čekanja neće otkazat vožnju	2,500	1,975	3,900	0,818	-1,953	1,00	1,50

Tablica 3. Analiza rezultata izabranog pitanja samo za starije i manje obrazovane ispitanike

Ispitanici su zaokružiti ocjenu koja im najbolje opisuje mišljenje, odnosno, njihov stupanj slaganja. Ponudeni odgovori su uglavnom bili: 1 – Nikada, 2 – Rijetko, 3 – Prosječno, 4 – Često, 5 – Vrlo često.

U tablici 1. prikazani su rezultati istraživanja o autonomnim i standardnim taksijima. Istraživanje je provedeno na uzorku od 28 sudionika, a podaci su prikazani u obliku srednje vrijednosti (mean), standardne devijacije (std. dev.), varijance (variance), sklonosti (skewness), kurtosisa (kurtosis) te kvartala (Q1 i Q2).

Analizirajući rezultate, ispitanici od javnog prijevoza u prosjeku najviše koriste autobus i taksije (mean=1,464), a za doći do posla/škole/fakulteta im treba najviše u prosjeku od 30 do 60 minuta.

Iako su ispitanici rijetko prisiljeni zvati taksi (mean=2,321) oni ga prosječno vole koristiti i u dostupnosti drugog oblika javnog prijevoza (mean=2,571).

U pogledu prednosti autonomnih taksija, ispitanici se slažu da su autonomni taksiji bolji „vozači“ jer oni bolje poštuju sva prometna pravila (mean=4,179), taksisti nisu strpljivi vozači (mean=1,571), a također taksistima je teško zadržati idealno stanje uma tijekom cijele radne smjene (mean=1,357). Zanimljivo je da po rezultatima iz tablice 2. možemo uočiti da žene smatraju autonomne taksije sigurnijim od muškaraca (za navedena tri pitanja mean rezultat je bolji u tablici 2. njego u tablici 1.) . Pošto ispitanici nisu dovoljno educirani na temu autonomnih taksija i ne znaju sve statističke podatke i mogućnosti, oni su neodlučni po pitanjima kao je li autonomni taksiji bolje rješavaju iznenadne situacije od ljudskih vozača (mean=3,214). Također, iz ovih podatak se može vidjeti da nisu skroz odbojni prema činjenici da koriste autonomne taksije pošto su se izrazili da u hitnim situacijama, kada je bitna pouzdanost, radije bi uzeli autonomni taksi koji tijekom čekanja neće otkazat vožnju (mean=4,357). Ako bolje pogledamo tablicu 3. možemo uočiti da starije i manje obrazovane osobe imaju puno veće oklijevanje prema korištenju autonomnih taksija za razliku od ostatka ispitanika (u tablici 3. mean=2,500, dok je u tablici 1. za to pitanje mean=4,357).

Što se tiče cijena, iako ispitanici ne znaju je su li prijevozi autonomnim taksijem skuplji (mean=3,179), često se slažu oko činjenice da će autonomni taksiji vjerojatnije naplatiti najavljenju cijenu (mean=4,500). Većina sudionika izjavila je da misle da će autonomni taksiji vjerojatnije odabrati optimalniji put (mean=3,607), dok vozači taksija često namjerno odabiru neoptimalne putove (mean=3,679). Osim već navedenih čimbenika ispitanici se uglavnom slažu oko plaćanja skuplje unaprijed najavljene fiksne cijene, nego malo jeftinije, ali fleksibilne cijene (mean= 4,357).

U pogledu zdravlja, većina ispitanika ima jako dobro opće zdravstveno stanje (mean=4,107), ali kad se razbole preferiraju koristiti taksije nad drugim vrstama javnog prijevoza (mean=3,857). Iz zadnja dva anketna pitanja možemo zaključiti da ispitanici preferiraju ne dolaziti u kontakt s drugim osobama (mean=3,500) i prikrivaju ozljede i bol dok su bolesni (mean=3,536). Iz ovih pitanja vezanih za zdravlje vidimo da u slučaju bolesti ili boli, ispitanici se ne žele susretati s drugim osobama. U tom slučaju ispitanicima bi bilo bolje koristiti autonomni taksi pošto u njima nema vozača. Navedeni rezultati pružaju uvid u navike i razmišljanje sudionika o standardnim i autonomnim taksijima, što je važno za donošenje razumnog zaključka i budućih strategija za postepeno uvođenje autonomnih taksija i u naše društvo.

ZAKLJUČAK

Uvođenje prvih taksi služba puno je olakšalo život ljudi u tadašnje doba. Danas su taksiji neizostavni dio javnog prijevoza i teško bi bilo zamisliti život bez tog modernog komfora. Autonomni taksiji predstavljaju značajan korak unaprijed u tehnologiji i modernom javnom prijevozu, nudeći viziju budućnosti gdje su vožnje sigurnije, efikasnije i pristupačnije. S brzim razvojem tehnologije autonomnih vozila, autonomni taksiji će u bliskoj budućnosti biti uvedeni i u naše područje stanovanja. Ove inovacije među mnogim prednostima obećavaju i smanjenje broja prometnih nesreća izazvanih ljudskom greškom, povećavanja sigurnosti i smanjenje kontakta s drugim osobama (vozačima) ako to želimo izbjeći. Gradovi diljem svijeta već testiraju ove tehnologije, a implementacija autonomnih taksija mogla bi revolucionirati način na koji se krećemo kroz urbane sredine. Iako je ova vizija privlačna, važno je detaljno ispitati trenutnu situaciju i izazove koje donosi uvođenje autonomnih taksija.

Iako autonomni taksiji donose mnoge potencijalne koristi, nisu svi spremni prihvatiti ovu tehnologiju. Postoji značajni dio populacije koji je skeptičan prema ideji vožnje u vozilu bez vozača. Nedovoljna educiranost i nerazumijevanje tehnologije doprinosi ovim strahovima, što rezultira otporom prema korištenju autonomnih taksija. Edukativne kampanje, partnerstva sa tehnološkim kompanijama i demonstracije autonomnih vozila mogu pomoći u smanjenju straha i povećanju povjerenja javnosti.

Odabrana populacija ispunila je anketu o temi „Autonomni taksi: budućnost ili utopija“, a dobiveni rezultati potvrdili su pretpostavke i donesen je zaključak da postoji zainteresiranost za korištenje autonomnih taksija. Istraživanjem su potvrđene hipoteze koje su postavljene. Ispitanici po puno kategorija smatraju da su autonomni taksiji sigurniji, bolji vozači i nude stabilnije cijene. Osim ovih prednosti autonomni taksiji omogućavaju ljudima, koji žele izbjeći kontakt s drugim osobama, da u miru dođu na svoje odredište. Cilj ovog istraživanja bio je pokazati kako postoji određena zainteresiranost za korištenje autonomnih taksija kad budu uvedeni u naš javni promet. Može se zaključiti da uz bolju educiranost i jasno navedene i objašnjene osnovne činjenice vezane za autonomne taksije, postoji velika vjerojatnost da će autonomni taksiji biti pozitivno prihvaćeni od strane društva. Stoga sve dok se ne postigne veće prihvaćanje i razumjevanje ove tehnologije, autonomni taksiji će ostati tema rasprave između inovacije i skepsa, balansirajući između budućnosti i utopije.

LITERATURA

1. Berke, A., (2019), A Future-Forward Proposal for a System of Streets and Autonomous Vehicles, MIT lab media,
<https://www.media.mit.edu/posts/future-forward-proposal-for-a-system-of-streets-and-autonomous-vehicles/>
2. Delgrossi, L. (PI), (2024), The Future of the Automobile- Vehicle Communication Systems, Stanford University,
<https://explorecourses.stanford.edu/print;jsessionid=1j141v5v715vk6j3vsw9hbk1d?q=ME+302C%3A+The+Future+of+the+Automobile+Vehicle+Communication+Systems&descriptions=on&academicYear=20142015&filter-coursestatus-Active=on&catalog=>
3. Garikapati, D. i Shetiya, S. S., (2024), Autonomous Vehicles: Evolution of Artificial Intelligence and the Current Industry Landscape, *Big data and cognitive computing*, Vol. 8, br. 4
4. HaeB, (2024), Waymo, Wikipedia, <https://en.wikipedia.org/wiki/Waymo>
5. Ho, J. S. at al, (2023), Public Acceptance towards Emerging Autonomous Vehicle Technology: A Bibliometric Research, *Sustainability*, Vol. 15, br. 2, str. 1-18
6. Kenesei, Z. at al., (2022), Trust and perceived risk: How different manifestations affect the adoption of autonomous vehicles, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 164, br. C, str. 379-393
7. Marrocco, L. at al, (2019), *Massively Multi-Agent Systems II*, BASIC: Towards a Blockchain Agent-Based Simulator for Cities, Springer Cham, Stockholm
8. Montemerlo, M. at al, (2008), Junior: The Stanford entry in the Urban Challenge, *Journal of field robotics*, Vol, 25, br. 9, str. 569-597
9. Myers, A., (2022), How AI Is Making Autonomous Vehicles Safer, HAI Stanford University,
<https://hai.stanford.edu/news/how-ai-making-autonomous-vehicles-safer>
10. Shi, X. at al, (2016), Electric vehicle transformation in Beijing and the comparative eco-environmental impacts: A case study of electric and gasoline powered taxis, *Journal of Cleaner Productio*, Vol. 137, br. 3, str. 449-460
11. Unknown, (2024), We're expanding testing to Austin and Miami, Zoox
<https://zoox.com/journal/austin-miami-2024>
12. (2024), <https://waymo.com/waymo-one/>