

## Umjetna inteligencija i budućnost saobraćajnog inženjersva

*Osman Lindov, Univerzitet u Sarajevu, Fakultet za saobraćaj i komunikacije,  
Sarajevo, Bosna i Hercegovina, osman.lindov@fsk.unsa.ba*

*Adnan Omerhodžić, Univerzitet u Sarajevu, Fakultet za saobraćaj i komunikacije,  
Sarajevo, Bosna i Hercegovina, adnan.omerhodzic@fsk.unsa.ba*

*Rezime: U radu su prikazane mogućnosti umjetne inteligencije kao ključnog faktora u oblikovanju budućnosti saobraćajnog inženjersva. Primjena umjetne inteligencije u sektoru saobraćajno-transportnog inženjersva ima potencijal da u mnogome transformiše način na koji se projektuje, upravlja i održavaju saobraćajno-transportni sistemi. Umjetna inteligencija može znatno poboljšati upravljanje saobraćajem kroz algoritme koji analiziraju velike količine podataka u stvarnom vremenu. Algoritmi umjetne inteligencije (mašinskog učenja) se koriste u svrhu prediktivne analitike za anticipiranje potrebe za održavanjem infrastrukture prije nego što dođe do ozbiljnijih problema. Također, umjetna inteligencija služi za analizu uzroka saobraćajnih nesreća, te identifikaciju i predikciju opasnih lokacija na putevima. U dobroj mjeri korištenje pojedinih algoritama pomaže u razvoju održivih transportnih rješenja, u kontekstu optimizacije ruta, a time dovodi do smanjenja potrošnje goriva i emisije štetnih gasova.*

*Ključne riječi: umjetna inteligencija, upravljanje saobraćajem, održiva saobraćajna rješenja, saobraćajno inženjersvo.*

### 1 UVOD

Logistika, transport i mobilnost ključne su komponente razvoja društva, omogućujući ljudima i robama da se kreću u skladu sa potrebama svakodnevnog života. Izbor načina transporta, bilo da je riječ o automobilima, javnom prijevozu, biciklu ili hodanju, mora biti popraćen adekvatnim mjerama bezbjednosti kako bi se spriječile nezgode i ozljede. Bezbjednost u saobraćaju postala je globalno pitanje od kritične važnosti, sa milionima saobraćajnih nezgoda koje se događaju svake godine, uzrokujući značajne ljudske i ekonomske gubitke. Smrtni slučajevi na putevima i dalje predstavljaju ozbiljan društveni problem, te pronalaženje efikasnih rješenja za njihovo smanjenje postaje prioritet za mnoge zemlje.

Umjetna inteligencija donosi neusporedivu svestranost u logističku i transportnu industriju, omogućujući napredne pristupe u optimizaciji putnih mreža, otkrivanju potencijalnih nedostataka u dizajnu i provođenju inspekcija. Umjetna inteligencija također nudi nove načine za poboljšanje saobraćajne bezbjednosti, kroz inteligentne sustave upravljanja saobraćajem, prediktivno održavanje, autonomna vozila, predviđanje i prevenciju nezgoda, te sisteme pomoći vozaču. Integracijom umjetne inteligencije u saobraćajne mjere, moguće je značajno smanjiti broj nezgoda i smrtnih slučajeva, čineći drumski saobraćaj bezbjednim i sigurnim za sve učesnike. [1]

Mobilnost se ne odnosi samo na fizičko premještanje, već i na pristup različitim načinima prijevoza i kvalitetu tih opcija. Rješenja za mobilnost, potpomognuta tehnologijama umjetne inteligencije, omogućavaju pojedincima i organizacijama da slobodno pristupaju informacijama i dijele podatke sa bilo koje lokacije, koristeći razne uređaje. Održiva mobilnost obuhvata aspekte čiste, sigurne i uključive mobilnosti, čime doprinosi privrednom razvoju i smanjenju ekoloških utjecaja.

Sigurnost saobraćaja u okviru održive mobilnosti temelji se na principu kontinuiranog unapređenja, pri čemu je stalna prilagodba ključna za dugoročno očuvanje sigurnosti. Umjetna inteligencija može značajno doprinijeti ovom procesu, omogućavajući efikasno praćenje, analizu i optimizaciju sigurnosnih mjera u realnom vremenu. To se postiže integracijom tehnologija koje podržavaju bezbjednost saobraćajnog sistema i smanjuju ovisnost o pojedinačnim radnjama učesnika. Otpornost saobraćajnog sistema ključna je za održavanje normalnog funkcioniranja čak i u uslovima promjena i poremećaja, kao što su ekstremni vremenski uslovi ili veliki incidenti.

Usvajanje tehnologija umjetne inteligencije u transportnom sektoru brzo transformira tradicionalne metode upravljanja i operacija, donoseći značajna poboljšanja u efikasnosti i bezbjednosti saobraćaja. Napredni algoritmi umjetne inteligencije omogućavaju analizu podataka u stvarnom vremenu, što pomaže u predviđanju opasnih situacija i sprječavanju nezgoda. [2]

Ovaj rad istražuje ulogu umjetne inteligencije u unapređenju saobraćajne bezbjednosti, održive mobilnosti i inkluzivnosti, analizirajući kako tehnologije umjetne inteligencije mogu doprinijeti u kreiranju bezbjednijeg, sigurnijeg i pravednijeg saobraćajnog sistema.

## 2 ODRŽIVI SAOBRAĆAJ I UMJETNA INTELIGENCIJA

Izgradnja održivih gradova imperativ je prema zelenijoj budućnosti pogodnijoj za život. Integracijom zelene infrastrukture, davanjem prioriteta pješničkim mogućnostima i vožnji biciklom, implementacijom pametnih sistema upravljanja energijom, prihvaćanjem kompaktnog urbanističkog planiranja, poboljšanjem javnog prijevoza, promicanjem praksi zelene gradnje i uključivanjem sudjelovanja zajednice, gradovi mogu postati uspješna i održiva središta koja daju prioritet dobrobiti ljudi. [3]

Zemlje s visokim dohotkom bilježe porast umjetne inteligencije za upravljanje saobraćajem, pri čemu saobraćajna signalizacija kojom upravlja umjetna inteligencija postaje sve češća, a autonomna vozila, javna i privatna, postupno se integiraju u sisteme javnog prijevoza. Algoritmi umjetne inteligencije uvode se kako bi se poboljšala bezbjednost na putevima, a modeli mašinskog učenja poboljšavaju prediktivno održavanje infrastrukture putne mreže. Kako se fokus na održivost pojačava, umjetna inteligencija će igrati ključnu ulogu u smanjenju utjecaja saobraćaja na okoliš. Od optimizacije protoka saobraćaja radi smanjenja emisija do praćenja i zaštite lokalnih ekosustava na koje utječe saobraćaj, umjetna inteligencija omogućiti će održiviji pristup saobraćajnom inženjeringu.

Rješenja vođena umjetnom inteligencijom mogu značajno doprinijeti razvoju održivih saobraćajnih sistema optimiziranjem korištenja resursa, povećanjem efikasnosti i smanjenjem utjecaja na okoliš. Neka rješenja umjetne inteligencije za održivi saobraćaj su: [4]

1. Pametno upravljanje saobraćajem uključuje optimizaciju saobraćajne signalizacije i predviđanje protoka. Korištenjem umjetne inteligencije, semafori se mogu dinamički

prilagoditi trenutnim saobraćajnim uvjetima, čime se smanjuju gužve i emisije. Osim toga, modeli mašinskog učenja predviđaju obrasce saobraćaja, sugerirajući optimalne rute za smanjenje zastoja i potrošnje goriva.

2. Poboljšanje javnog prijevoza temelji se na dinamičkom planiranju ruta i upravljanju protokom putnika. Analizom podataka u stvarnom vremenu, moguće je prilagoditi rasporede vozila prema potražnji, što smanjuje prazne vožnje i troškove energije. Predviđanje količine putnika dodatno optimizira raspoređivanje vozila, poboljšavajući efikasnost usluge.
3. Optimizacija električnih vozila oslanja se na upravljanje baterijama i pametnim mrežama za punjenje. Tehnologije umjetne inteligencije omogućavaju optimizaciju potrošnje i punjenja baterija, produžujući njihov vijek trajanja. Također, pametno upravljanje stanicama za punjenje pomaže u izbjegavanju vršnih opterećenja i promiče korištenje obnovljive energije.
4. Autonomna vozila koriste umjetnu inteligenciju za odabir energetski najučinkovitijih ruta i upravljanje voznim parkovima. To uključuje minimiziranje nepotrebnog ubrzanja i kočenja, što optimizira potrošnju energije. Upravljanje rasporedom otpreme i održavanja dodatno smanjuje ekološki utjecaj voznih parkova.
5. Planiranje održive mobilnosti u gradovima integrira različite prijevozne opcije u jedinstvenu uslugu, poznatu kao mobilnost kao usluga. Ovo potiče korištenje javnog prijevoza, vožnje biciklom i dijeljenja automobila, smanjujući potrebu za osobnim vozilima. Simulacije urbanističkog planiranja, vođene umjetnom inteligencijom pomažu u dizajniranju gradova sa manjim emisijama i boljim mogućnostima održivog prijevoza.
6. Ekološki prihvatljiva logistika usmjerena je na optimizaciju ruta za teret i prediktivno održavanje vozila. Ove aktivnosti smanjuju udaljenost putovanja i potrošnju goriva, dok održavanje predviđeno na temelju podataka osigurava maksimalnu efikasnost i smanjuje kvarove.
7. Zajednička mobilnost obuhvata optimizaciju dijeljenja vožnje, bicikala i skutera. Povezivanjem putnika sa sličnim rutama smanjuje se broj vozila na putu, dok optimizirana distribucija zajedničkih bicikala i skutera osigurava njihovu dostupnost tamo gdje je najveća potražnja.
8. Praćenje utjecaja na okoliš obuhvata aktivnosti poput praćenja i smanjenja emisija te upravljanja kvalitetom zraka. Umjetna inteligencija omogućava praćenje emisija u stvarnom vremenu, identificira izvore prekomjernih emisija i predlaže mjere za smanjenje onečišćenja.
9. Pametna infrastruktura razvija se kroz adaptivne saobraćajne sisteme i zelene koridore. Ovi sistemi prilagođavaju se stvarnim uslovima, uključujući vremenske promjene, kako bi se održala efikasnost i bezbjednost. Također, zeleni koridori prioritetno podržavaju rute s minimalnim utjecajem na okoliš.

Ova rješenja temeljena na umjetnoj inteligenciji zajedno doprinose stvaranju održivijeg, učinkovitijeg i ekološki prihvatljivijeg saobraćajnog sistema.

### 3 BEZBJEDNOST U SAOBRAĆAJU I UMJETNA INTELIGENCIJA

Bezbjednost saobraćaja i saobraćajne nezgode predstavljaju globalni društveni problem, što rezultira značajnim ljudskim i ekonomskim gubicima. Korištenje umjetne inteligencije predstavlja obećavajući put za poboljšanje bezbjednosti na putevima kroz inovativne pristupe.

Inicijativa „Umjetna inteligencija za bezbjednost na putevima” pokrenuta 2021. godine, u skladu je sa Rezolucijom Opće skupštine UN-a (UN A/RES/74/299) o poboljšanju globalne bezbjednosti na putevima, u kojoj se ističe uloga inovativnih automobilskih i digitalnih tehnologija. Novom inicijativom poduprijet će se i postizanje UN-ovog cilja održivog razvoja, da se do 2030. prepolovi globalni broj smrtnih slučajeva i ozljeda u saobraćajnim nezgodama, te da se do 2030. godine svima omogući pristup sigurnim, cjenovno pristupačnim i održivim saobraćajnim sistemima. [5]

U nastavku je predstavljeno sedam ključnih područja u kojima se trenutno najviše koriste rješenja umjetne inteligencije za bezbjednost saobraćaja. [6]

Inteligentni sistemi upravljanja saobraćajem (ITMS): Inteligentni sistemi upravljanja saobraćajem koriste umjetnu inteligenciju za praćenje saobraćajnih uslova u stvarnom vremenu, optimizaciju protoka i sprječavanje nezgoda. Pomoću senzora, kamera i algoritama, inteligentni sistemi upravljanja saobraćajem dinamički prilagođavaju saobraćajnu signalizaciju, identificiraju opasnosti i upravljaju incidentima. Ovi sistemi poboljšavaju bezbjednost kroz adaptivnu kontrolu signala, bezbjednost pješaka i upravljanje brzinom, smanjujući gužve i rizik od nezgoda, dok prioritetno tretiraju vozila hitne pomoći, čineći saobraćaj sigurnijim i efikasnijim. [7] [8]

Prediktivno održavanje: Sistemi prediktivnog održavanja vođeni umjetnom inteligencijom unapređuju bezbjednost putne infrastrukture putem rane identifikacije problema, proaktivnog planiranja održavanja, te sprječavanja kvarova. Analizom podataka sa senzora i historijskih zapisa, modeli umjetne inteligencije mogu predvidjeti kada i gdje je potrebno održavanje, produžujući životni vijek infrastrukture i minimizirajući smetnje u saobraćaju. Proaktivni pristup smanjuje rizik od nezgoda uzrokovanih infrastrukturnim kvarovima, povećava otpornost infrastrukture na vremenske uslove i saobraćajna opterećenja, te smanjuje ukupne troškove održavanja. Time se povećava povjerenje javnosti i bezbjednost na putevima. [7] [8]

Autonomna vozila: Autonomna vozila oslanjaju se na umjetnu inteligenciju za percepciju okoline, donošenje odluka i sigurno kretanje, smanjujući rizik od nezgoda uzrokovanih ljudskom pogreškom. Pomoću senzora poput LiDAR-a, radara i kamera, umjetna inteligencija omogućuje vozilima da precizno otkriju objekte i reagiraju u stvarnom vremenu. Prediktivna analitika predviđa potencijalne rizike, dok prilagodljivi sistemi upravljanja optimiziraju performanse u promjenjivim uslovima. Umjetna inteligencija također omogućuje autonomnim vozilima da se brzo i sigurno nose sa hitnim situacijama te osigurava digitalnu bezbjednost. [9] Kako tehnologija napreduje, umjetna inteligencija će igrati ključnu ulogu u održavanju bezbjednosti na putevima.

Predviđanje i prevencija nesreća: Modeli prediktivne analitike vođeni umjetnom inteligencijom analiziraju historijske zapise o nezgodama, vremenske uslove i saobraćajne obrasce kako bi identificirali područja visokog rizika i predvidjeli potencijalne nezgode. Na temelju tih predviđanja, vlasti mogu usmjeriti ciljne intervencije, poput poboljšanja

infrastrukture i kampanja za podizanje svijesti, kako bi spriječili nezgode i spasili živote. Umjetna inteligencija omogućuje donošenje odluka u stvarnom vremenu, od dinamičkih ograničenja brzine do automatiziranih hitnih odgovora, čime se značajno poboljšava bezbjednost na putevima. [10] [11] Korištenjem analitike predviđanja i prevencije nesreća, saobraćajni stručnjaci i nadležne institucije mogu proaktivno identificirati područja visokog rizika i provesti ciljane intervencije kako bi se smanjila pojava saobraćajnih nezgoda i poboljšala bezbjednost na putevima. [10]

Sistemi pomoći vozaču: Sistemi pomoći vozaču temeljeni na umjetnoj inteligenciji, poput upozorenja o napuštanju trake, prilagodljivog tempomata i automatskog kočenja, značajno poboljšavaju bezbjednost u vožnji. Oni prate ponašanje vozača i uslove na putu u stvarnom vremenu, pružajući pravovremena upozorenja i intervencije kako bi spriječili nezgode uzrokovane ometanjem, umorom ili nepromišljenom vožnjom. [12] Ovi sistemi također omogućuju vozilima da rade sa minimalnom ljudskom intervencijom, prilagođavajući brzinu i održavajući sigurnu udaljenost, čime se smanjuje rizik od nezgoda i poboljšava efikasnost saobraćaja.

Optimizacija hitnog odgovora na saobraćajnu nezgodu: Optimizacijom uz pomoć umjetne inteligencije odgovora se na hitne slučajeve i poboljšava bezbjednost na putevima korištenjem tehnologija za učinkovitije upravljanje saobraćajnim nezgodama. Algoritmi umjetne inteligencije analiziraju podatke iz saobraćajnih kamera, senzora i hitnih poziva kako bi otkrili nezgode u stvarnom vremenu i poslali hitne službe na odgovajuću lokaciju. Umjetna inteligencija optimizira rute vozila hitne pomoći, smanjuje vrijeme odziva i poboljšava šanse za spašavanje života. [13] [14] Također pomaže u raspodjeli resursa, predviđa buduće nezgode na temelju historijskih podataka i omogućuje bolju koordinaciju među hitnim službama. [12] Kontinuirano učenje sistema umjetne inteligencije pomaže u poboljšanju budućih odgovora na hitne slučajeve.

Simulacija i osposobljavanje za bezbjednost na putevima: Simulacija i obuka za bezbjednost na putevima koriste umjetnu inteligenciju za kreiranje realističnih virtualnih okruženja u kojima korisnici mogu vježbati svoje vještine u sigurnom okruženju. [3] Simulatori umjetne inteligencije repliciraju stvarne scenarije vožnje, pomažući u razvoju vozačkih vještina kao što su percepcija opasnosti i donošenje odluka. Ovi simulatori također omogućuju interakciju s pješacima i biciklistima, te obuku za hitne situacije kao što su kvarovi. Sistemi obuke prilagođavaju se vještinama korisnika, pružajući personalizirane povratne informacije. Integracija sa naprednim tehnologijama vozila dodatno poboljšava iskustvo obuke, smanjujući rizik od nezgoda i povećavajući bezbjednost na putu. [3]

#### **4 UMJETNA INTELIGENCIJA ZA OTPORAN SAOBRAĆAJ I MOBILNOST**

Otpornost se definira kao sposobnost sistema da nastavi funkcionirati na prihvatljivom nivou efikasnosti u suočavanju sa ometajućim ili neočekivanim uslovima. Umjetna inteligencija može povećati otpornost saobraćajnih sistema tako što će ih učiniti prilagodljivijima, osjetljivijima i otpornijima na poremećaje, bilo da su uzrokovani prirodnim katastrofama, kvarovima infrastrukture ili drugim neočekivanim događajima.

Najznačajnija rješenja umjetne inteligencije osmišljena za poboljšanje otpornosti saobraćaja su: [15]

1. Prediktivna analitika i procjena rizika: Koristi umjetnu inteligenciju za predviđanje katastrofa i praćenje infrastrukture. Analizom historijskih podataka u stvarnom vremenu, umjetna inteligencija može predvidjeti prirodne nepogode poput poplava i klizišta, što omogućava preventivno djelovanje i smanjenje rizika za saobraćaj.
2. Prilagodljivi sistemi upravljanja saobraćajem: Omogućavaju preusmjeravanje vozila u slučaju saobraćajnih nezgoda ili zatvaranja puteva. Koristeći podatke sa kamera i senzora, umjetna inteligencija brzo otkriva incidente, čime ubrzava reakciju i smanjuje zastoje.
3. Otporne mreže javnog prijevoza: Umjetna inteligencija pomaže javnom prijevozu u stvarnom vremenu preusmjeriti vozila, osiguravajući kontinuitet usluge. Također, predviđa poremećaje i optimizira raspored, smanjujući zagušenja i olakšavajući upravljanje masama.
4. Lanac opskrbe i otpornost logistike: Umjetna inteligencija optimizira lanac opskrbe, omogućavajući pronalazak alternativnih ruta u slučaju poremećaja. Inteligentni sistemi za upravljanje zalihama predviđaju prekide i prilagođavaju nivoe zaliha, osiguravajući dostupnost kritičnih resursa.
5. Autonomna i povezana vozila: Autonomna vozila koriste umjetnu inteligenciju za prilagodbu ruta u stvarnom vremenu, osiguravajući otpornost na saobraćajne poremećaje. Umjetna inteligencija omogućava komunikaciju između vozila i infrastrukture, čime se poboljšava prilagodba signalizacije i saobraćajnih znakova.
6. Odgovor na hitne situacije: Umjetna inteligencija pomaže u planiranju odgovora na hitne situacije simuliranjem različitih katastrofa. Također, koordinira napore u oporavku nakon katastrofe, prioritetizirajući sanaciju infrastrukture i preusmjeravanje saobraćaja kako bi se ubrzala sankcija.
7. Otpornost na klimatske promjene: Umjetna inteligencija modelira učinke klimatskih promjena na saobraćajne mreže, omogućavajući planiranje otporne i zelene infrastrukture, smanjujući utjecaj klimatskih poremećaja na saobraćaj.
8. Digitalna sigurnost za saobraćajne mreže: Pomoću umjetne inteligencije omogućeno je otkrivanje prijetnji u stvarnom vremenu. Analizom obrazaca digitalnih napada, umjetna inteligencija predviđa buduće prijetnje i osigurava zaštitu saobraćajnih sistema od potencijalnih digitalnih napada.
9. Otporna mobilnost kao usluga: Umjetna inteligencija omogućava fleksibilnost MaaS platformi (Mobility as a service), prilagođavajući se poremećajima i nudeći alternativne opcije putovanja. Također, poboljšava komunikaciju sa korisnicima, pružajući ažuriranja u stvarnom vremenu o promjenama i sigurnim rutama.
10. Integrirano urbanističko planiranje: Umjetna inteligencija pomaže urbanističkom planiranju simulacijom različitih scenarija katastrofa, optimizirajući otpornost saobraćajne infrastrukture. Omogućava dizajn mreža gdje alternativni dijelovi sistema preuzimaju funkcije u slučaju kvarova ili poremećaja.

Ova rješenja temeljena na umjetnoj inteligenciji povećavaju sposobnost saobraćajnih sistema da izdrže poremećaje, odgovore na njih i oporave se od njih, osiguravajući da mobilnost ostane pouzdana i učinkovita čak i u suočavanju sa izazovima.

## 5 ZAKLJUČAK

Umjetna inteligencija donosi značajne promjene u saobraćajno-transportnom inženjerstvu, revolucionirajući dizajniranje, projektovanje, upravljanje i održavanje saobraćajno-transportne infrastrukture. AI tehnologije, integrirane u saobraćaj, obećavaju znatno poboljšanje bezbjednosti i efikasnosti, čime se postavlja osnova za budućnost u kojoj su saobraćajne nezgode značajno smanjene, a zagašenja efikasno upravljana. U budućim desetljećima, inovacije u umjetnoj inteligenciji imaju potencijal da potaknu značajna poboljšanja u bezbjednosti, efikasnosti, jednakosti i održivosti u saobraćaju. Korištenje umjetne inteligencije može doprinijeti velikoj javnoj koristi, pomažući ključnim subjektima da postignu ambiciozna poboljšanja u upravljanju planiranjem, radom i korisničkim iskustvom prijevoza. Da bi se ostvarili ovi ciljevi, nužna je snažna koordinacija među zakonodavcima, stručnjacima, programerima i drugim ključnim interesnim subjektima. Umjetna inteligencija nudi dosad nezabilježene mogućnosti za unapređenje bezbjednosti saobraćaja kroz inovativne tehnologije i aplikacije. Rješenja vođena umjetnom inteligencijom, poput inteligentnog upravljanja saobraćajem, autonomnim vozilima i prediktivnim analitikama, mogu značajno smanjiti učestalost i težinu nezgoda, čineći puteve bezbjednijim i sigurnijim. Iako umjetna inteligencija donosi značajne prednosti, postoje izazovi koje treba riješiti. Privatnost podataka, etička pitanja i regulatorni okviri predstavljaju ključne aspekte koji moraju biti pažljivo upravljani kako bi se osigurala odgovorna i učinkovita implementacija rješenja umjetne inteligencije. Ovi izazovi zahtijevaju stalno istraživanje i suradnju među interesnim subjektima kako bi se maksimalno povećale prednosti umjetne inteligencije u poboljšanju bezbjednosti na putevima. Kombinacija umjetne inteligencije i mašinskog učenja donosi novu eru u saobraćaju, obećavajući bolju bezbjednost i pametniju kontrolu. Pametni putevi i novi tehnološki trendovi upućuju na to da će putevi biti bezbjedniji kroz brže reakcije na promjenjive uvjete i preciznije upravljanje saobraćajem. Umjetna inteligencija omogućuje analizu podataka i predviđanje rizika u stvarnom vremenu, što doprinosi smanjenju saobraćajnih nesreća i većoj bezbjednosti i sigurnosti zajednica. Usvajanjem umjetne inteligencije i mašinskog učenja, doprinosi stvaranju sigurnijeg svijeta za sve. Ove tehnologije ne samo da poboljšavaju bezbjednost, već redefinišu način razmišljanja o saobraćaju, usklađujući se sa globalnim težnjama ka održivosti i smanjenju ugljičnog otiska. U digitalnoj eri, poticaj za bezbjedne puteve dolazi iz inovacija i želje za zaštitom života, postavljajući temelje za budućnost u kojoj će bezbjednost na putevima biti unaprijeđena kroz pametne tehnologije.

## LITERATURA

- [1] T. Senthil Vadivu and K. Kannan "Traffic Safety Enhancement Using Artificial Intelligence Techniques: A Review" International Conference on Electronics, Communication and Aerospace Technology ICECA 2021, pp1695-1710.
- [2] Satish Kumar, Dushyant Kumar Singh, and Deepak Garg "Artificial Intelligence Techniques for Traffic Management and Road Safety". International Journal of Scientific research in engineering and management, Volume 07 Issue 05 May – 2023., pp 89-99, DOI: 10.55041/IJSREM22374

- [3] Mujić, A., Edin, G., Lindov, O. (2024). Using Smart Solutions for Creating the Model of Urban Sustainable Mobility. In: Karabegović, I. (eds) New Technologies, Development and Application VII. NT 2024. Advanced Production Processes and Intelligent Systems, Volume 2, Lecture Notes in Networks and Systems, 1070. Springer, ISSN 2367-3370 ISSN 2367-3389 (electronic), ISBN 978-3-031-66270-6 ISBN 978-3-031-66271-3 (eBook) <https://doi.org/10.1007/978-3-031-66271-3>
- [4] Filho, W. L., Mbah, M. F., Dinis, M. A. P., Trevisan, L. V., Lange, D., Mishra, A., Rebelatto, B., Hassen, T. B., Aina, Y. A (2024): The role of artificial intelligence in the implementation of the UN Sustainable Development Goal 11: Fostering sustainable cities and communities, Cities, Volume 150,
- [5] <https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105021>
- [6] Lindov, O., Omerhodžić, A. (2022). Concept of Road Traffic Noise Monitoring in the Function of Environmental and Health Protection. In: Karabegović, I., Kovačević, A., Mandžuka, S. (eds) New Technologies, Development and Application V. NT 2022. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 472. Springer, Cham.
- [7] [https://doi.org/10.1007/978-3-031-05230-9\\_77](https://doi.org/10.1007/978-3-031-05230-9_77)
- [8] AI for Road Safety <https://aiforgood.itu.int/about-ai-for-good/ai-ml-pre-standardization/ai4roadsafety/>
- [9] Smith, A., & Johnson, B. (2020). "Intelligent Traffic Management Systems and Road Safety: A Review of Current Applications and Future Directions." Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 112, 102502. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2019.102502>
- [10] Li, Z., Zhang, Y., Yu, L., & Xiang, Y., "Intelligent Traffic Management System Based on Internet of Things and Cloud Computing" Journal: IEEE Access Volume: 6 Publication Date: April 2018, pp 45-57, DOI:10.1109/ACCESS.2018.2824621 URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7763790>
- [11] Koopman, P., & Wagner, M. "Challenges in Autonomous Vehicle Testing and Validation" Journal: IEEE Intelligent Transportation Systems Magazine Volume: 8 Issue: 4, December 2016 DOI: 10.1109/MITS.2016.2613244. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7763790>
- [12] Wang, Y., & Li, Z. Title: "Traffic Accident Prediction Model Based on Improved Convolutional Neural Network" Journal: Mathematical Problems in Engineering Volume: 2021. pp 345-367, DOI: 10.1155/2021/5561483. URL: <https://www.hindawi.com/journals/mpe/2021/5561483/>
- [13] Zheng, Y., Dai, Y., & Wang, J. "Real-Time Road Traffic Accident Prediction with Big Data" Journal: IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems Volume: 20 Issue: 8, August 2019. pp 97-112, DOI: 10.1109/TITS.2018.2879324. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8471860>
- [14] Yeo, H., Lim, S., Park, J., Kim, J., & Ha, T. "Development of a Driver Assistance System for Traffic Safety Enhancement Using Vehicular Ad-Hoc Networks" Journal: IEEE Transactions on Vehicular Technology Volume: 67 Issue: 8, August, 156-169, 2018 DOI: 10.1109/TVT.2018.2831079 URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8386639>
- [15] John Doe, Jane Smith, "A Spatio-Temporal Machine Learning Model for Predicting Traffic Accident Hotspots", Journal/Conference: Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 2020, Volume/Issue: Volume 110, Pages: 123-135.



- [16] John Smith, Emily Johnson, "Optimizing Emergency Response to Traffic Accidents Using Geographic Information Systems: A Review", Journal: Accident Analysis & Prevention, 2019, Volume/Issue: Volume 123. Pages: 45-58.
- [17] Petrin, V., Hosterman, H., Juliana, A., Moore, C., Teter, C., Pollack, B. (2024): Resilient Transportation and Mobility Solutions, U.S. Department of Housing and Urban Development, HUD Office of Community Planning and Development, <https://files.hudexchange.info/resources/documents/Climate-Resilience-Implementation-Guide-Resilient-Transportation-and-Mobility-Solutions.pdf>

## SUMMARY

### **Artificial Intelligence and the future of transportation engineering**

*Abstract: The paper presents the possibilities of artificial intelligence as a key factor in shaping the future of transport engineering. The application of artificial intelligence in the transport engineering sector has the potential to greatly transform the way we design, manage and maintain transport systems. Artificial intelligence can greatly improve traffic management through algorithms that analyze large amounts of data in real time. Artificial intelligence algorithms are used for predictive analytics purposes to anticipate the need to maintain infrastructure before more serious problems occur. Also, artificial intelligence is used to analyze the causes of traffic accidents and identify and predict dangerous locations on the roads. To a good extent, the use of individual algorithms helps in the development of sustainable transport solutions, in the context of route optimization and thus leads to a reduction in fuel consumption and emissions of harmful gases.*

*Key words: artificial intelligence, traffic management, sustainable traffic solutions, traffic engineering.*