

PRIMENA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U PUTNOM SEKTORU - IZMEĐU INŽENJERSKE PODRŠKE, TAČNOSTI I ILUZIJE SVEMOĆI

Milica Pavić, master građ.inž.¹

dr Igor Jakanović, dipl.građ.inž.²

¹Univerzitet u Novom Sadu, Građevinski fakultet Subotica, Subotica, Srbija, milica@gf.uns.ac.rs

²Univerzitet u Novom Sadu, Građevinski fakultet Subotica, Subotica, Srbija, jakanovici@gf.uns.ac.rs

Rezime: *Primena veštačke inteligencije u putnom sektoru sve češće se predstavlja kao ključni korak ka povećanju preciznosti, efikasnosti i objektivnosti u inženjerskom odlučivanju. Međutim, rastuća zavisnost od algoritamskih modela otvara bitna pitanja: da li se u praksi dobija stvarna podrška inženjerima ili se stvara iluzija preciznosti zasnovana na ograničenim i nedovoljno pouzdanim podacima? U tom kontekstu, javlja se dilema da li se veštačka inteligencija može primenjivati kao snažan alat za rešavanje inženjerskih problema ili bi trebalo da ostane pre svega podrška inženjerima, a ne zamena stručnom znanju i profesionalnom sudu. Rad pruža kritički pregled uloge veštačke inteligencije u planiranju, projektovanju i održavanju puteva, sa posebnim osvrtom na potencijale i ograničenja savremenih rešenja veštačke inteligencije.*

Ključne reči: *veštačka inteligencija, putni sektor, inženjersko odlučivanje, pouzdanost*

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE ROAD SECTOR - BETWEEN ENGINEERING SUPPORT, ACCURACY AND THE ILLUSION OF OMNIPOTENCE

Milica Pavić, Master Civil Eng.¹

Igor Jakanović, Civil Eng., Ph.D.²

¹University of Novi Sad, Faculty of Civil Engineering, Subotica, milica@gf.uns.ac.rs

²University of Novi Sad, Faculty of Civil Engineering, Subotica, jakanovici@gf.uns.ac.rs

Abstract: *The application of artificial intelligence in the road sector is increasingly presented as a crucial step toward enhancing precision, efficiency, and objectivity in engineering decision-making. However, the growing reliance on algorithmic models raises important questions: does it, in practice, provide genuine support to engineers, or does it create an illusion of precision based on limited and insufficiently reliable data? In this context, a dilemma arises: can artificial intelligence be applied as a powerful tool for solving engineering problems, or should it primarily remain a support for engineers rather than a replacement for specialized knowledge and professional judgment? The paper provides a critical review of the role of artificial intelligence in the planning, design, and maintenance of roads, with a special focus on potentials and limitations of contemporary artificial intelligence solutions.*

Keywords: *artificial intelligence, road sector, engineering decision-making, reliability*

1. UVOD

Primena algoritama veštačke inteligencije (artificial intelligence - AI) u građevinarstvu je doživela značajnu transformaciju, prelazeći od teorijskih koncepata ka operativnim inženjerskim rešenjima i to u veoma kratkom periodu. Danas se ove metode primenjuju tokom čitavog životnog ciklusa infrastrukturnih projekata, od kategorizacije materijala i strukturnog projektovanja do geotehničkog modeliranja i prognoziiranja protoka saobraćaja. Ovaj razvoj je podstaknut ubrzanom digitalizacijom građevinske prakse, sve većom dostupnošću podataka i ograničenjima tradicionalnih analitičkih modela koji često teško opisuju složene međuzavisnosti između različitih parametara [1].

Upravo se AI metode, mašinskog učenja i dubokog učenja izdvajaju kao ključni faktori koji značajno menjaju način funkcionisanja transportnih sistema [2]. Ovi pristupi omogućavaju donošenje odluka zasnovanih na analizi velikih količina podataka, pružajući mogućnost njihove obrade u realnom vremenu u cilju unapređenja operativne efikasnosti, predviđanja budućih trendova i povećanja otpornosti sistema. AI predstavlja osnovu za razvoj inteligentnih sistema sposobnih da se prilagođavaju promenljivim uslovima, dok metode mašinskog i dubokog učenja omogućavaju identifikaciju složenih obrazaca u podacima i razvoj prediktivnih modela [3].

¹ Autor zadužen za korespondenciju: milica@gf.uns.ac.rs

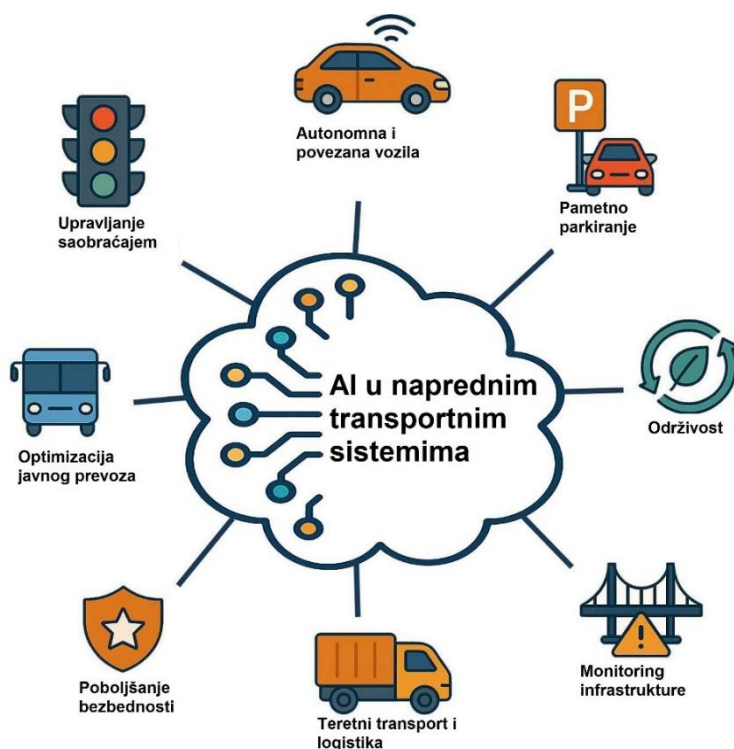
Saobraćajna infrastruktura predstavlja jedan od glavnih elemenata ekonomskog razvoja i svakodnevnog funkcionisanja društva, ali istovremeno zahteva konstantno planiranje, upravljanje i održavanje. Upravljanje ovako složenim sistemom podrazumeva analizu velikih količina podataka koji potiču iz različitih izvora, kao što su saobraćajni senzori, satelitski snimci, sistemi za nadzor saobraćaja i različite baze podataka o stanju infrastrukture. U tom kontekstu, primena AI metoda otvara nove mogućnosti za unapređenje procesa planiranja, optimizaciju upravljanja saobraćajem, kao i za efikasnije praćenje i održavanje saobraćajne infrastrukture.

Ipak, tačnost i pouzdanost rezultata AI modela u velikoj meri zavise od kvaliteta i reprezentativnosti ulaznih podataka, dok složenost pojedinih modela često otežava razumevanje procesa donošenja zaključaka. Zbog toga postoji rizik od preteranog oslanjanja na rezultate koje generišu algoritmi, što može dovesti do stvaranja svojevrzne „iluzije svemoći“ tehnologije. U inženjerskim disciplinama, gde odluke često imaju dugoročne tehničke, ekonomske i društvene posledice, neophodno je zadržati kritički pristup i posmatrati AI kao alat za podršku, a ne kao zamenu za stručnu procenu inženjera.

Cilj rada je analiza primene AI u putnom sektoru, sa posebnim osvrtom na njene mogućnosti, tačnost i ograničenja. Rad razmatra različite oblasti primene AI tehnologija u planiranju, upravljanju i održavanju putne infrastrukture, ali istovremeno ukazuje i na potencijalne rizike povezane sa preteranim oslanjanjem na automatizovane analitičke sisteme. Time se nastoji sagledati uloga AI kao savremenog inženjerskog alata koji može značajno doprineti svakoj fazi životnog ciklusa infrastrukture, uz zadržavanje ključne uloge stručnog znanja i inženjerske procene.

2. PRIMENA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U PUTNOM SEKTORU

Napredak u oblasti AI je značajno unapredio analizu i upravljanje transportnim sistemima kroz primenu sofisticiranih algoritamskih pristupa. U putnom inženjerstvu se posebno izdvajaju metode mašinskog i dubokog učenja, koje omogućavaju efikasnu obradu velikih količina podataka i modeliranje složenih odnosa između različitih parametara. Najčešće se primenjuju veštačke neuronske mreže, klasifikacione tehnike poput *Support Vector Machines* i *Random Forest*, kao i konvolucione neuronske mreže za analizu slika i automatsku detekciju oštećenja kolovoza [4]. Sve veći značaj u optimizaciji saobraćaja i infrastrukture imaju i algoritmi optimizacije, kao i metode pojačanog učenja (reinforcement learning). AI se sve češće koristi i u analizi klimatskih rizika, proceni ranjivosti infrastrukture i razvoju adaptivnih strategija projektovanja otpornijih infrastrukturnih sistema [5].



Slika 1. AI u naprednim transportnim sistemima [3]

Porast broja vozila, intenzivna urbanizacija i rastući zahtevi za efikasnim funkcionisanjem transporta predstavljaju izazove koje tradicionalni pristupi projektovanju, upravljanju i održavanju puteva često ne mogu u potpunosti da zadovolje. U takvim uslovima, primena AI pruža podršku inženjerima u donošenju pouzdanijih i analitički utemeljenijih odluka, pravovremenom identifikovanju potencijalnih oštećenja infrastrukture i unapređenju bezbednosti i efikasnosti transportnih sistema [6].

U tabeli 1 je dat pregled najvažnijih tehnologija koje se koriste u različitim aktivnostima u putnom sektoru, prema [7], dok slika 1 ilustruje njihove ključne oblasti primene u transportnim sistemima [3]. Potencijal primene ovih tehnologija u transportnim sistemima je izuzetno veliki, a u literaturi se sve češće opisuju konkretni domeni primene [1, 3, 7].

Tabela 1. Pregled ključnih tehnologija veštačke inteligencije u različitim aktivnostima putnog sektora [7]

Putna aktivnost	AI tehnologije
Planiranje, studije opravdanosti, izbor trase i vrednovanje projekata	AI algoritmi za analizu i predviđanje podataka; AI obrada slika i 3D modeliranje
Procena rizika i planiranje otpornosti	AI za prognožiranje klimatskih uslova; modeliranje ranjivosti i posledica; tehnologija daljinske detekcije i snimanja; AI i senzori za rano upozoravanje
Procena uticaja na životnu sredinu	AI algoritmi za analizu rizika po životnu sredinu; digitalni alati za evaluaciju; daljinska detekcija za monitoring životne sredine
Projektovanje putne infrastrukture	AI algoritmi za optimizaciju geometrije i trase puta; proširena stvarnost (augmented reality - AR) i mešovita stvarnost (machine reality - MR) za 3D vizualizaciju; generativni AI algoritmi za projektovanje
Izgradnja	Digitalni blizanac (digital twin - DT) za praćenje i donošenje odluka u realnom vremenu; AR uz mašinsko učenje (mixed learning - ML) za vizualizaciju gradilišta i preciznost radova; prediktivna analitika za upravljanje izradnjom
Upravljanje projektima	Prediktivni algoritmi za planiranje i raspored aktivnosti; AI za raspodelu i optimizaciju resursa; AI alati za podršku odlučivanju u upravljanju projektima
Operacije na putnoj mreži, upravljanje saobraćajem i saobraćajnim nezgodama	Adaptivni sistemi saobraćajne signalizacije; AI sistemi za upravljanje saobraćajem i detekciju saobraćajnih nezgoda; ML za predviđanje saobraćajnih tokova
Naplata putarine	AI sistemi za automatsko prepoznavanje registarskih tablica; ML za predviđanje prihoda od putarine
Zimsko održavanje puteva	Autonomne mašine za čišćenje snega sa ML i sensorima; ML za detekciju klizavih kolovoza; AI prediktivni algoritmi za upravljanje resursima
Bezbednost na putevima	Napredni sistemi za pomoć vozaču u funkciji bezbednosti vozila; AI nadzor ponašanja vozača i prekršaja; AI klasifikacija karakteristika puta za procenu rizika
Upravljanje infrastrukturnom imovinom	AI mobilno senzorsko prikupljanje podataka za praćenje stanja kolovoza u realnom vremenu; ML za predviđanje stanja puta korišćenjem satelitskih snimaka
Inspekcija infrastrukture, praćenje stanja, održavanje i popravke	Dronovi za inspekciju putne infrastrukture; računarski vid i ML za detekciju i mapiranje oštećenja kolovoza i opreme puta; AI sistemi za praćenje količine emisija i kvaliteta vazduha
Razvoj politika	Analiza podataka za razvoj ciljanih politika bezbednosti saobraćaja; AI modeli za analizu saobraćaja i predviđanje nezgoda
Finansiranje, budžetiranje i javne nabavke	AI alati za procenu troškova, planiranje budžeta i finansijsko predviđanje

Primena AI obuhvata različite faze životnog ciklusa putne infrastrukture:

- U fazi planiranja i projektovanja, AI modeli omogućavaju simulaciju različitih scenarija i optimizaciju izbora materijala, tehnologija građenja i trasiranja saobraćajnica. Analizom saobraćajnih tokova, uticaja na životnu sredinu i urbanog razvoja je moguće identifikovati održivija i dugoročno efikasnija projektna rešenja;
- U oblasti održavanja infrastrukture, analiza istorijskih podataka o stanju kolovoza, intenzitetu saobraćaja i vremenskim uslovima omogućava razvoj modela koji mogu predvideti kada i gde će doći do oštećenja

kolovoza. Takođe, značajno se smanjuje vreme obrade podataka prilikom snimanja stanja kolovoza. Na taj način se omogućava pravovremeno planiranje intervencija i smanjenje troškova održavanja;

- U domenu bezbednosti i upravljanja saobraćajem, sistemi zasnovani na mašinskom učenju analiziraju podatke u realnom vremenu, predviđaju zagušenja i optimizuju rad semafora ili preusmeravaju saobraćaj u slučaju nezgoda. Time se smanjuje vreme putovanja i ublažavaju negativni uticaji na životnu sredinu.

Među brojnim domenima primene, posebno mesto zauzimaju autonomna vozila. Algoritmi zasnovani na analizi podataka omogućavaju vozilima da prepoznaju okruženje, donose odluke u realnom vremenu i samostalno upravljaju kretanjem, što direktno doprinosi unapređenju navigacije i percepcije [8]. Ova vozila su projektovana, a njihovi sistemi tako programirani da poštuju saobraćajne propise i reaguju na promene u okruženju bez ljudskih ograničenja, kao što su umor, nepažnja ili vožnja pod uticajem alkohola, čime se doprinosi povećanju bezbednosti saobraćaja [9]. Pored toga, razvoj ovih tehnologija može promeniti obrasce mobilnosti, dok se povezana rešenja poput sistema za pametno parkiranje i automatizovanog praćenja stanja infrastrukture [10] nadovezuju na istu tehnološku osnovu.

Prema viziji Svetskog udruženja za puteve - PIARC (Permanent International Association of Road Congresses) [7], prikazanoj na slici 2, očekuje se da će do 2030. godine AI obuhvatiti gotovo sve faze životnog ciklusa putne infrastrukture. Posebno se ističe širenje primene AI na rane faze projekata (planiranje, studije opravdanosti, izbor trase, projektovanje i planiranje otpornosti), kao i prelazak sa reaktivnog na proaktivno upravljanje imovinom kroz prediktivno održavanje. Ista analiza ukazuje i na razlike u dinamici primene između zemalja visokog dohotka i zemalja sa niskim i srednjim dohotkom, što otvara pitanje tehnološke nejednakosti i potrebe za prilagođenim strategijama primene.



Slika 2. Vizija primene veštačke inteligencije u putnom sektoru za 2030. godinu [7]

3. GRANICE PRIMENE - IZAZOVI I OGRANIČENJA

Iako primena AI donosi značajne prednosti u putnom sektoru, njeno korišćenje u praksi se suočava sa brojnim tehničkim, organizacionim i metodološkim izazovima. Razumevanje ovih ograničenja predstavlja važan korak u pravilnoj integraciji AI sistema u inženjersku praksu, jer omogućava realno sagledavanje njihovih mogućnosti, ali i potencijalnih rizika. Ovi izazovi se mogu sagledati kroz više međusobno povezanih aspekata, koji se razmatraju u nastavku.

- Efikasnost AI modela u velikoj meri zavisi od kvaliteta ulaznih podataka. U saobraćajnim sistemima podaci se prikupljaju iz različitih izvora, kao što su senzori, kamere, GPS uređaji, sistemi za naplatu putarine i satelitski snimci. Često se dešava da ovi podaci budu nepotpuni, neprecizni ili nekonzistentni, što može negativno uticati na tačnost modela i pouzdanost dobijenih rezultata. Dodatno, pojedine države ili oblasti se sreću sa nerazvijenom infrastrukturom za prikupljanje podataka što predstavlja ozbiljnu prepreku za primenu sofisticiranih analitičkih alata.
- Savremeni modeli mašinskog i dubokog učenja često funkcionišu kao „crne kutije“, kod kojih je teško jasno objasniti na koji način dolaze do određenih rezultata. U inženjerskim disciplinama, gde odluke utiču na bezbednost i funkcionalnost infrastrukture, ovaj nedostatak jasnoće može predstavljati ozbiljan problem. Postoji rizik da korisnici pogrešno protumače rezultate koje generišu AI sistemi, što dovodi do donošenja

neadekvatnih odluka. Iz tog razloga je neophodno obezbediti unapređenje znanja korisnika i uključivanje stručnjaka koji mogu pravilno objasniti rezultate modela.

- Modeli razvijeni na osnovu određenog skupa podataka ne garantuju podjednaku efikasnost u promenjenim uslovima. Promene u saobraćajnim tokovima, klimatskim uslovima, urbanom razvoju ili infrastrukturi mogu dovesti do smanjenja tačnosti modela. Greške u klasifikaciji podataka, nedostaci u skupovima podataka ili tehnički problemi u prikupljanju informacija mogu dodatno uticati na kvalitet rezultata [1]. Zbog toga je neophodno redovno testiranje, validacija i ažuriranje modela, kao i uključivanje principa „čovjek u petlji“, gde stručnjaci nadgledaju rezultate i učestvuju u procesu donošenja odluka [7], kao i u unapređenju modela.
- Uvođenje AI rešenja podrazumeva značajna ulaganja u digitalnu infrastrukturu, senzorsku mrežu, računarske kapacitete i obuku stručnog kadra. Pored tehničkih izazova, značajan problem može predstavljati i kontinuitet finansiranja, posebno u zemljama sa ograničenim budžetima za razvoj saobraćajne infrastrukture, a samim tim i razvoj i primenu savremene opreme i modela. Iako se sredstva za uvođenje novih tehnologija često obezbeđuju kroz pilot projekte ili međunarodne inicijative, dugoročno finansiranje njihovog rada i održavanja postaje diskutabilno, a često i vrlo brzo zamire. U takvim slučajevima pilot projekti imaju važnu ulogu u demonstriranju koristi primene veštačke inteligencije i opravdavanju daljih investicija.
- Sa sve većom integracijom AI alata u svakodnevne operacije, javlja se opasnost od preteranog oslanjanja na automatizovane procese. U slučaju privremenog kvara ili nedostupnosti sistema, to može značajno uticati na operativno funkcionisanje. Zbog toga je neophodno razviti alternativne procedure rada i osigurati da veštačka inteligencija služi kao alat, a ne zamena za stručnu procenu inženjera.
- Digitalizacija saobraćajnih sistema i primena AI tehnologija povećavaju obim prikupljenih podataka, ali istovremeno otvaraju i nova pitanja u domenu bezbednosti. Sistemi koji upravljaju signalizacijom, saobraćajnim tokovima ili nadzorom infrastrukture mogu biti potencijalne mete digitalnih napada. Takođe, tehnologije poput automatskog prepoznavanja registarskih tablica ili video-analitike, podrazumevaju obradu osetljivih podataka, što zahteva usklađenost sa propisima o zaštiti privatnosti i bezbednom upravljanju podacima.
- Primena AI u putnom sektoru otvara i određena etička pitanja. Algoritmi mogu sadržati pristrasnosti prisutne u podacima za obuku, što može uticati na rezultate analiza i donošenje odluka. Na primer, modeli razvijeni na osnovu podataka iz urbanih sredina mogu davati prioritet urbanim infrastrukturnim projektima u odnosu na ruralna područja. Zbog toga je važno obezbediti transparentnost algoritama, reprezentativnost podataka i odgovarajuće regulatorne okvire koji će omogućiti odgovornu i pravednu primenu AI.

U širem kontekstu, potrebno je uzeti u obzir i uticaj savremenog, ubrzanog načina života na inženjersku praksu. Dominacija brzine, kratkih rokova i potrebe za brzim rezultatima često dovodi do smanjenja spremnosti za temeljno razumevanje problema i kritičko preispitivanje ponuđenih rešenja. Ovakav pristup dodatno se pojačava težnjom ka postizanju rezultata (i finansijske dobiti) uz minimalan napor, pri čemu se složeni inženjerski zadaci sve češće posmatraju kroz prizmu efikasnosti, a ne dubine analize. U takvom okruženju postoji rizik da se alati veštačke inteligencije koriste kao zamena za inženjersko promišljanje, umesto kao njegova podrška. Stoga je, pored tehničkih ograničenja, neophodno posvetiti posebnu pažnju očuvanju profesionalne odgovornosti, kritičkog mišljenja i spremnosti na detaljan rad, kao ključnih preduslova za pravilnu i odgovornu primenu savremenih tehnologija.

- Uprkos nesumnjivom potencijalu, u javnosti i stručnim krugovima se povremeno stvara pogrešna percepcija o veštačkoj inteligenciji kao savršenom i svemoćnom rešenju. Ovu iluziju podstiču brz tehnološki razvoj, optimistični marketinški narativi i medijsko izveštavanje koje često preneglašava uspehe, zanemarujući ograničenja. Generalizacija pojedinačnih uspešnih primera stvara utisak neograničenih mogućnosti.

U putnom sektoru, takvo verovanje može imati ozbiljne posledice. Slepno oslanjanje na algoritme može dovesti do neodgovarajućih projektnih rešenja, pogrešnih procena u upravljanju saobraćajem ili propustima u detekciji oštećenja kolovoza. Posebno je rizično zanemarivanje činjenice da AI model razvijen u jednom geografskom ili klimatskom kontekstu nije univerzalno primenljiv. Iluzija o nepogrešivosti AI dodatno komplikuje pitanje odgovornosti - da li za grešku odgovara algoritam ili inženjer koji ga je koristio?

Zbog toga je neophodno AI posmatrati kao izuzetno moćan, ali ipak pomoćni alat. Njegovi rezultati zahtevaju kritičku procenu iskusnih stručnjaka. Umesto težnje ka potpunoj automatizaciji, pravi pristup je koristiti AI za dublji uvid u podatke, dok konačnu odluku, zasnovanu na znanju i iskustvu, donosi čovek.

U skladu sa tim, izvore rizika ne treba tražiti u tehnologiji, već u širem društvenom kontekstu - u načinu na koji oblikujemo institucije, zakone i profesionalne norme. Ljudi mogu zloupotребiti bilo koju tehnologiju, pa i AI aplikacije. Pažnju treba usmeriti na korisnike i konkretnu upotrebu, a ne isključivo na tehničke karakteristike modela [11].

4. ZAKLJUČAK

Umesto da se rad završi nabranjem prednosti i ograničenja veštačke inteligencije, ideja je bila da se pokaže da iza svakog algoritma, svakog podatka i svake prognoze koju daje AI, na kraju ipak stoji čovek, odnosno inženjer koji donosi odluku, za njih odgovara i snosi njihove posledice.

Održiva primena AI se ne svodi samo na razvoj naprednijih modela, već mnogo više zavisi od toga kako gradimo institucije, kako obrazujemo inženjere i koliko smo svesni da tehnologija sama po sebi nije ni dobra ni loša, već zavisi od ljudi koji je koriste.

Iluzija svemoći AI se može prevazići samo vraćanjem odgovornosti tamo gde joj je i mesto - u ruke inženjera, donosilaca odluka i društva u celini. Dalji razvoj i primena AI u putnom sektoru treba da budu praćeni jasnim institucionalnim okvirima, etičkim principima i konstantnim unapređenjem stručnih kapaciteta.

Literatura

- [1] Abdou El-Abbasy, A.A. (2025). Artificial intelligence-driven predictive modelling in civil engineering: a comprehensive review. J. Umm Al-Qura Univ.Eng.Archit. 16, pp. 1322-1345. (on-line) available at: <https://link.springer.com/article/10.1007/s43995-025-00166-5> (10.02.2026)
- [2] Rane, N. L., Kaya, O., Rane, J. (2024). Artificial intelligence, machine learning, and deep learning technologies as catalysts for industry 4.0, 5.0, and society 5.0. Deep Science Publishing. (on-line) available at: <https://deepscienceresearch.com/index.php/dsr/catalog/book/3/chapter/1> (15.03.2026)
- [3] Saki, S., Soori, M. (2026). Artificial intelligence, machine learning and deep learning in advances transportation systems, a review. Multimodal Transportation. 5, 1. (on-line) available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772586325000565> (15.03.2026)
- [4] Tamagusko, T., Gomes Correia, M., Ferreira, A. (2024). Machine Learning Applications in Road Pavement Management: A Review, Challenges and Future Directions. Infrastructures. 9(12), 213. (on-line) available at: <https://www.mdpi.com/2412-3811/9/12/213> (05.03.2026)
- [5] Nahadori-Jahromi, A., Room, S., Paknahad, C., Altekreeti, M., Tariq, Z., Tahayori, H. (2025). The Role of Artificial Intelligence and Machine Learning in Advancing Civil Engineering: A Comprehensive Review. Applied Sciences. 15(19), 10499. (on-line) available at: <https://www.mdpi.com/2076-3417/15/19/10499> (05.03.2026)
- [6] The Autonomous Road Engineer. Roadvision AI. (on-line) available at: <https://www.roadvision.ai/blog/top-10-ai-technologies-shaping-the-future-of-road-engineering> (10.03.2026)
- [7] World Road Association (PIARC). 2024. *Artificial intelligence in the road sector. A PIARC special project*. France. 225 p.
- [8] Jack, W., Jon, B. (2024). Navigating Tomorrow: Advancements and Road Ahead in AI for Autonomous Vehicles. EasyChair Preprint, 11955. (on-line) available at: <https://easychair.org/publications/preprint/vzHk> (10.03.2026)
- [9] European Parliamentary Research Service. 2021. *Artificial intelligence in road transport. Annex to Cost of non-Europe report*. European Added Value Unit. Brussels, European Union. 186 p.
- [10] Abbas, Q., Ahmad, G., Alyas, T., Alghamdi, T., Alsaawy, Y., Slzahrani, A. (2023). Revolutionizing Urban Mobility: IoT-Enhanced Autonomous Parking Solutions with Transfer Learning for Smart Cities. Sensors. 23(21), 8753. (on-line) available at: <https://www.mdpi.com/1424-8220/23/21/8753> (11.03.2026)
- [11] Mueller, M. (2025). AGI: the illusion that distorts and distracts digital governance. Journal of Cyber Policy. (on-line) available at: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23738871.2025.2597194> (09.03.2026)