Uticaj robotaksija na industriju parkiranja

Prof. dr Stevan Stankovski

Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu

Uvod

Zašto diskutujemo o robotaksijima (RT)?

1) Statički naspram Dinamički saobraćaj: Vozilo stoji 95% svog životnog veka.

2) Prelazak sa vlasništva na MaaS (Mobility as a Service) i autonomna vozila (AV).

3) Koji je uticaj novih tehnologija (RT/AV) na saobraćajnu infrastrukturu i kontrolu PARKIRANJA.

Šta je robotaksi?

Robotaksi predstavlja autonomno vozilo namenjeno prevozu putnika, koje može da obavlja taksi uslugu bez neposrednog upravljanja ljudskog vozača. Njegov razvoj rezultat je višedecenijskog napretka u oblasti veštačke inteligencije, računarskog vida, robotike, senzorskih sistema i autonomne navigacije.

Istorijat robotaksija-autonomnih vozila



1980–2009: Počeci autonomne vožnje. Prva značajna istraživanja autonomnih vozila razvijala su se tokom osamdesetih i devedesetih godina. Veliki napredak ostvaren je takmičenjima DARPA Grand Challenge na kojima su autonomna vozila demonstrirala sposobnost samostalnog kretanja.

Istorijat robotaksija



2009–2016: Google i razvoj robotaksija

Google je 2009. pokrenuo projekat autonomnih vozila, iz kojeg je 2016. nastala kompanija Waymo. Razvijeni su sistemi koji kombinuju kamere, radar, LiDAR, GPS i veštačku inteligenciju.



2016–2020: Prve komercijalne usluge

Waymo je 2018. pokrenuo uslugu Waymo One u Feniksu, Arizonia Od 2020. kompanija je počela da pruža vožnje bez bezbednosnog vozača u vozilu za širi krug korisnika.

Istorijat robotaksija





2021–2026: Širenje komercijalizacije

Waymo i Cruise proširuju robotaksi operacije u američkim gradovima, dok kineske kompanije Baidu i Pony.ai razvijaju sopstvene servise. Istovremeno se intenziviraju diskusije o bezbednosti i regulativi. usluge se šire na nova urbana područja. Waymo, Baidu Apollo Go, Tesla šire robotaksi usluge u desetine gradova. Napomena: dostupnost i stepen autonomije robotaksija se razlikuju između kompanija i gradova.

Tehnologija prelazi u fazu komercijalne zrelosti, gde se robotaksiji sve više uklapaju u koncepciju pametnih gradova, menjajući tradicionalne navike u transportu i parkiranju.

https://www.youtube.com/watch?v=8PZLorNP8GE
https://www.youtube.com/watch?v=MkG_WeBZq9M

Šta menja industriju parkiranja?

Globalni trendovi

Digitalizacija

Bezgotovinsko plaćanje,
plaćanje telefonom,
digitalne parking dozvole, IoT senzori,
navigacija do parking mesta…

Video i AI analiza

Automatsko očitavanje tablica,
klasifikacija događaja i analiza
zauzetosti parking prostora

EV infrastruktura

Parking postaje energetska
lokacija:
punjenje, rezervacija i upravljanje
snagom punjenja

Dinamička izmena namene i cena

Isti prostor se tokom dana menja
između parkiranja, dostave i
pick-up/drop-off režima. Cena najviša kada
Ima najviše zahteva za parkiranjem.

Globalni trendovi

Robotaksi/MaaS

Potražnja se pomera sa dugotrajnog parkiranja ka kratkim zaustavljanjima i flotnim zonama.

Parking kao podatak

Operater upravlja kapacitetom u realnom vremenu i predviđa kapacitet, a ne samo brojem fizičkih mesta.

Globalni trendovi

Digitalizacija, bezgotovinsko plaćanje, AI analitika, EV punjenje, MaaS integracija



Koji je uticaj robotaksija na potražnju za parking prostorom?

U urbanim sredinama, traženje slobodnog parking mesta predstavlja značajan problem budući da:

- **Vozači** gube u proseku 15–20 minuta tražeći parking mesto.
- **Saobraćaj** postaje „zagušeniji“ jer vozila kruže ulicama.
- **Zagađenje** raste, jer vozila nepotrebno emituju CO_2 tokom traženja parking mesta.
- **Gubitak energije** kod EV tokom traženja parking mesta.
- **Gradovi** imaju problem sa efikasnim korišćenjem postojećih kapaciteta i prihodima od parkinga.

Uticaj robotaksija na potražnju za parking prostorom

Manje dugotrajnog parkiranja

Putnik izlazi na odredištu, vozilo odlazi. Ovaj prilaz utiče na garaže, parkirališta uz kancelarije, aerodromski parking, parkirališta kod javnuh objekata, ...

Više pick-up/drop-off (pokupi/ostavi)

Raste pritisak na zaustavljanje uz ivičnjak puta: zone za ulazak i izlazak putnika postaju vredniji resurs od mesta za parkiranje.

Pomeranje potražnje

Parking se premešta iz centra u garaže i parking prostore na periferiji grada gde je zemljište jeftinije.

Uticaj robotaksija na potražnju za parking prostorom

Cirkulacija umesto parkiranja

Robotaksi vozila konstantno cirkulišu ili se pune, ne zauzimaju mesta.

Manje ličnih vozila u gradovima

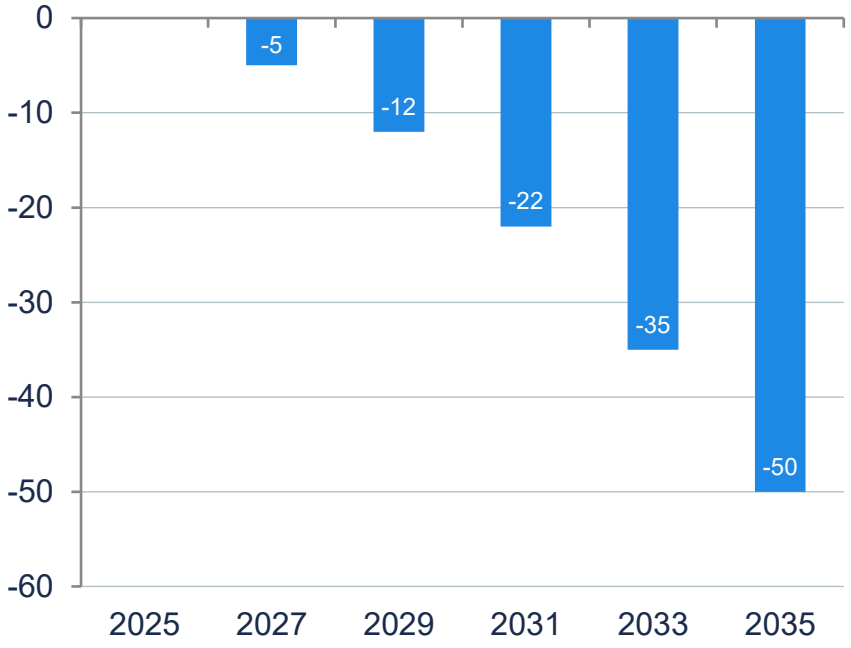
Projekcija: 1 robotaksi zamenjuje 5-15 privatnih automobila.

Prenamena parking prostora

Oslobođen prostor može se koristiti za zelenilo, bicikle, pešačke zone.

Prihodi od parkiranja

Gradovi mogu izgubiti 20-40% prihoda od naplate parkiranja do 2035.



Procenjeno smanjenje potražnje za parkingom (%)

Uticaj RT/AV na zauzetost parking prostora

Mehanizmi smanjenja zauzetosti parking prostora

Samo-parkiranje na perifieriji

RT/AV vozila mogu parkirati dalje od destinacije, oslobađajući premium lokacije.

Prkiranje bez vozača

AV parkira samo → vlasnik odlazi → AV se vraća na poziv.

Deljenje parking mesta

RT/AV koordiniraju raspored tako da jedno mesto koristi više vlasnika naizmenično.

Mikro-mobilnost integracija

RT/AV pristupa lokaciji parking mesta tačno u trenutku kada je potrebno, bez njegovog dugog zauzimanja.

Scenariji zauzetosti parking prostora (2036)

-60%

Optimistički

Masovno prihvatanje RT/AV, visoka gustina robotaksija

-30%

Realistički

Postepena prihvatanje, mešoviti vozni park

-10%

Pesimistički

Sporija regulativa, ograničeo prihvatanje

Šta znači za parking operatere uvođenje RT/AV?

Rizik

Pad prihoda od dugotrajnog parkiranja u atraktivnim gradskim zonama

Nova tražnja

Privremeno zaustavljanje, punjenje, servis vozila, noćno parkiranje za autonomna vozila

Nova monetizacija

Dinamičke tarife za privremeno zaustavljanje i parking prema real-time zauzetosti

Podaci

API pristup raspoloživosti, rezervaciji, pravilima i cenama za AV flote

Parking operator upravlja: prostorom + energijom + podacima + pravilima pristupa.

Šta znači za parking operatere uvođenje RT/AV?

Nove mogućnosti za parking operatere!

Parking prostori i servisiranje

Garaže se pretvaraju u mesta za noćno parkiranje, punjenje i servisiranje vozila

Upravljanje parking zonama

Naplata i rezervacija zona za pick-up, dostavu i pristup

Partnerstva s flotama

Ugovori o korišćenju prostora, podataka i energetske infrastrukture

Prenamena prostora

Logistički hubovi, mikro-skladišta, stanovanje, zelene površine

Autonomna vozila u kontroli naplate parkiranja?

1

Kamera/video

snimak vozila

2

LPR

Preopznavanje registracione oznake

3

GPS / mapa

Određuje se mesto, detektuje zona i pravila

4

Parking backend

proverava uplate/ dozvole za parkiranje

5

Dokaz

foto/video + vreme + lokacija

6

Odluka

alarm, pregled ili nalog

Navedene funkcija već postoji na patrolnim vozilima sa kamerama. Autonomno vozilo može ukloniti vozača iz patrolnog procesa, ali pravni model izdavanja kazne ostaje isti

Zaključak

Treba da prihvatimo sledeće uticaje robotaksija/autonomna vozila!

- **Robotaksiji/autonomna vozila neće ukinuti parkiranje, ali će ga preoblikovati**
- **Potražnja za parking prostorom ne nestaje, ali se seli ka privremenim zonama, punjenju, održavanju i perifernim lokacijama.**
- **Parking industrija prelazi iz platforme „mesto + vreme“ u platformu za prostor + vreme + energiju + podatke + mobilnost.**

Hvala na pažnji!



ParkingResenja.COM