

# **Primena veštačke inteligencije u predviđanju dostupnosti parking mesta**

**Prof. dr Stevan Stankovski**

**Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu**

# Uvod

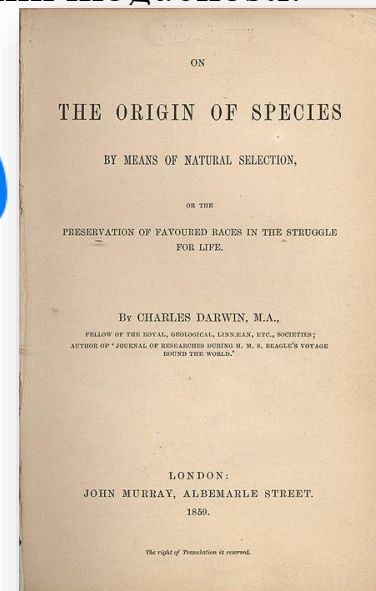
## Da li znamo šta je prirodna inteligencija?

Kada se govori o prirodnoj inteligenciji, pod ovim pojmom se najčešće podrazumeva: nadarenost, oštroumlje, prirodna sposobnost pravilnog rasuđivanja, **sposobnost snalaženja u novonastalim situacijama na osnovu prethodno stečenog iskustva, ...**

**Hauard Gardner: Sposobnost za rešavanje problema i stvaranje proizvoda koji se cene u jednom ili više kulturnih okvira.**

Na osnovu ovakvog objašnjenja teško je odgovoriti na pitanje: Da li je inteligencija predstavlja jednu zasebnu sposobnost ili je ona skup različitih i nepovezanih mogućnosti.

1. Logička (problemska) inteligencija
2. Emocijalna inteligencija
3. Socijalna inteligencija
4. Adaptivna inteligencija



## Razumevanje prirodne inteligencije

Koji od navedenih nizova broja i reči odudara od šablona?

6 Januar

7 Februar

4 Mart

6 April

3 Maj

Koji je naredni potez igrača X?

|   |  |  |
|---|--|--|
| 0 |  |  |
|   |  |  |
|   |  |  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| 0 |  | x |
|   |  |   |
|   |  |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 0 | 0 | x |
|   |   |   |
|   |   |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 0 | 0 | x |
|   |   | x |
|   |   |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 0 | 0 | x |
|   |   | x |
| 0 |   |   |

## Da li znamo šta je veštačka inteligencija?

**MARWIN MINSKY:** VEŠTAČKA INTELIGENCIJA JE NAUKA ZA PRAVLJENJE MAŠINA DA RADE STVARI KOJE BI ZAHTEVALE INTELIGENCIJU AKO BI IH RADIO ČOVEK.

**PATRICH WINSTON:** CILJEVI OBLASTI VEŠTAČKE INTELIGENCIJE MOGU SE DEFINISATI KAO: (POKUŠATI) UČINITI RAČUNARE KORISNIJIM I RAZUMEVANJE PRINCIPA KOJI OMOGUĆUJU INTELIGENCIJU.

**ALAIN BONNET:** VEŠTAČKA INTELIGENCIJA JE DISCIPLINA ČIJI JE CILJ DA RAZUME PRIRODU LJUDSKE INTELIGENCIJE KROZ IZRADU PROGRAMA KOJI IMITIRAJU LJUDSKO PONAŠANJE.

**OXFORD DICTIONARY OF COMPUTING:** VEŠTAČKA INTELIGENCIJA JE DISCIPLINA KOJA JE KONCENTRISANA NA IZRADU PROGRAMA KOJI IZVRŠAVAJU ZADATKE KOJI ZAHTEVAJU INTELIGENCIJU KADA IH IZVRŠAVA ČOVEK, PRI ČEMU SE POD INTELIGENTNIM ZADACIMA NE PODRAZUMEVAJU ONI ZA KOJE SU DOBRO POZNATE PROCEDURE ZA NJIHOVO REŠAVANJE (INVERTOVANJE MATRICA).

## **Da li znamo šta je veštačka inteligencija?**

**Glavne karakteristike:**

- Oponašanje (obrasci) čovekovog zaključivanja,**
- Mogućnost da se objasni kako je donet zaključak.**

# Kako do slobodnog parkig mesta?

**Šta znači: predviđanje dostupnosti parking mesta?**

**Odgovor: Određivanje u realnom vremenu (ili unapred) koja će parking mesta biti slobodna.**

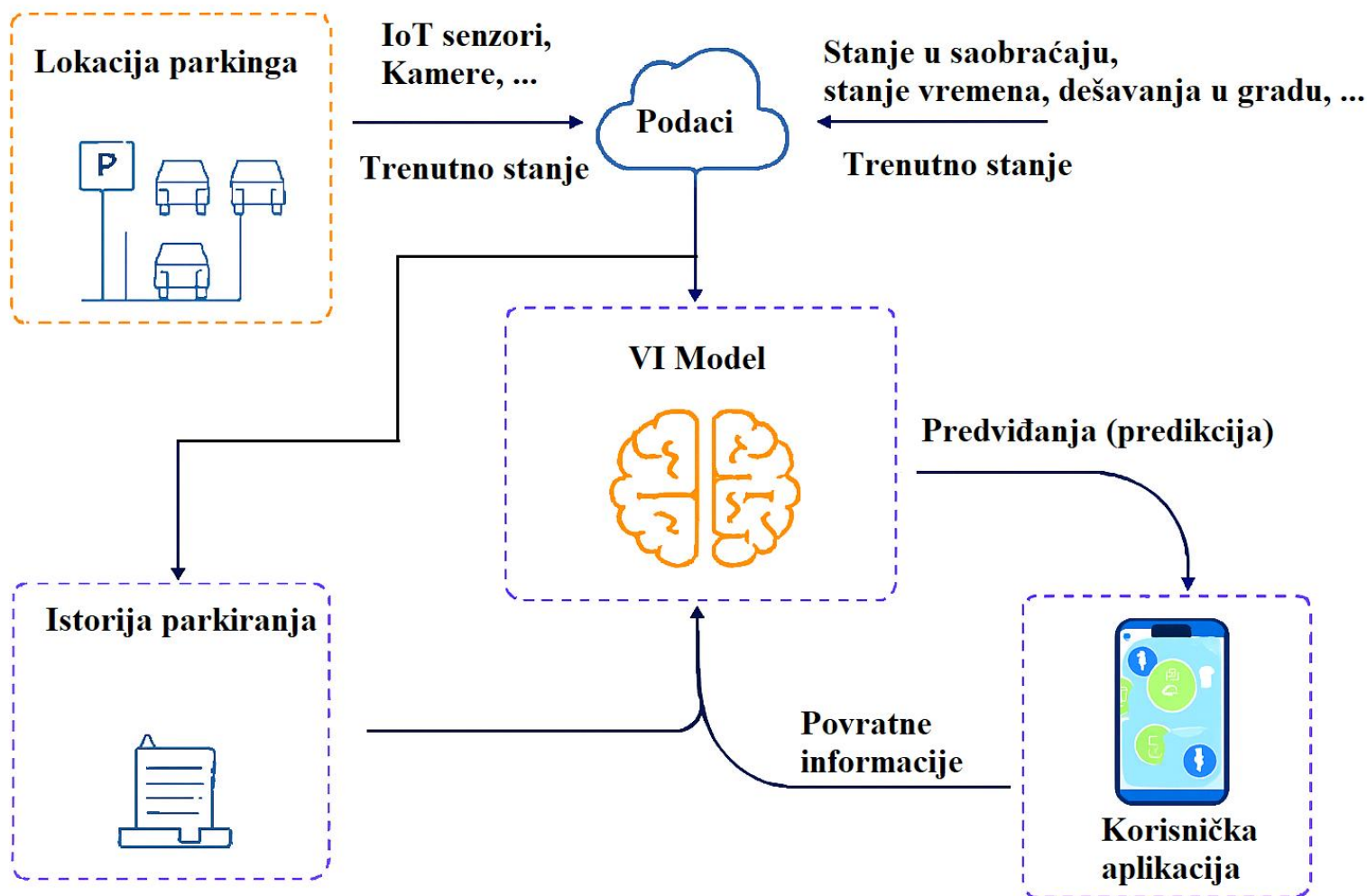
**U urbanim sredinama, traženje slobodnog parking mesta predstavlja značajan problem budući da:**

- **Vozači** gube u proseku 15–20 minuta tražeći parking.
- **Saobraćaj** postaje „zagušeniji“ jer vozila kruže ulicama.
- **Zagađenje** raste, jer vozila nepotrebno emituju CO<sub>2</sub> tokom traženja mesta.
- **Gradovi** imaju problem sa efikasnim korišćenjem postojećih kapaciteta i prihodima od parkinga.

## Rešenje problema treba da obezbedi:

- **Smanjenje vremena traženja parkinga**, što redukuje saobraćajne gužve i emisiju CO<sub>2</sub>.
- **Bolje upravljanje kapacitetima parkinga** (dinamičko određivanje cena, otvaranje/zaključavanje zona).
- **Povećanje prihoda i efikasnosti za operatora parking mestima.**
- **Poboljšanje korisničkog iskustva** (navigacija do slobodnih mesta, rezervacije).
- **Integracija sa pametnim gradskim sistemima** (traffic management, EV charging).

## Na čemu rešenje treba da se zasniva:



## Izvori podataka:

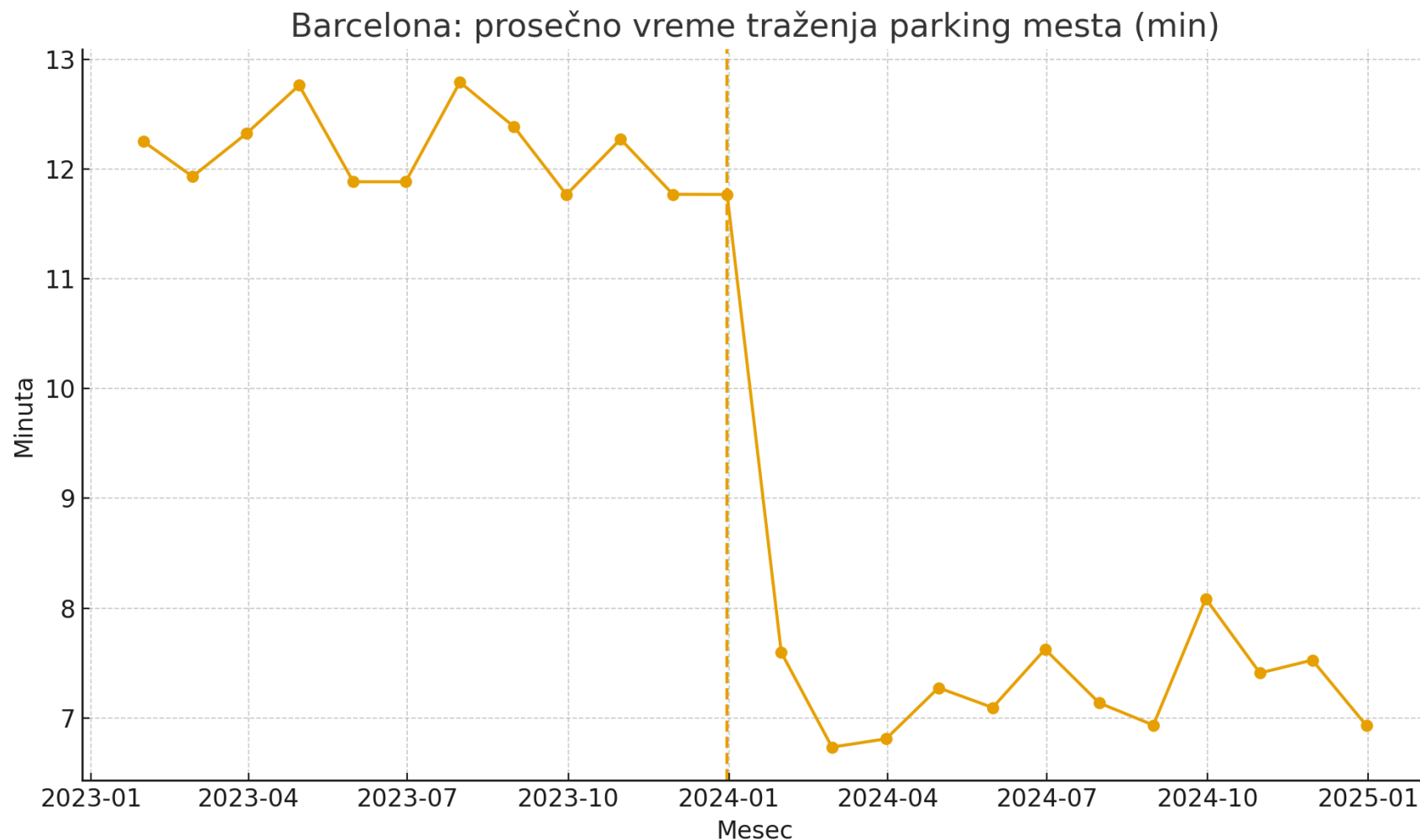
- U realnom vremenu ili skoro realnom vremenu
- Istorijski zapisi korišćenja parking mesta

| Izvor                | Primer polja                       | Učestalost        |
|----------------------|------------------------------------|-------------------|
| Senzori parkirališta | ID zone, broj mesta, zauzeće       | svakih 1-5 min    |
| Parkomat transakcije | vreme uplate, trajanje, lokacija   | u realnom vremenu |
| Saobraćaj i vreme    | brzina saobraćaja, padavine, temp. | na 5-15 min       |
| Događaji u gradu     | datum, lokacija, tip događaja      | periodično        |

## Ciljevi koji treba da budu ostvareni:

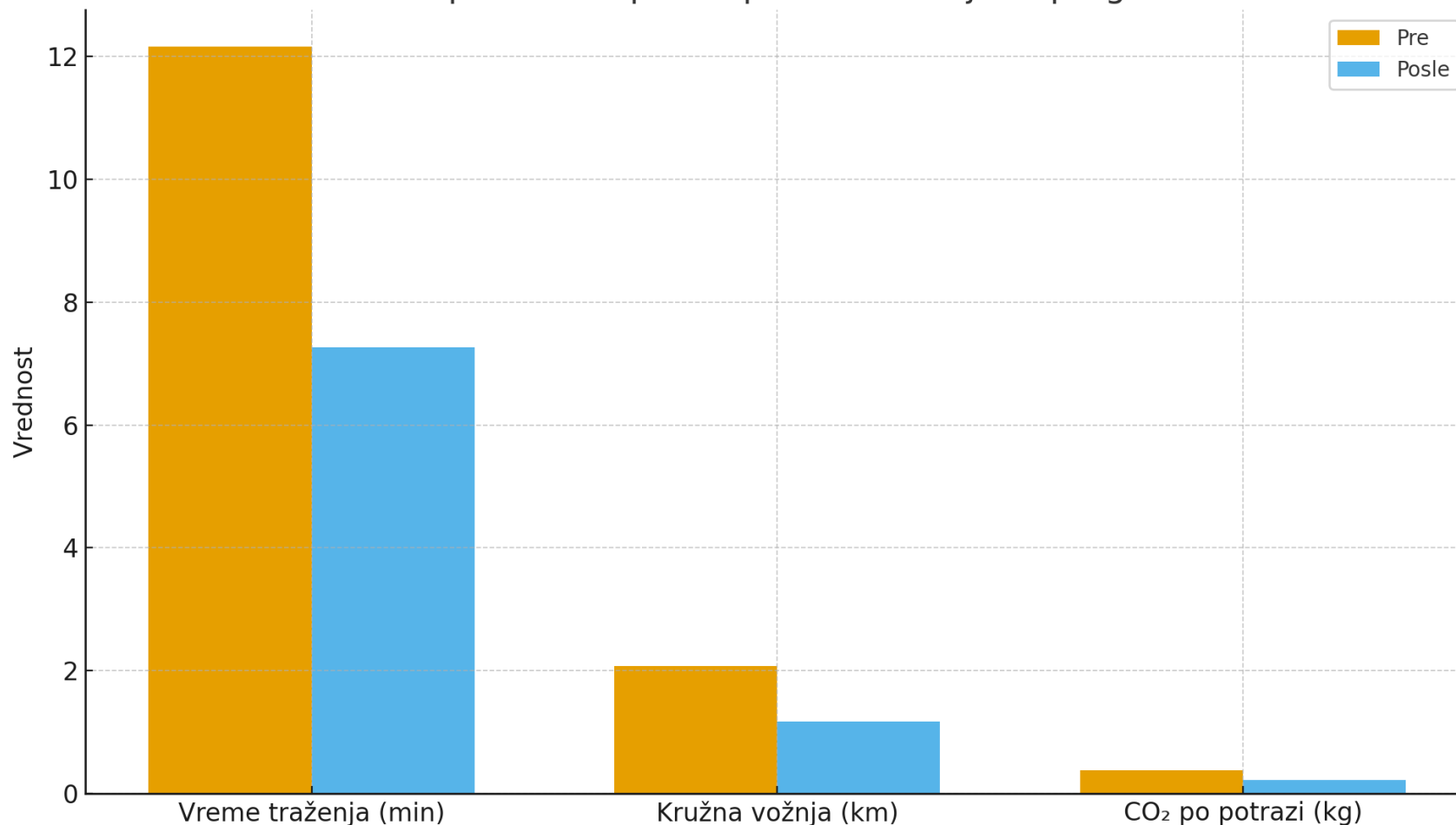
- Predvideti udeo slobodnih parking mesta po zoni i satu za narednih 15–60 min.
- Smanjiti vreme traženja parkinga i emisije CO<sub>2</sub>.
- Optimizovati cenu i signalizaciju u realnom vremenu.
- Obezbediti pouzdan API i kontrolnu tablu za gradske službe druge korisnike.

## Primer grada Barcelone

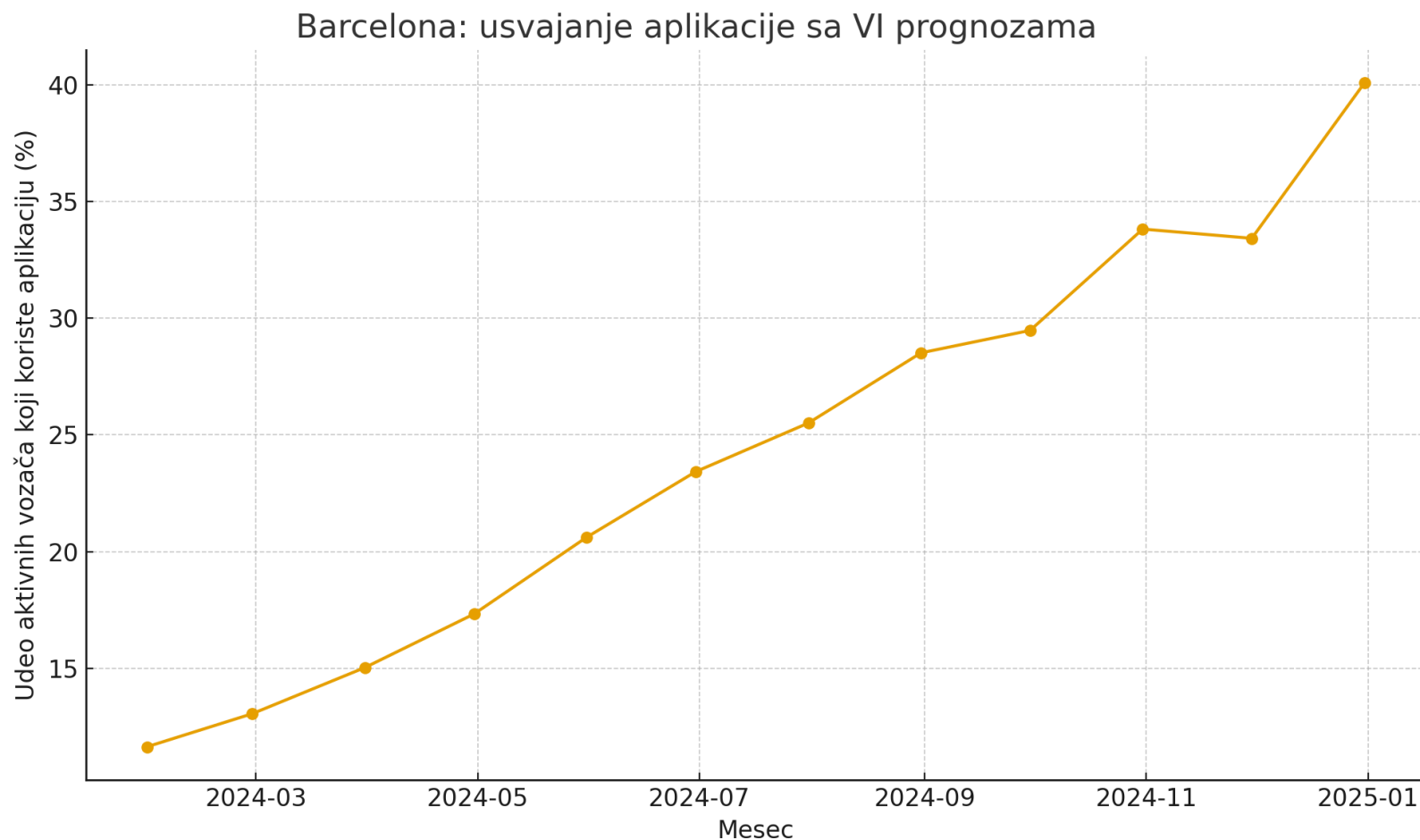


## Primer grada Barcelone

Per-trip metrike: pre vs posle uvođenja VI prognoza



## Primer grada Barcelone



# Zaključak

## Postignuti efekti rešenja zasnovanog na VI:

- **Brže pronalaženje mesta:** prosečno vreme traženja opada (npr. sa ~12 min na ~7–8 min). Manje “kruženja” skraćuje relaciju do mesta.
- **Manje saobraćaja u krug i emisija:** skraćena vožnja u potrazi (npr. 2.1 km → ~1.2 km) direktno snižava **CO<sub>2</sub> po potrazi**.
- **Veći obrt i popunjenost:** predikcije usmeravaju vozače ka realno dostupnim zonama → **veći turnover** po mestu i umeren porast **zauzetosti** u slabije iskorišćenim mikro-lokacijama.
- **Manje nepropisnog zaustavljanja:** pada indeks duplog parkiranja i zastoja oko “vrućih” tačaka utovara/istovara.
- **Prihodi i pravednost:** viša naplata kroz bolju rotaciju; gradska operativa dobija signal gde i kada prilagoditi tarife ili rezervisati zone za dostavu/rezidente.
- **Korisničko iskustvo:** mapa u aplikaciji (zelena/žuta/crvena) + ETA do zone sa najvećom verovatnoćom uspeha podiže zadovoljstvo i smanjuje stres pri vožnji

# Hvala na pažnji!