



Istraživanja u funkciji uvođenja integriranog prijevoza putnika

dr. sc. Borna Abramović, dipl. ing.

Prometno planiranje

Definiranje problema

Statističko - dokumentacijska osnova

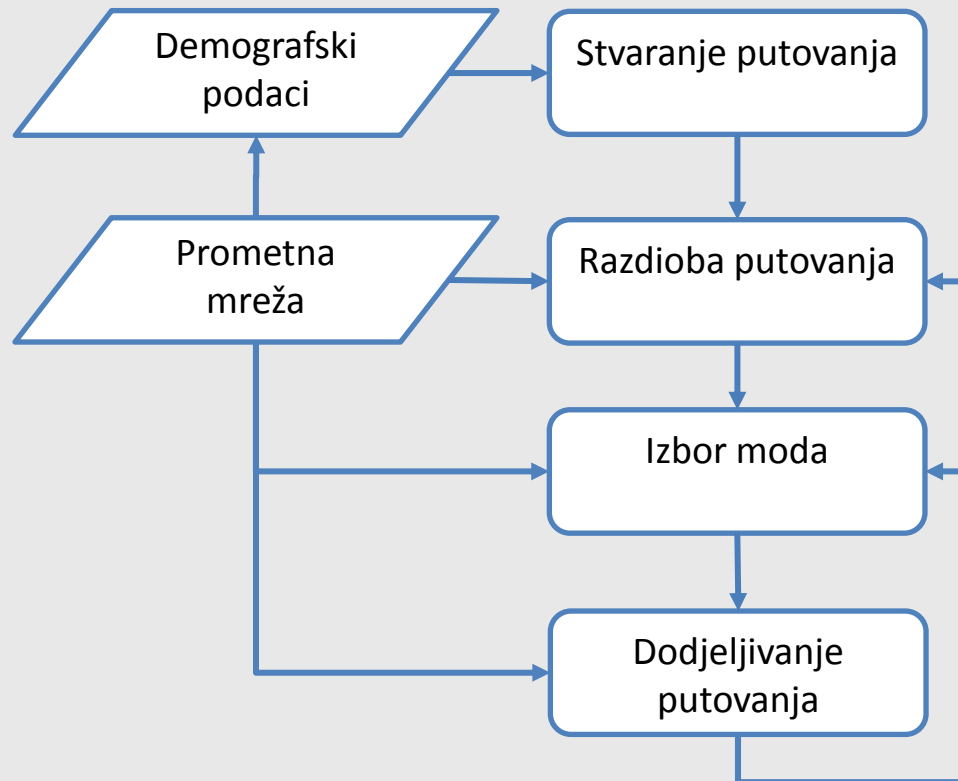
Predviđanje prijevozne potražnje

Stvaranje i vrednovanje planova

Donošenje odluke o provedbi

4 koračni model prijevozne potražnje

Four step demand model



Sudionici u istraživanju

- Varaždinska županija
- Međimurska županija
- Policijska uprava Varaždinska
- Policijska uprava Međimurska
- Autobusni promet Varaždin
- Presečki bus
- Jakopić prijevoz
- HŽ Putnički prijevoz
- HŽ Infrastruktura
- Strojarsko prometna škola Varaždin
- Gospodarska škola Čakovec
- Savez za željeznicu
- Fakultet organizacije i informatike
- Fakultet prometnih znanosti

Prikupljanje podataka

- demografski podaci – DZS
- prometna mreža – ponuda
 - cestovna infrastruktura
 - željeznička infrastruktura
- prometni tokovi – potražnja
 - putnički tokovi u cestovnom prometu
 - putnički tokovi u željezničkom prometu

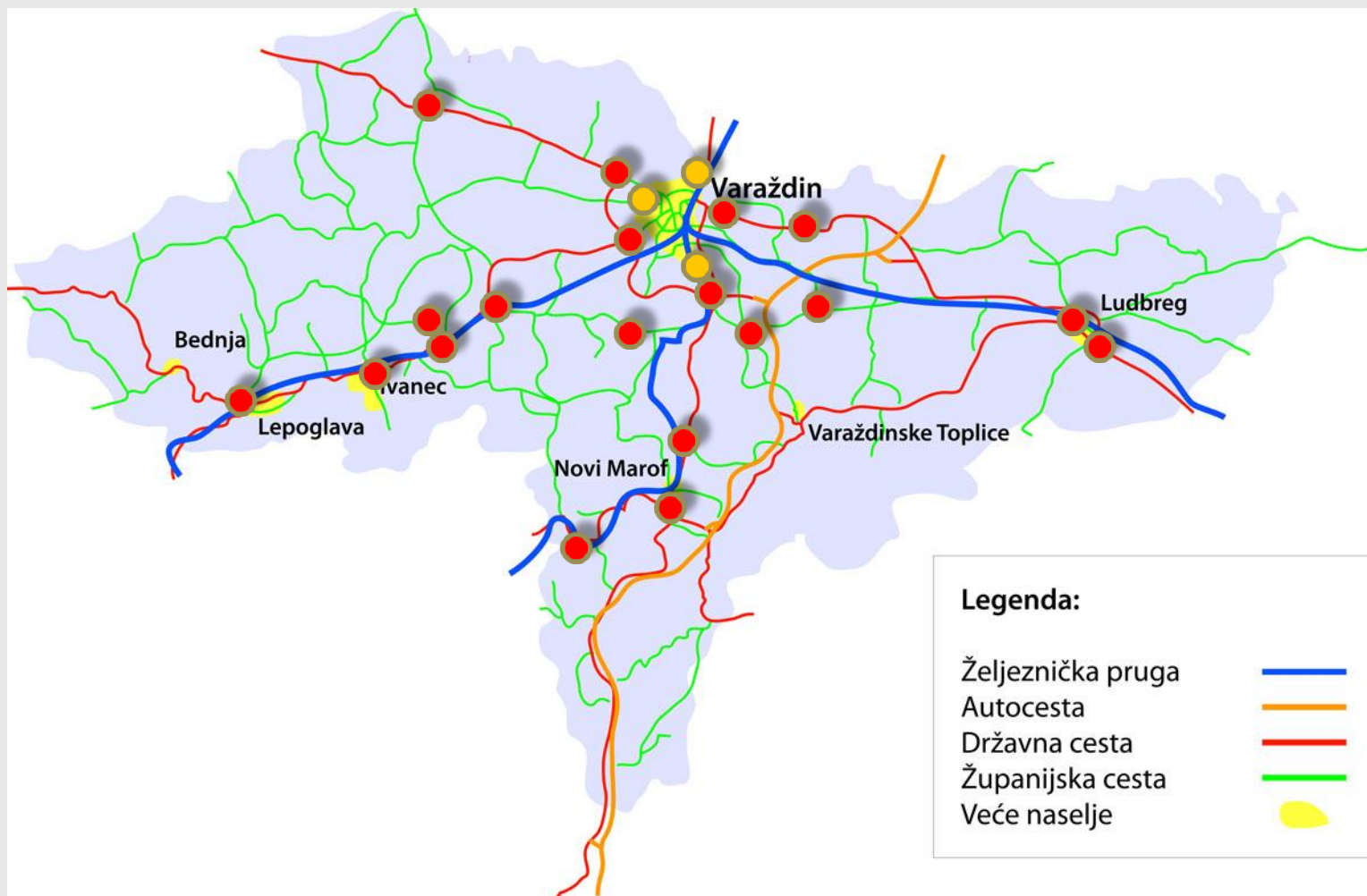
Varaždinska županija

- Površina: 1.262 km² – 2,2% Republike Hrvatske
- Stanovnika: 184.769 – 4,16% Republike Hrvatske
- Prosječna gustoća: 146,5% - 2x Republike Hrvatske
- Naselja: 275 – polovica manja od 1.000 stanovnika
- BDP per capita: 23.923€ - 91,03% Republike Hrvatske

Varaždinska županija - promet

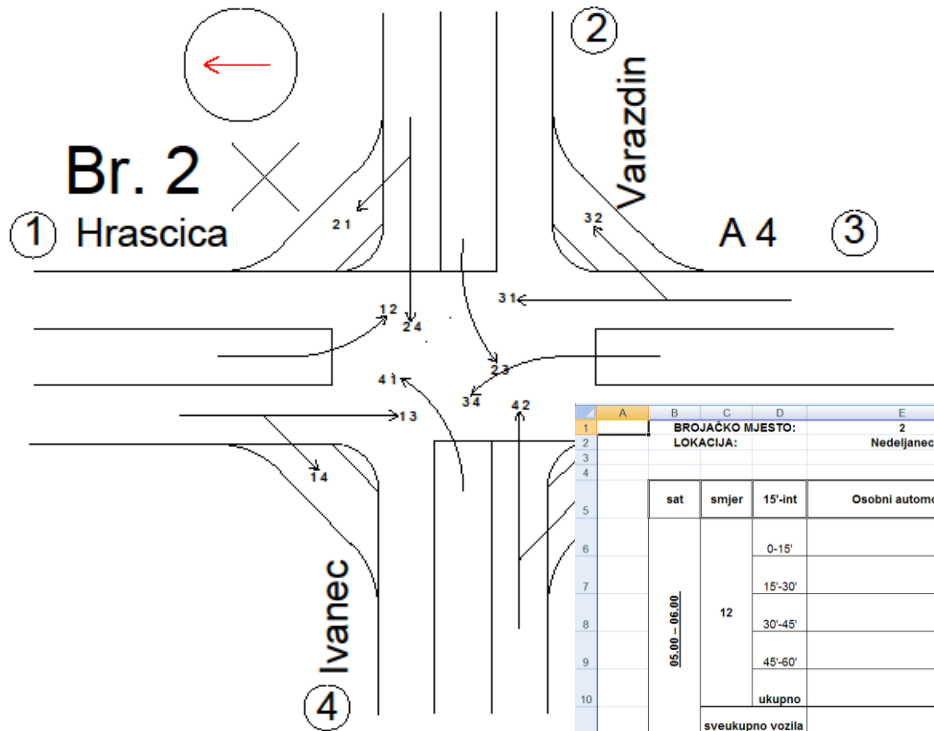


Cestovno prometno opterećenje



Cestovno prometno opterećenje 2

SEMAFOR NEDELJANEC

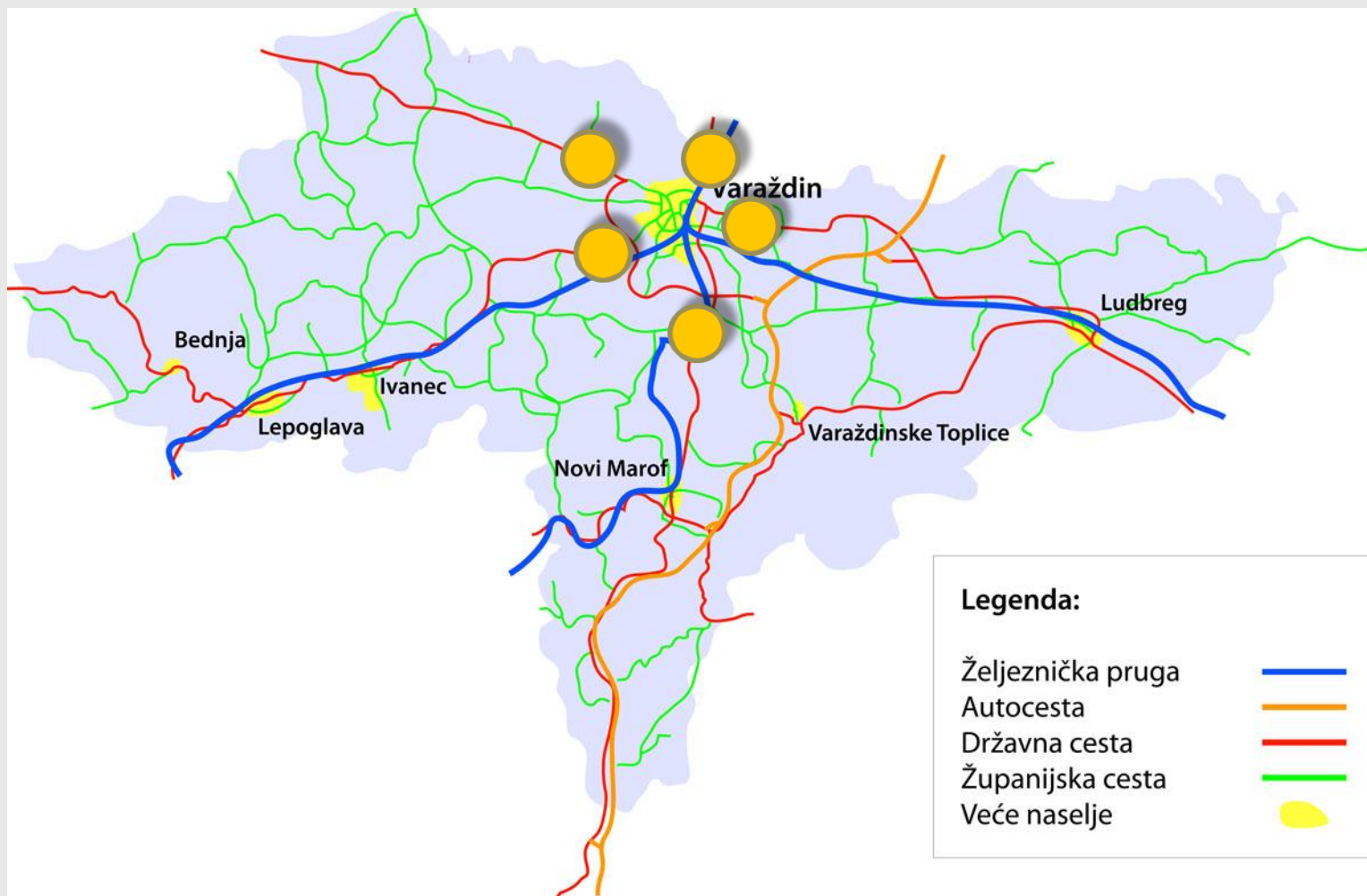


| A | | B | | C | | D | | E | | F | | G | | H | | I | | J | | K | | L | |
|----|--|----------------------|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|
| 1 | | BROJČAKO MJESTO: 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | LOKACIJA: Nedeljanec | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| sat | smjer | 15'-int | Osobni automobil | Laka teretna | Teška teretna | Motocikil | Autobusi | Bicikli | Interventna vozila |
|------------------|--------|---------|------------------|--------------|---------------|-----------|----------|---------|--------------------|
| 05.00 - 06.00 | 12 | 0-15' | | | | | | | |
| | | 15-30' | | | | | | | |
| | | 30-45' | | | | | | | |
| | | 45-60' | | | | | | | |
| | ukupno | | | | | | | | |
| sveukupno vozila | | | 0 | | | | | | |

| sat | smjer | 15'-int | Osobni automobil | Laka teretna | Teška teretna | Motocikil | Autobusi | Bicikli | Interventna vozila |
|-------|-------|---------|------------------|--------------|---------------|-----------|----------|---------|--------------------|
| 06.00 | 13 | 0-15' | | | | | | | |
| | | 15-30' | | | | | | | |

Kordonska anketa



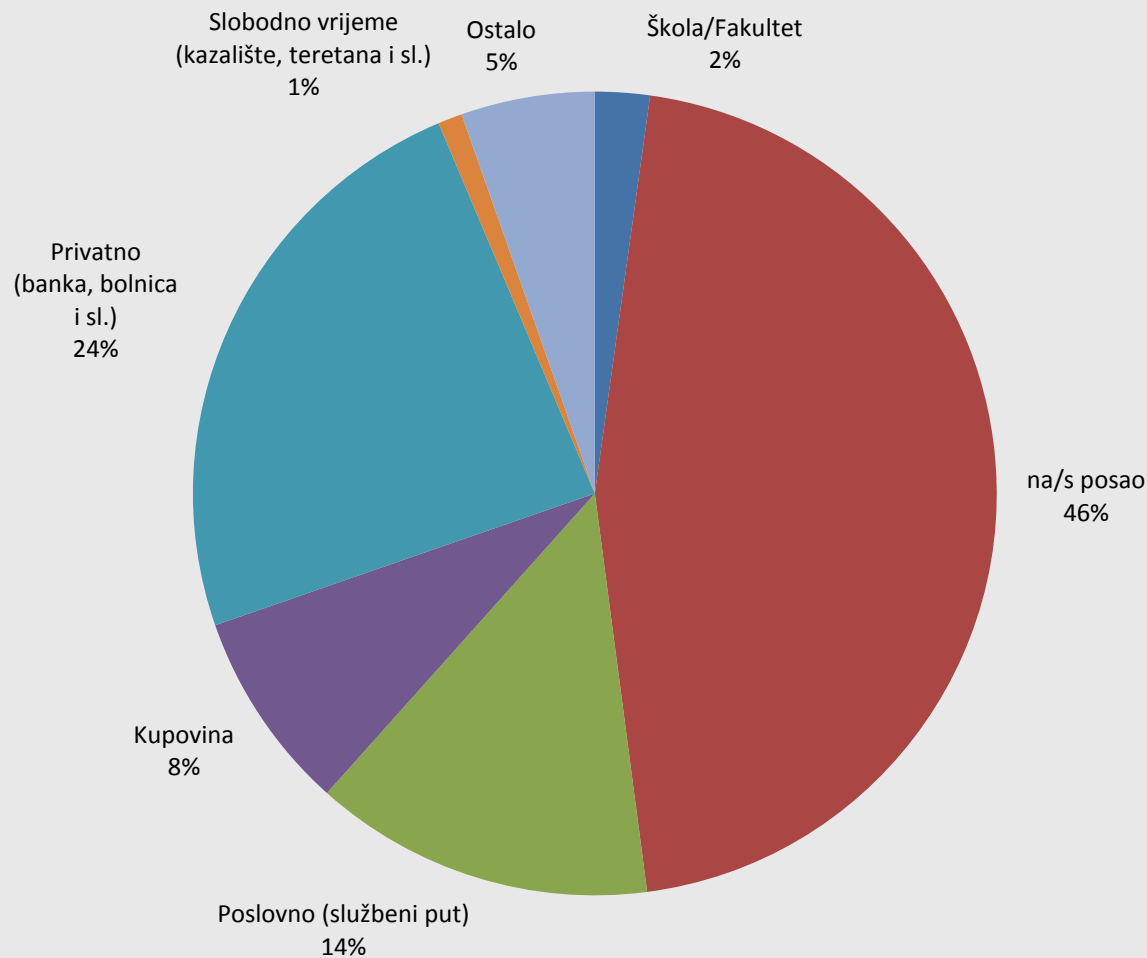
Kordonska anketa 2

- N = 409
 - Aerodrom 18%
 - Varaždin Berg 20%
 - Hrašćica 25%
 - Dravski most 18%
 - Nedeljanec 19%
- Nitko nije odbio anketu !!! 😊

Kordonska anketa 3

1. Odakle putujete?
2. Kamo putujete?
3. Svrha putovanja?
4. Koliko dugo putujete?
5. Broj putovanja na tjedan?
6. Kada bi postojao odgovarajući javni prijevoz da li bi ga koristili?
7. Da li znate što znači pojam „Integrirani prijevoz putnika?“
8. Broj putnika u vozilu?
9. Oznaka grada na registarskoj pločici.

Kordonska anketa 4



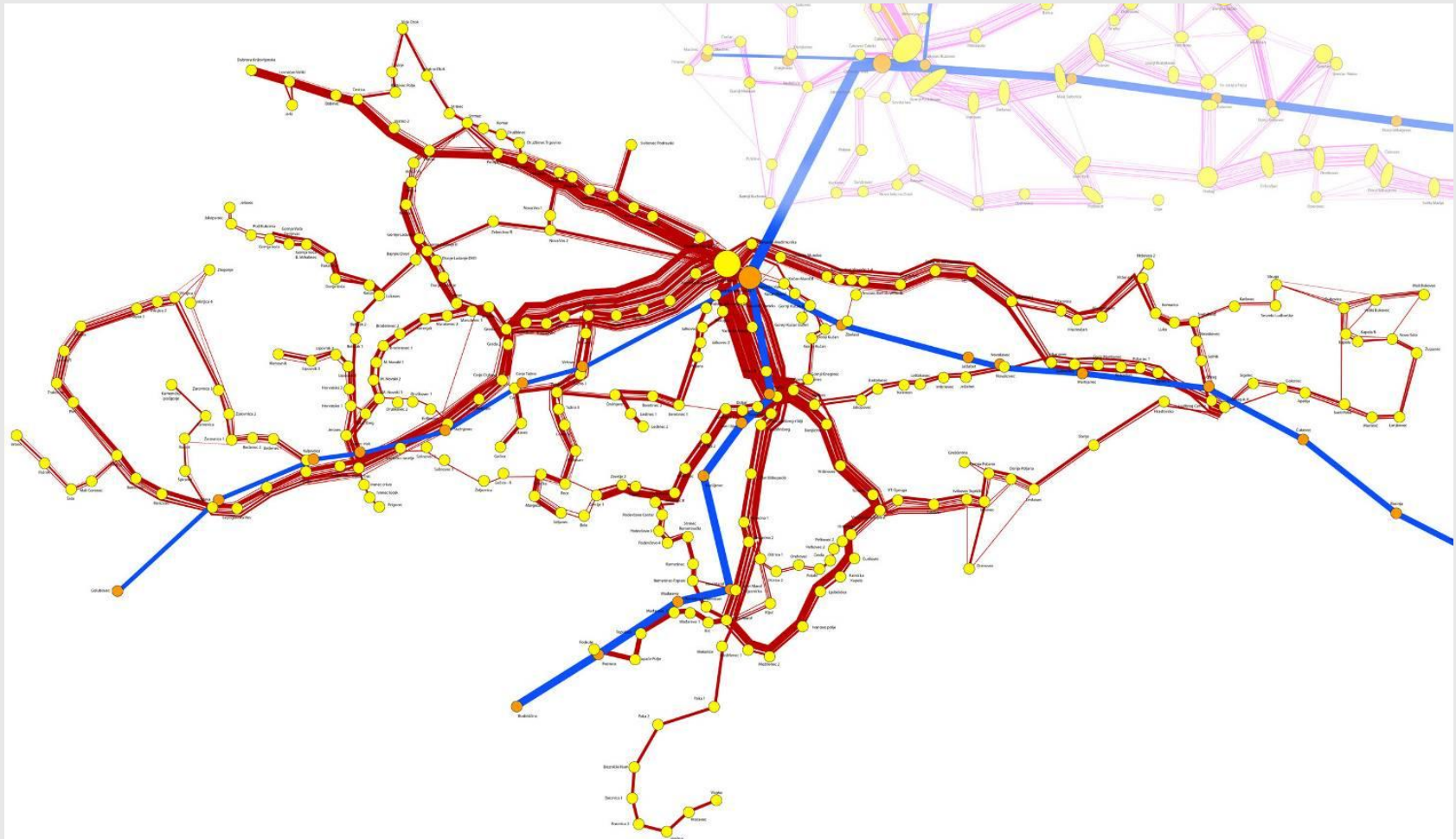
Kordonska anketa 5

- Prosječno vrijeme putovanja 24,21 min
(MOD = 15 min, MEDIAN = 20 min)
- Prosječno tjedno putovanja 8,75
- **JPP** **47,44 %**
- IPP 20,29 %
- BpuV 1,43 !!! (u RH 1,3; u EU 1,1)
- VŽ registracije 77,26 %

Željeznički promet

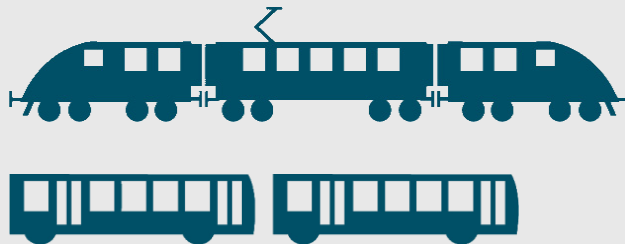


Javni prijevoz



Vozni redovi

- željeznica
- autobusi



85
99

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|----|-------------------------|-----------------------|-----------------------|---|-------------------------|-----------------------|-----------------------|---|
| 1 | Bahnhaltestellen | Fahrzeitmuster | Abfahrtszeiten | | Bahnhaltestellen | Fahrzeitmuster | Abfahrtszeiten | |
| 2 | Varaždin | | 4:18 | | Golubovec | | 4:29 | |
| 3 | Vidovec | 0:10 | 6:53 | | Lepoglava | 00:17 | 5:50 | |
| 4 | Cerje Tužno | 0:04 | 10:20 | | Kuljevićica | 00:05 | 6:35 | |
| 5 | Stožnjevec | 0:06 | 13:18 | | Ivanec | 00:05 | 8:18 | |
| 6 | Ivanec | 0:06 | 14:22 | | Stožnjevec | 00:05 | 11:15 | |
| 7 | Kuljevićica | 0:04 | 15:28 | | Cerje Tužno | 00:06 | 14:20 | |
| 8 | Lepoglava | 0:05 | 19:10 | | Vidovec | 00:04 | 16:53 | |
| 9 | Golubovec | 0:17 | 22:20 | | Varaždin | 00:10 | 20:12 | |
| 10 | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | |
| 32 | | | | | | | | |
| 33 | | | | | | | | |
| 34 | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | |
|----|---------------------------|-----------------------------|---|-----------|----------------------------|-------|-------|---------------------------------|-------|------|---|--|
| 1 | | | Autobusna linija Varaždin - Vinica | | | | | 2010 - Ponedjeljak-Petak | | | | |
| 2 | Oznaka integracije | Mjesto zaustavljanja | 180 | 79 | | | | | | | | |
| 3 | | Varaždin | 6:15 | 6:55 | 10:30 | 11:15 | 12:20 | 13:05 | 14:20 | | | |
| 4 | | Varaždin (Bolnica) | 6:18 | 6:58 | 10:33 | 11:18 | 12:23 | 13:08 | 14:23 | 0:03 | | |
| 5 | | Gojanec | 6:21 | 7:01 | 10:36 | 11:21 | 12:26 | 13:11 | 14:26 | 0:03 | | |
| 6 | | Nedeljanec | 6:23 | 7:03 | 10:38 | 11:23 | 12:28 | 13:13 | 14:28 | 0:02 | | |
| 7 | | Cargovec | 6:24 | 7:04 | 10:39 | 11:24 | 12:29 | 13:14 | 14:29 | 0:01 | | |
| 8 | | Vidovec 1 | 6:27 | 7:06 | 10:42 | 11:27 | 12:32 | 13:17 | 14:32 | 0:03 | | |
| 9 | | Vidovec 2 | 6:28 | 7:07 | 10:43 | 11:28 | 12:33 | 13:18 | 14:33 | 0:01 | | |
| 10 | | Budislavec | 6:30 | 7:08 | 10:45 | 11:30 | 12:35 | 13:20 | 14:35 | 0:02 | | |
| 11 | | Jurketinec | 6:32 | 7:09 | 10:47 | 11:32 | 12:37 | 13:22 | 14:37 | 0:02 | | |
| 12 | | Greda | 6:36 | 7:11 | 10:51 | 11:36 | 12:41 | 13:25 | 14:41 | 0:04 | | |
| 13 | | Biljevec | 6:37 | 7:12 | 10:52 | 11:37 | 12:42 | 13:27 | 14:42 | 0:01 | | |
| 14 | | Čalinec | 6:39 | 7:13 | 10:54 | 11:39 | 12:44 | 13:28 | 14:44 | 0:02 | | |
| 15 | | Ladanje Donje | 6:41 | 7:15 | 10:56 | 11:41 | 12:46 | 13:31 | 14:46 | 0:02 | | |
| 16 | | Ladanje (D.V.D.) | 6:43 | 7:16 | 10:58 | 11:43 | 12:48 | 13:33 | 14:48 | 0:02 | | |
| 17 | | Ladanje Gornje | 6:46 | 7:17 | 11:01 | 11:46 | 12:51 | 13:36 | 14:51 | 0:03 | | |
| 18 | | Marčan | 6:48 | 7:19 | 11:03 | 11:48 | 12:53 | 13:38 | 14:53 | 0:02 | | |
| 19 | | Vinica | 6:50 | 7:20 | 11:05 | 11:50 | 12:55 | 13:40 | 14:55 | 0:02 | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | 0:00 crna boja - polazak | | 0:00 crvena boja - dolazak | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | Autobusna linija Vinica - Varaždin | | | | | 2010 - Ponedjeljak-Petak | | | | |
| 24 | Oznaka integracije | Mjesto zaustavljanja | 180 | | | | | | | | | |
| 25 | | Vinica | 4:55 | 6:05 | 6:55 | 11:10 | 12:20 | 12:55 | 15:00 | | | |
| 26 | | Marčan | 4:57 | 6:07 | 6:57 | 11:12 | 12:22 | 12:57 | 15:02 | 0:02 | | |
| 27 | | Ladanje Gornje | 4:59 | 6:09 | 6:59 | 11:14 | 12:24 | 12:59 | 15:04 | 0:02 | | |
| 28 | | Ladanje (D.V.D.) | 5:02 | 6:12 | 7:02 | 11:17 | 12:27 | 13:02 | 15:07 | 0:03 | | |
| 29 | | Ladanje Donje | 5:04 | 6:14 | 7:04 | 11:19 | 12:29 | 13:04 | 15:09 | 0:02 | | |
| 30 | | Čalinec | 5:06 | 6:16 | 7:06 | 11:21 | 12:31 | 13:06 | 15:11 | 0:02 | | |
| 31 | | Biljevec | 5:08 | 6:18 | 7:08 | 11:23 | 12:33 | 13:08 | 15:13 | 0:02 | | |
| 32 | | Greda | 5:10 | 6:20 | 7:10 | 11:25 | 12:35 | 13:10 | 15:15 | 0:02 | | |
| 33 | | Jurketinec | 5:13 | 6:23 | 7:13 | 11:28 | 12:38 | 13:13 | 15:18 | 0:03 | | |

Stajališta

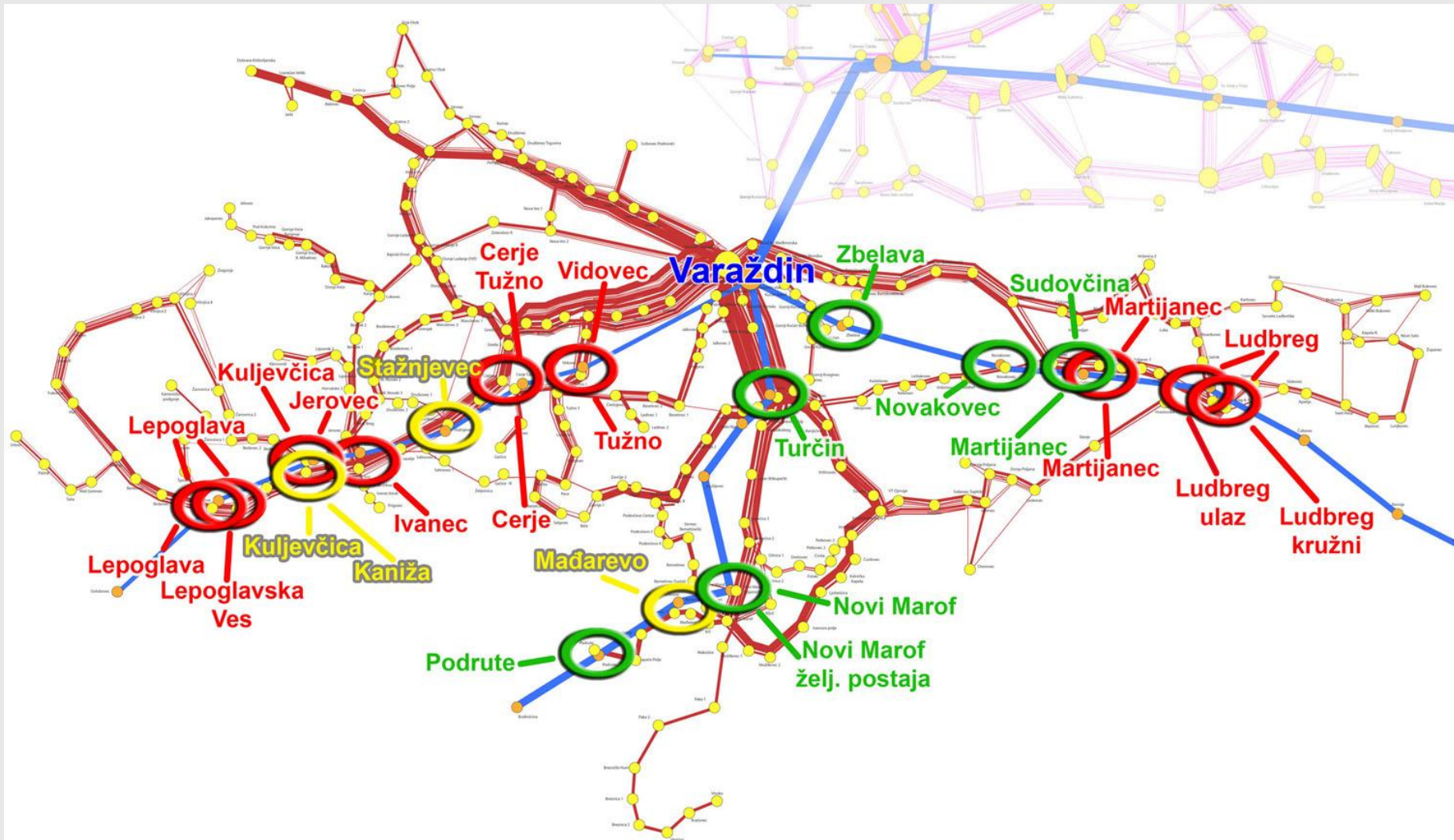
Stajališta autobusa u Varaždinskoj županiji

| Parametri autobusnog stajališta | <i>Državne ceste</i> | <i>Županijske ceste</i> | <i>Lokalne ceste</i> | Ukupno: |
|---------------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|------------|
| Stajališta (naselja) | 112 | 169 | 32 | 313 |
| Natkrivenost | 38 | 13 | 9 | 60 |

*Službena mjesta u željezničkom prometu u Varaždinskoj županiji**

| Parametri službenog mjesta | <i>Pruga L201 Varaždin – Golubovec</i> | <i>Pruga R201 Čakovec – Zaprešić</i> | <i>Pruga R202 Varaždin – Koprivnica</i> | Ukupno : |
|----------------------------|--|--|---|-----------|
| Stajališta/Kolodvori | 3/3 | 4/2 | 4/2 | 18 |
| Natkrivenost | 0 | 4 | 4 | 7 |

Moguća mjesta integracije



OD matrice 😊

- Odredišno ishodišne matrice (OD Matrix)

$$\begin{bmatrix} a_{11} & & a_{1n} \\ & & \\ & a_{ij} & \\ & & \\ a_{m1} & & a_{mn} \end{bmatrix}$$

OD matrice 2

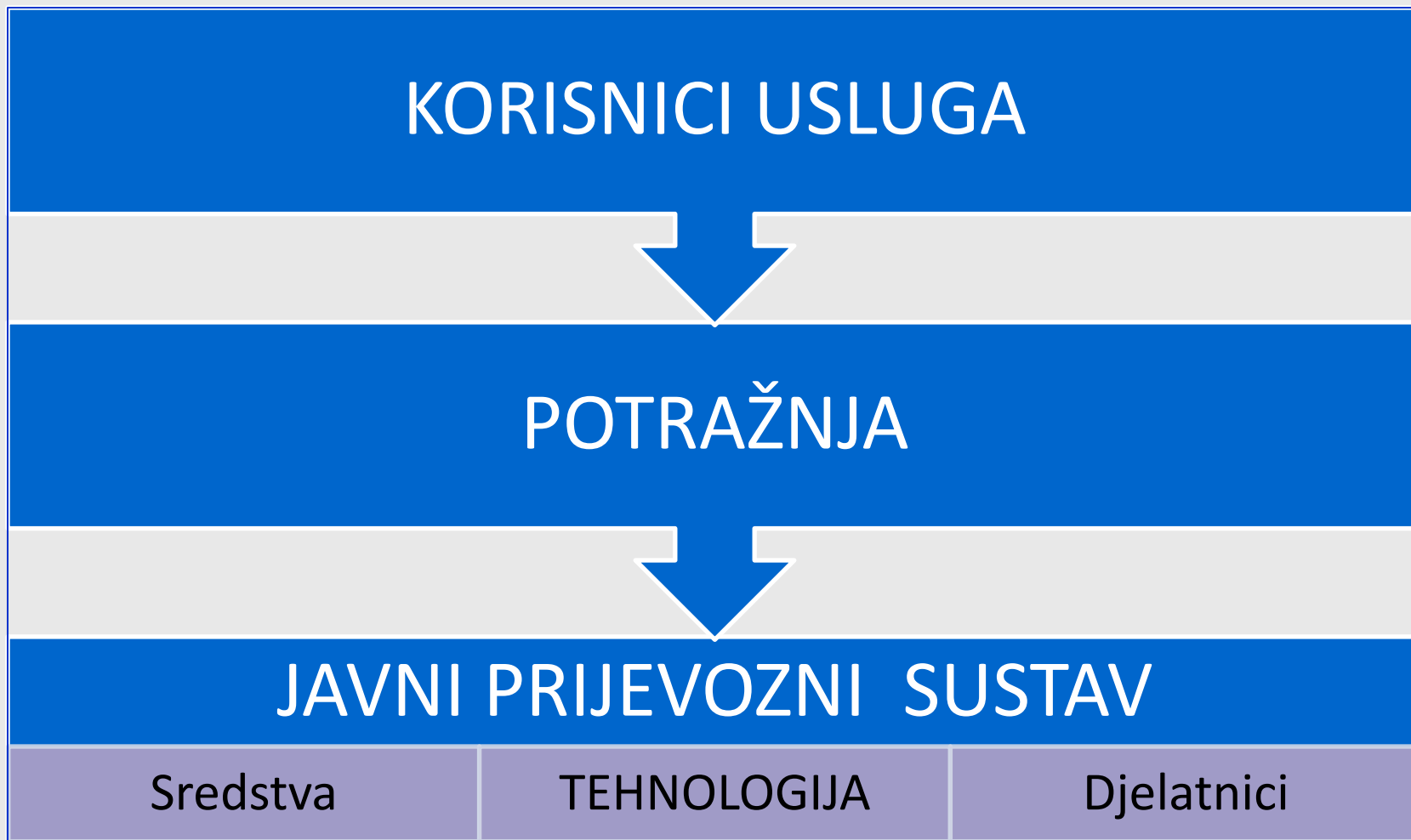
- osobni automobili
- putnici u željezničkom prijevozu
- putnici u autobusnom prijevozu

| | Varaždin | Vidovec | Cerje Tužno | Stažnjevec | Ivanec | Kuljevčica | Lepoglava | Golubovec | Σi |
|-------------|----------|---------|-------------|------------|--------|------------|-----------|-----------|------------|
| Varaždin | | 10 | 4 | 15 | 79 | 2 | 106 | 7 | 223 |
| Vidovec | 6 | | | | | | | | 6 |
| Cerje Tužno | 8 | | | | 3 | | | | 11 |
| Stažnjevec | 18 | | | | 2 | | 4 | | 24 |
| Ivanec | 77 | 13 | 4 | | | | | 79 | 173 |
| Kuljevčica | 13 | | | | | | | | 13 |
| Lepoglava | 97 | | | 1 | | | | 2 | 100 |
| Golubovec | 15 | | | | 45 | | 3 | | 63 |
| Σj | 234 | 23 | 8 | 16 | 129 | 2 | 113 | 88 | 613 |

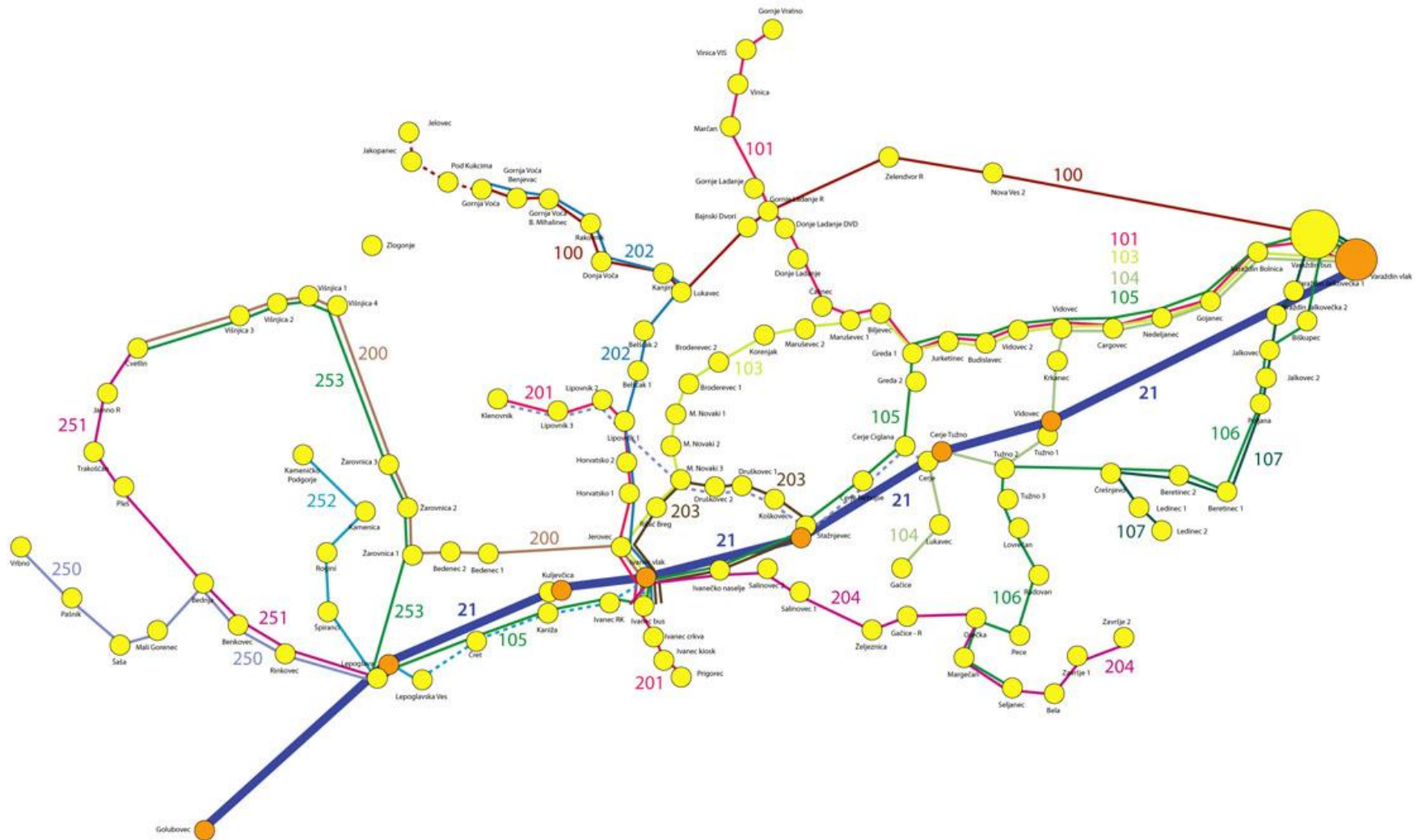
Prijevozna potražnja

- platno sposobna želja za uslugom - prijevoz
- ISTRAŽITI - NE PROCIJENITI!
 - vremenski
zahtjevan proces
 - financijski
- PUTNIK u fokusu interesa IPP !!!

Potražnja i IPP



Razvoj usluge IPP



Razvoj usluge IPP 2

Novi integrirani taktni vozni red

- *Takni vozni red*
- *Manji ukupni broj linija*
- *Veći broj polazaka*
- *Znatno veće mogućnosti za korisnike sustava*

Autobus

| <i>Stari vozni red</i> | | <i>Novi vozni red</i> | |
|------------------------|---------------|-----------------------|---------------|
| Broj linija | Broj polazaka | Broj linija | Broj polazaka |
| 28 | 172* | 17 | 750 |

Vlak

| <i>Stari vozni red</i> | | <i>Novi vozni red</i> | |
|------------------------|---------------|-----------------------|---------------|
| Broj linija | Broj polazaka | Broj linija | Broj polazaka |
| 1 | 16** | 1 | 25 |

*Knjiga dozvola 2010.; ** VR HŽ 2010./11.

Planiranje usluge IPP

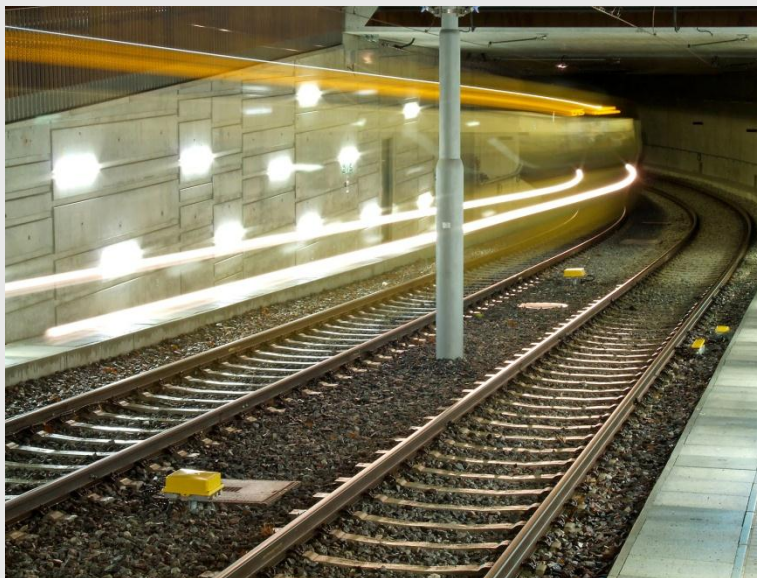
- Usklađivanje voznih redova
 - angažiranje sredstava
 - kapacitet sredstava
 - željeznica + autobusi
- Zajednička karta
 - jedinstvena karta za Županiju

Umjesto zaključka

- Stvaranje modela integriranog prijevoza putnika temelji se na podacima !
- Potrebno je napraviti model integriranog prijevoza putnika te potom simulirati moguća rješenja !
- Nužna suradnja svih dionika !

„Dajte mi uporište i pokrenuti ću Zemlju“
Arhimed

Hvala na pažnji!



dr. sc. Borna Abramović, dipl. ing.