



SMART PLAN RAZVOJA SAOBRAĆAJA U NOVOM SADU



RUKOVODILAC IZRADE STUDIJE:

Dr Vuk Bogdanović, dipl. inž. saobr.

RADNI TIM:

Dr Vladimir Depolo, dipl. inž. saobr. "ADOMNE" d.o.o.

Dr Valentina Basarić, dipl. inž. saobr. Fakultet tehničkih nauka

Dr Dragan Jovanović, dipl. inž. saobr. Fakultet tehničkih nauka

Dr Zoran Papić, dipl. inž. saobr. Fakultet tehničkih nauka

Dr Jelena Mitrović Simić, dipl. inž. saobr., Fakultet tehničkih nauka

Dr Boško Matović, mast. inž. saobr. Fakultet tehničkih nauka

Nenad Saulić, mast. inž. saobr. Fakultet tehničkih nauka

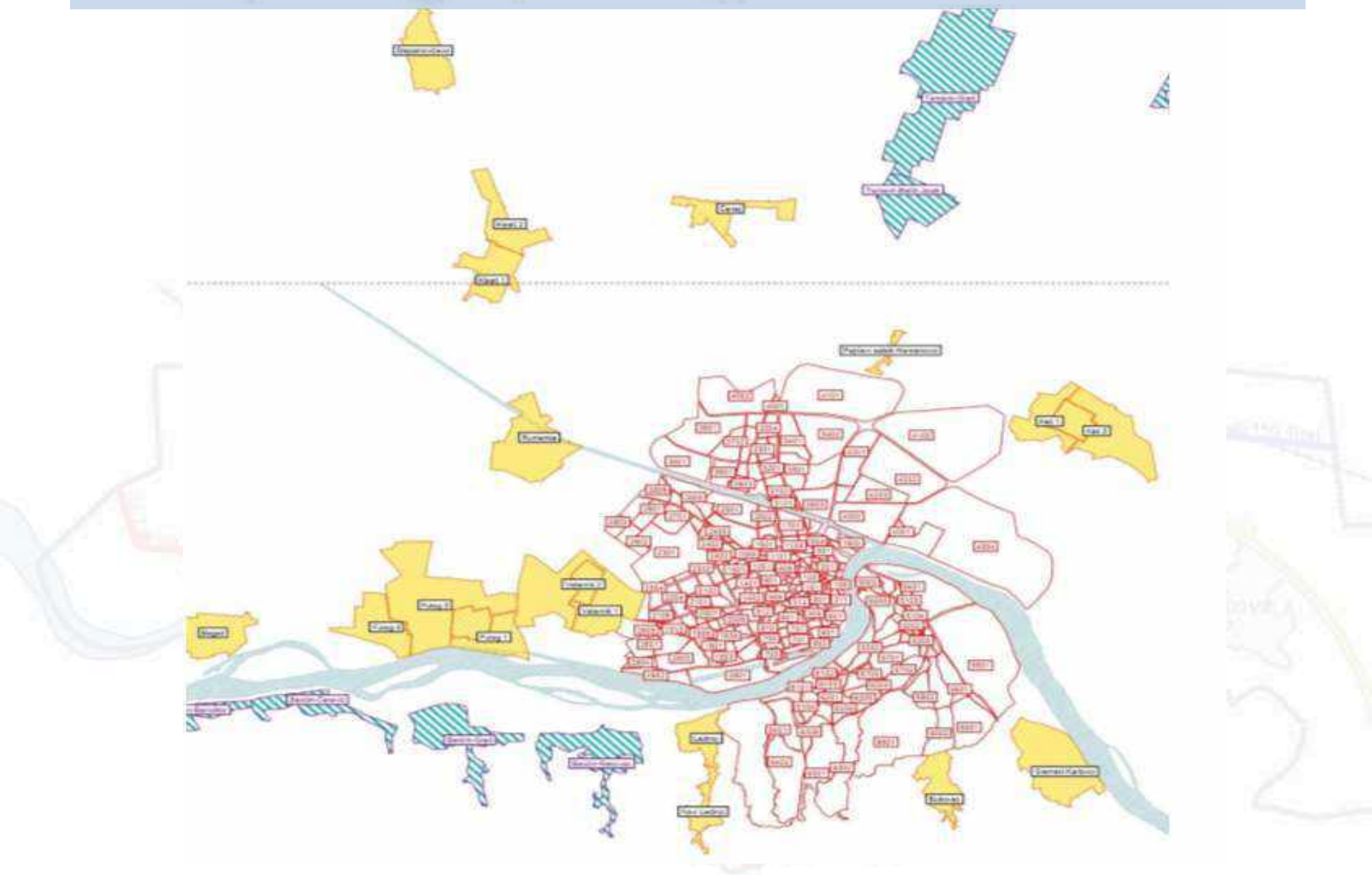
Nemanja Garunović, mast. inž. saobr. Fakultet tehničkih nauka

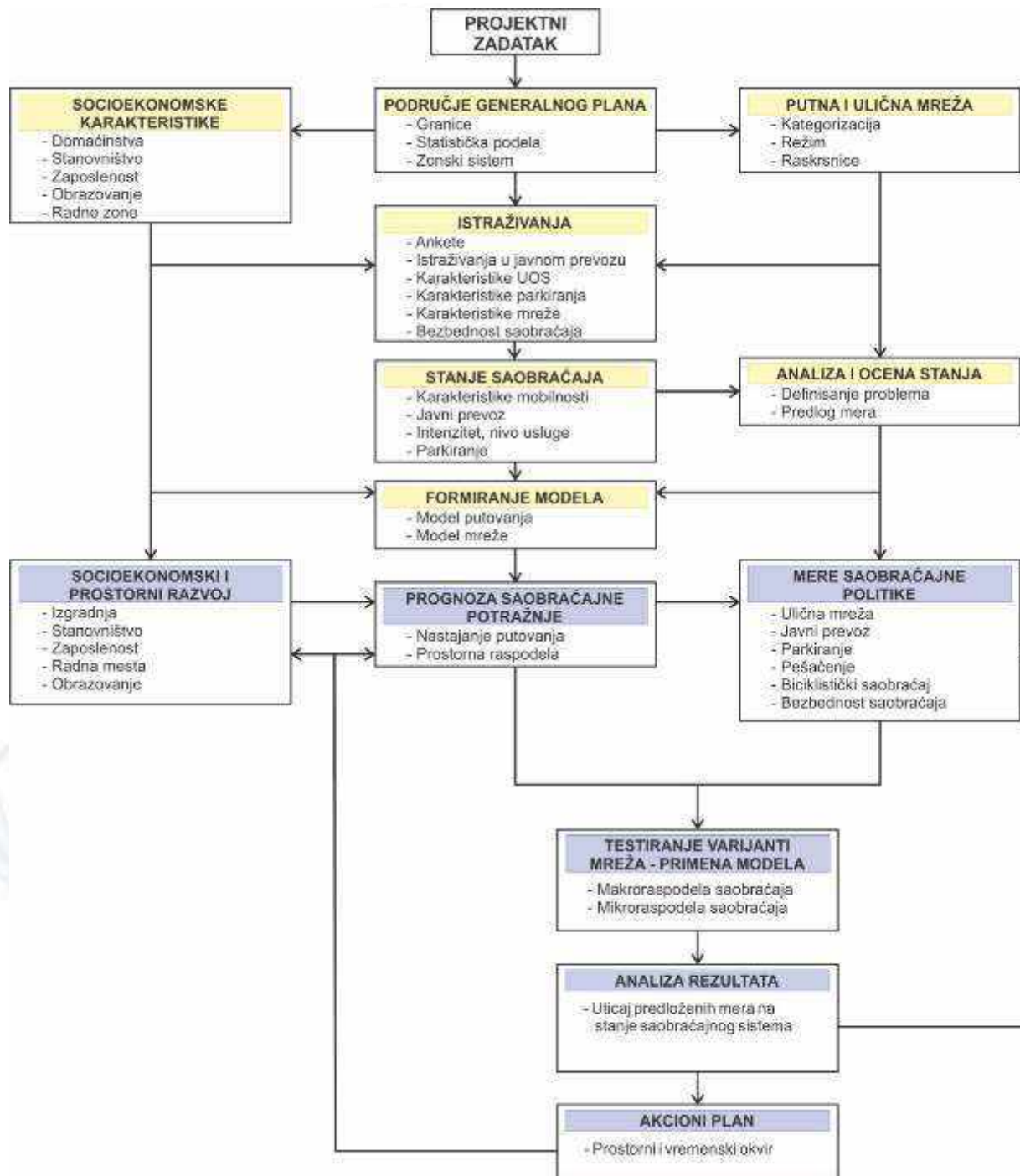
Ana Vujičić, mast. inž. saobr. Fakultet tehničkih nauka

Mr Miodrag Počuć, dipl. inž. saobr. "ADOMNE" d.o.o.

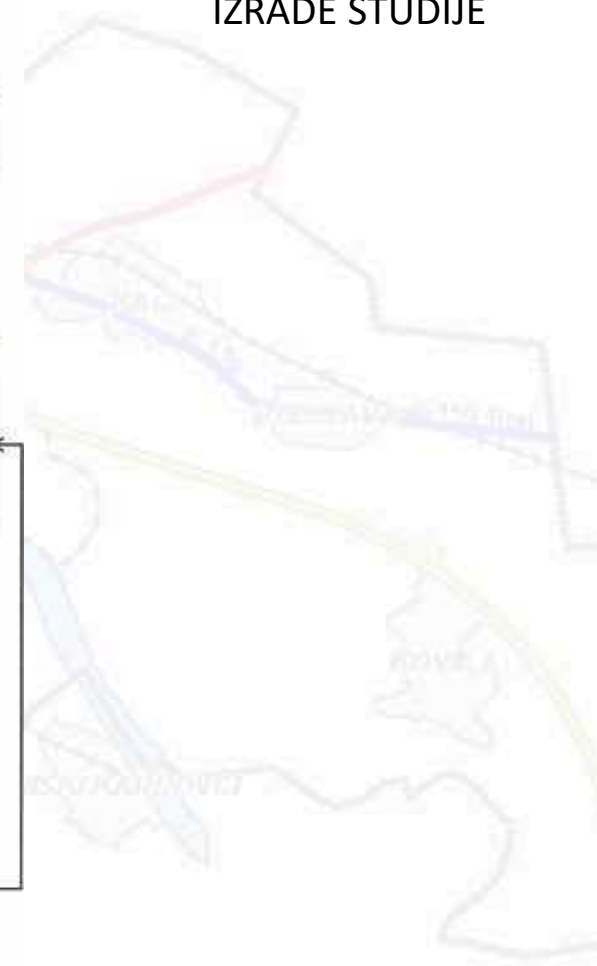
Igor Vukobratović, dipl. inž. saobr. "ADOMNE" d.o.o.

METODOLOGIJA SAOBRAĆAJNIH ISTRAŽIVANJA, OBRADE I PRIKAZA REZULTATA





DIJAGRAM TOKA IZRADE STUDIJE



BROJANJE SAOBRAĆAJA NA ULIČNOJ MREŽI

- Brojanje vozila i biciklista na raskrsnicama i poprečnim presecima od 6:00 do 21:00 (merodavni dani)



A background map of a city, likely Zagreb, showing a network of roads. Overlaid on the map are several thick, colored lines in shades of blue, red, and yellow, representing traffic flow patterns or congestion levels. The lines are most prominent in the central and eastern parts of the city.

○ Izlazni rezultati brojanja saobraćaja

- Pregledna skica raskrsnice/poprečni presek sa orijentirima;
- Protok po satnim i 15-minutnim intervalima (vozila i PAJ jedinice);
- Distribucija tokova po smerovima;
- Faktor vršnog sata;
- Učešće komercijalnih vozila.

Istraživanje karakteristika parkiranja

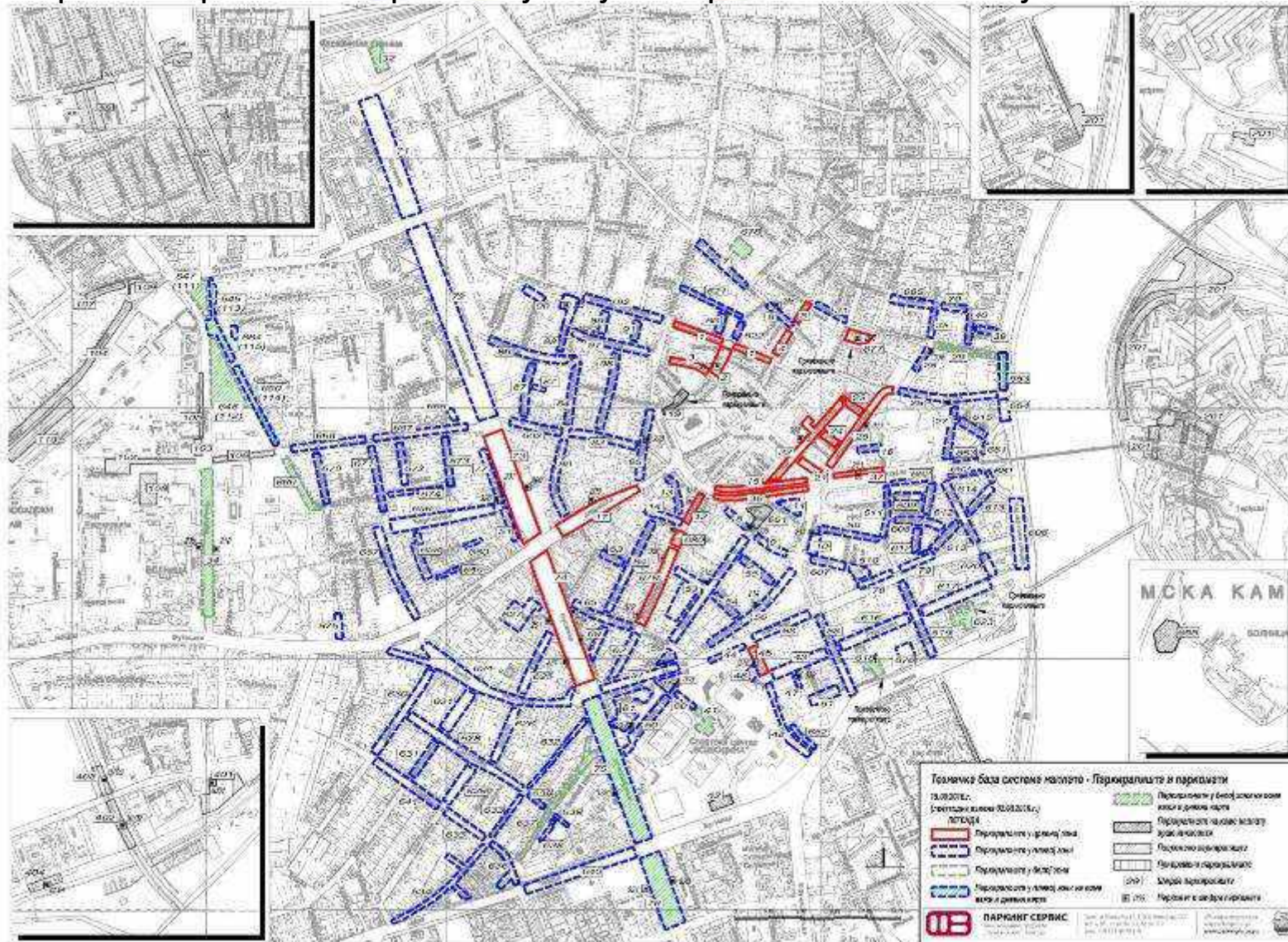
1. -Anketiranje korisnika parkirališta
 2. Brojanje vozila (snimanje tablica)
- Istraživanje sprovedeno na oko 9000 parking mesta šireg gradskog područja na kojima se vrši naplata uz vremensko ograničenje parkiranja (crvena, plava i bela zona).

Rezultati:

1. Prostorna distribucija parkirališta;
2. Broj parking mesta;
3. Tipovi i karakteristike parkiranja;
4. Režim parkiranja;
5. Vreme zadržavanja vozilatrajnost parkiranja) po pojedinim lokacijama;
6. Akumulacija;
7. Obrt parkiranja za svaku lokaciju;
8. Raspodela dolazaka po svrhama (motivima) putovanja;
9. Vreme pešačenja od mesta parkiranja do krajnjeg odredišta putovanja;
10. Vreme zadržavanja u funkciji svrhe dolaska;
11. Ocena postojećeg sistema parkiranja;
12. Primedbe i sugestije korisnika.

ISTRAŽIVANJE KARAKTERISTIKA PARKIRANJA

Raspoložive površine za parkiranje i njihova prostorna distribucija



ISTRAŽIVANJA U JAVNOM GRADSKOM I PRIGRADSKOM PREVOZU PUTNIKA

- **Cilj : Utvrđivanje postojeći transportnih zahteva u sistemu autobusnog gradskog prevoza putnika**

- **Sistemska brojanje putnika na svim gradskim, prigradskim i međumjesnim linijama koje opslužuju vozila JGSP-a Novi Sad – oktobar 2017.**
- **Anketa putnika.**
- **U brojanju je učestvovalo 563 brojača i 22 koordinatora.**
- **Ukupan dnevni broj prevezenih putnika 248 534**
- **Ukupan broj prevezenih putnika na gradskim linijama 172 678**

ISTRAŽIVANJA U JAVNOM GRADSKOM I PRIGRADSKOM PREVOZU PUTNIKA

Neki od rezultata istraživanja:

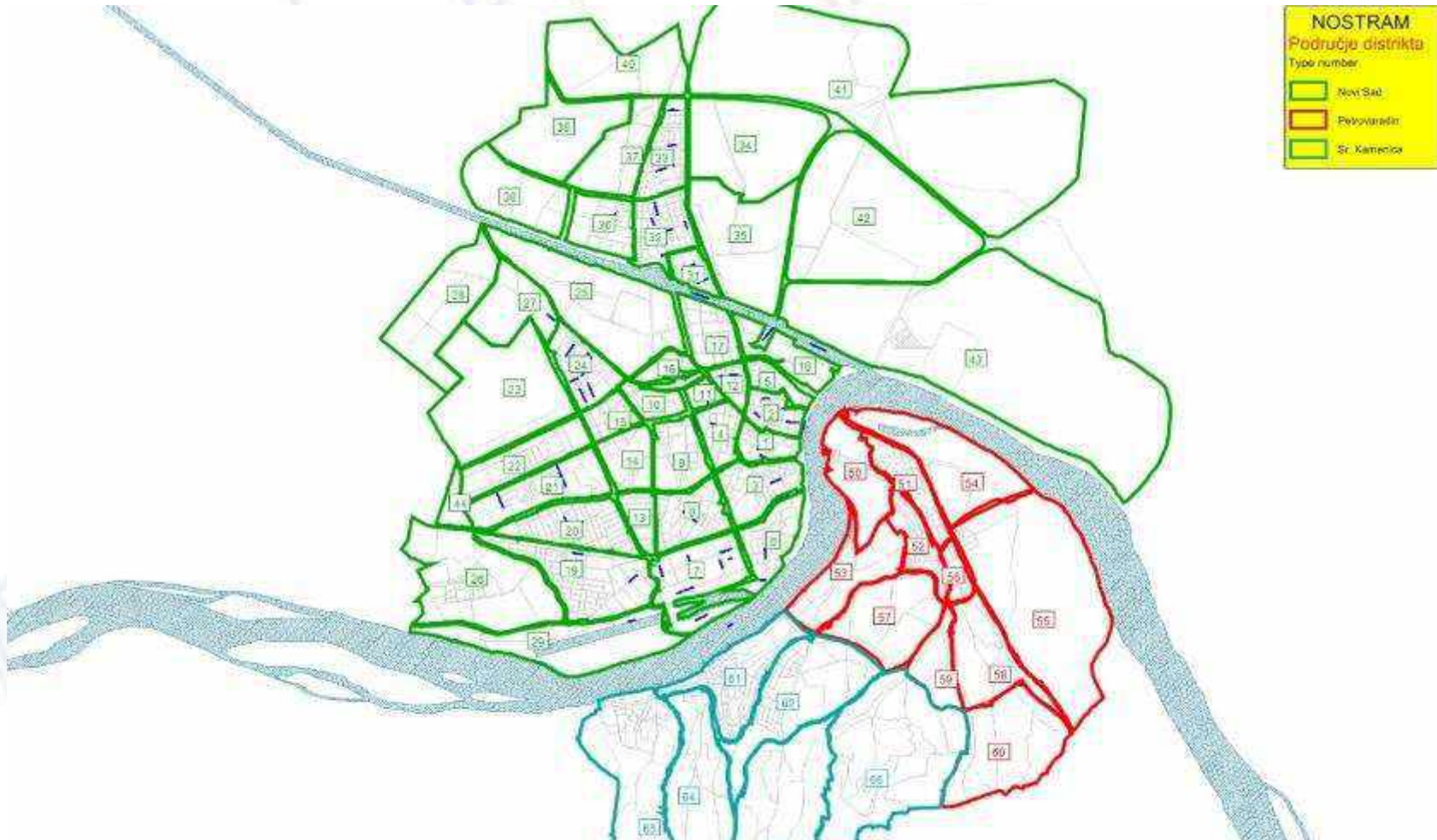
- karakteristike tokova putnika za svaku liniju pojedinačno-za oba smera;
- ulaz putnika na svakoj stanici (U) – časovna distribucija i ukupno;
- izlaz putnika na svakoj stanici (I) – časovna distribucija i ukupno;
- protok putnika na svakoj stanici (q) – časovna distribucija i ukupno;
- koeficijent iskorišćenja kapaciteta (k_i) na svakoj stanici – časovna distribucija i ukupno;
- broj prevezenih putnika (P_u) – po smerovima, časovna distribucija i ukupno;
- maksimalni protok (q_{max}) – po smerovima, časovna distribucija i ukupno;
- karakterističnu stanicu ($K_u; K_i, K_q$) – po smerovima, časovna distribucija i ukupno;
- frekvenciju vozila (f) – po smerovima, časovna distribucija i ukupno;

ISTRAŽIVANJE U BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA

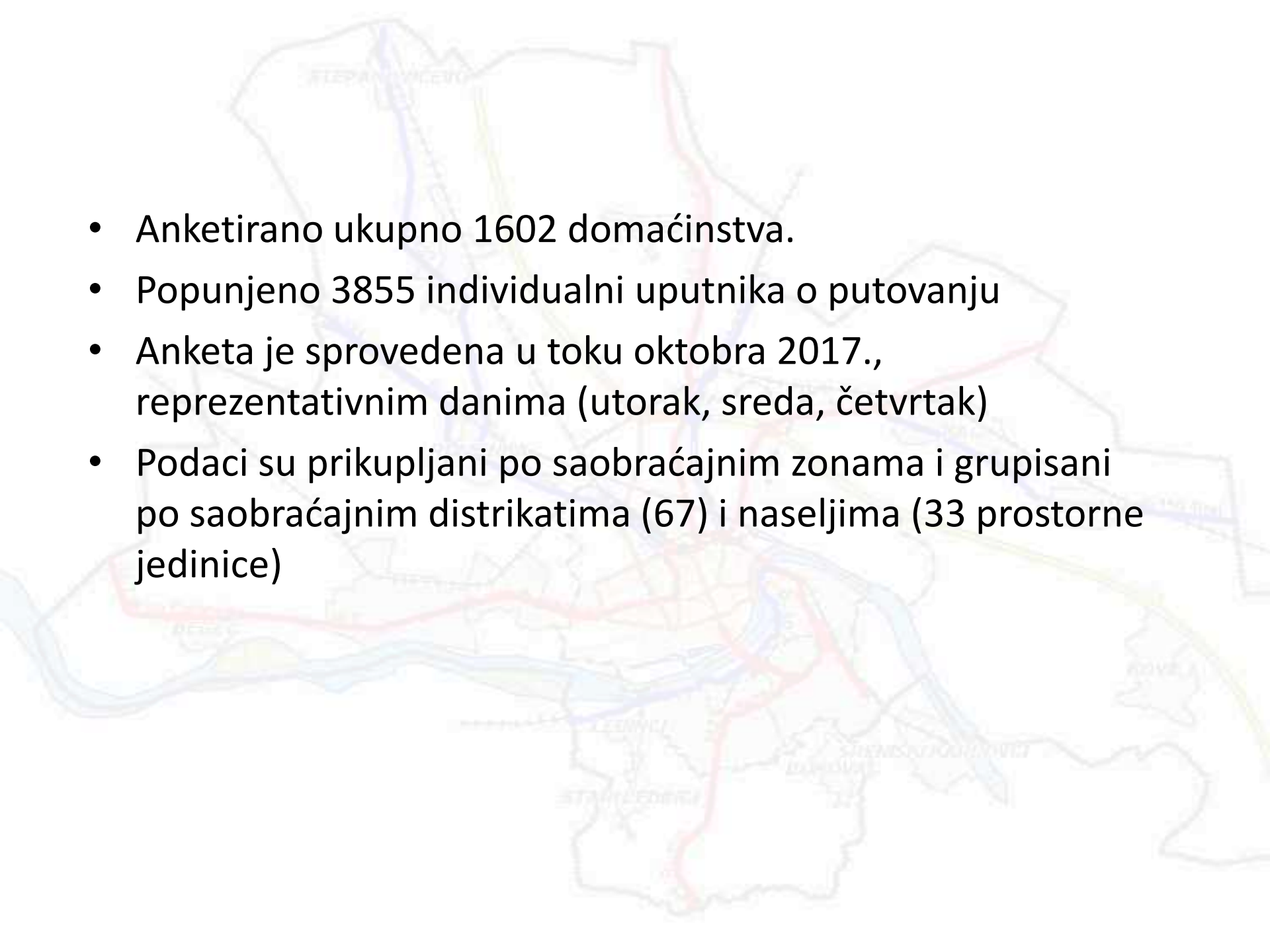
SMART plan – bezbednost saobraćaja



ANKETA U DOMAĆINSTVIMA



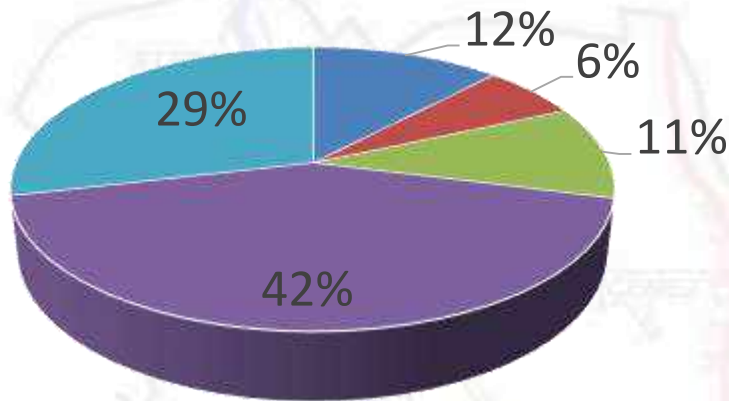
Unutar svakog **saobraćajnog distrikta** izabrana je karakteristična zona u kojoj se sprovodi anketa.

- 
- Anketirano ukupno 1602 domaćinstva.
 - Popunjeno 3855 individualni uputnika o putovanju
 - Anketa je sprovedena u toku oktobra 2017.,
reprezentativnim danima (utorak, sreda, četvrtak)
 - Podaci su prikupljeni po saobraćajnim zonama i grupisani
po saobraćajnim distriktima (67) i naseljima (33 prostorne
jedinice)

OSNOVNI SOCIOEKONOMSKI PODACI

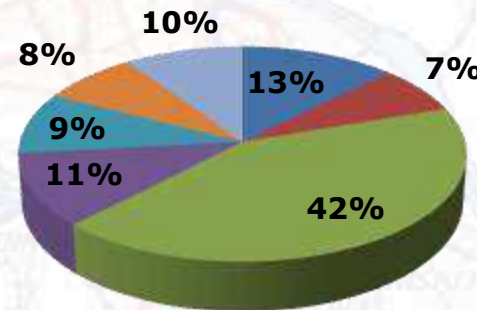
Naselja	Br. ank. dom.	Br. čl. Dom.	Br.čl.> 6 g	Br.zap. čl.dom.	Br. uč.OŠ	Br. uč.SŠ	Br. stud.	Br. dom. bez PA	Br. dom. 1PA	Br. dom. min 2 PA	Broj PA	Br. dom. bez bicikla	Br. dom. sa 1bic.	Br. dom. min 2 bic.	Pros. Bic/dom	Stepen mot. (PA/do m)
1 (1,3)	92	229	212	79	21	13	24	41	42	9	60	42	32	18	1.53	0.65
2 (2,5)	74	164	150	60	15	6	16	29	42	3	48	34	22	18	1.67	0.65
3 (4)	66	149	134	64	12	3	15	36	30	0	30	36	23	7	0.56	0.45
4 (6)	54	128	116	42	12	4	8	29	22	3	28	22	21	11	0.89	0.52
5 (7)	101	240	227	82	14	5	29	43	55	3	61	50	32	19	0.75	0.60
6 (8,13)	127	294	274	134	21	16	35	50	65	12	89	65	43	19	1.39	0.70
7 (9)	83	182	168	85	11	2	36	36	41	6	53	39	34	10	0.67	0.64
8 (10,11)	92	224	213	88	11	15	35	36	52	4	60	42	26	24	1.68	0.65
9 (12,17)	39	105	97	36	9	7	8	17	20	2	24	12	13	14	2.34	0.62
10 (14)	32	71	67	27	4	3	14	11	16	5	26	18	10	4	0.56	0.81
11 (15,24)	168	409	382	156	32	19	58	73	88	7	102	87	47	34	1.39	0.61
12 (18)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
13 (19,20)	102	288	264	111	32	12	24	33	63	6	77	33	33	36	2.49	0.75
14 (21,22)	180	416	390	140	27	25	30	87	90	3	96	81	58	41	1.56	0.53
15 (23)	2	9	7	3	0	1	0	1	0	1	2	1	0	1	1	1.00
16 (16,25)	1	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0.00
17 (26)	39	135	124	29	19	7	4	17	16	6	29	5	16	18	1.62	0.74
18 (27,28)	12	41	36	14	2	5	3	2	8	2	12	3	3	6	1.33	1.00
19 (29)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
20 (30)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
21 (31,32,35)	70	207	192	91	15	15	7	17	46	7	61	22	32	16	3.36	0.87

Raspodela putovanja po svrhama 2017 – 24h



- Posao
- Škola
- Kupovina
- Kuća/stan
- Ostalo

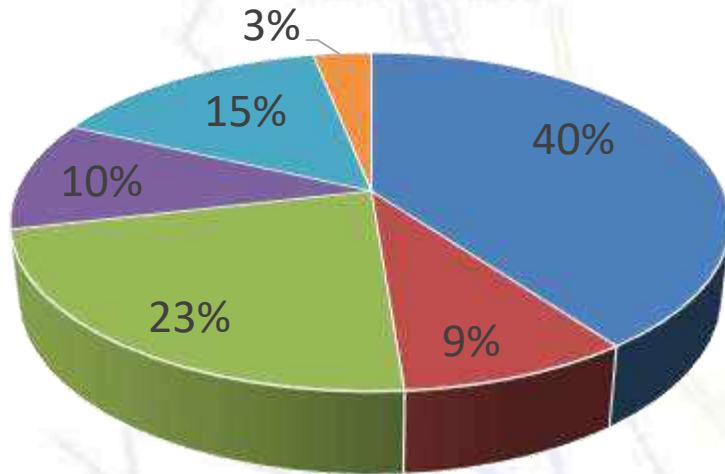
расподела кретања по сврхама



- редован посао
- школа/факултет
- кућа/стан
- куповина
- излазак/разнода
- приватна посета
- остало

Raspodela putovanja po svrhama 2009 – 24h

Raspodela putovanja po sredstvima 2017 – ceo dan



- Pešice
- Bicikl
- Put.aut.-vozač
- Put.aut.-putnik
- Javni prevoz
- Ostalo

Raspodela putovanja po sredstvima 2009 – ceo dan



ANKETA SPOLJNIH PUTNIKA

- Anketa spoljnih putnika sprovedena je na **međumesnoj autobuskoj i železničkoj stanici u Novom Sadu** oktobra 2017. godine u periodu od 06:00 do 21:00 čas, istovremeno sa brojanjem putnika.
- Anketirano je ukupno **1522** korisnika autobuske stanice i železničke stanice na odlaznim i dolaznim peronima.
- Anketom spoljnih putnika obuhvaćeno je **12,4 % putnika u odlasku**.



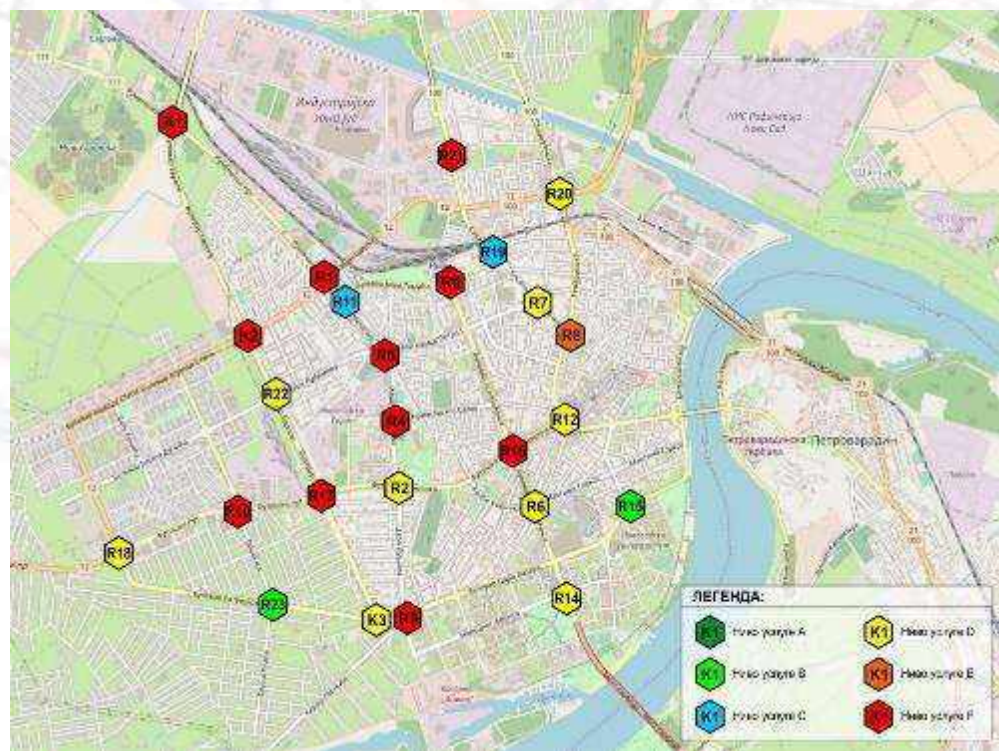
MERENJE BRZINA I VREMENA PUTOVANJA

Merenje brzina izvršeno je saobraćajnicama primarne i sekundarne učične mreže, u skladu sa kategorijama saobraćajnica koje su definisane u okviru postojećeg NOSTRAM-a.

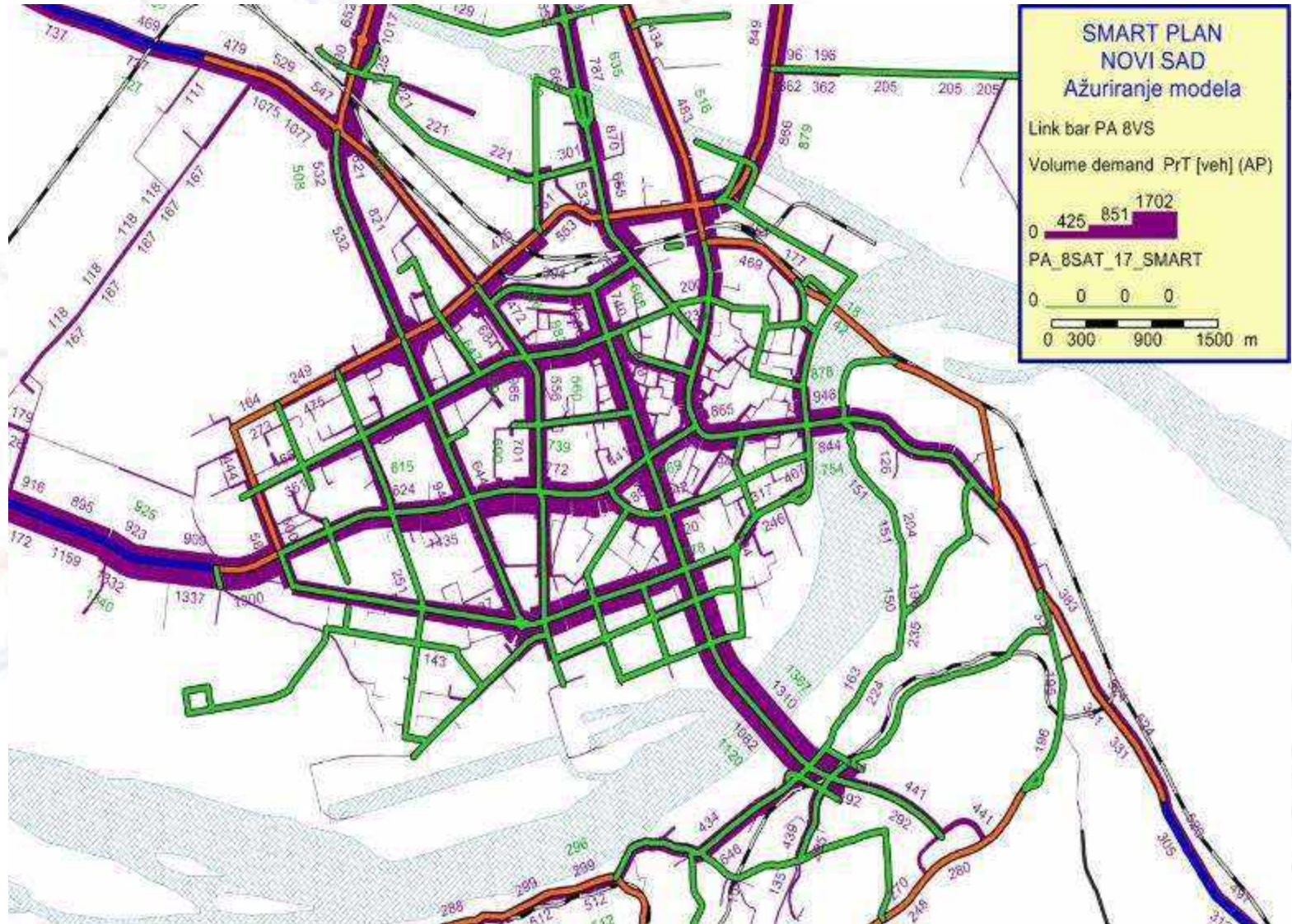


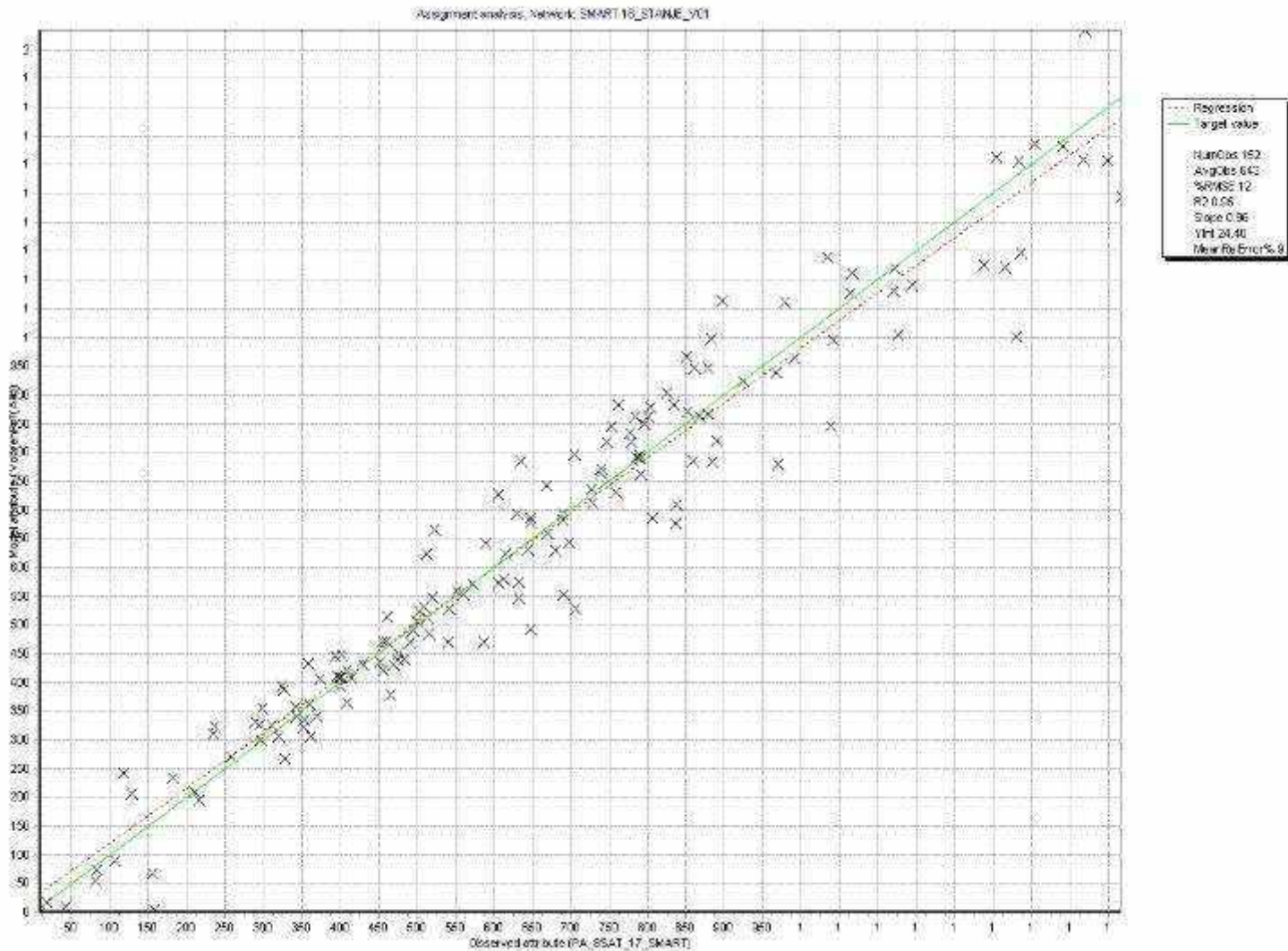
UTVRĐIVANJE KAPACITETA I NIVOVA USLUGE RASKRSNICA, REDOVA ČEKANJA NA PRILAZIMA RASKRSNICE

Upotrebom aplikativnih softvera prema postupku *HCM* (*Highway Capacity Manual*) za raskrsnice na kojima je izvršeno brojanje sprovedena **analiza kapaciteta i nivoa usluge** u skladu sa utvrđenim opterećenjima, geometrijom raskrsnice i signalnim planovima za **utvrđene vršne časove**.



KALIBRACIJA MODELA





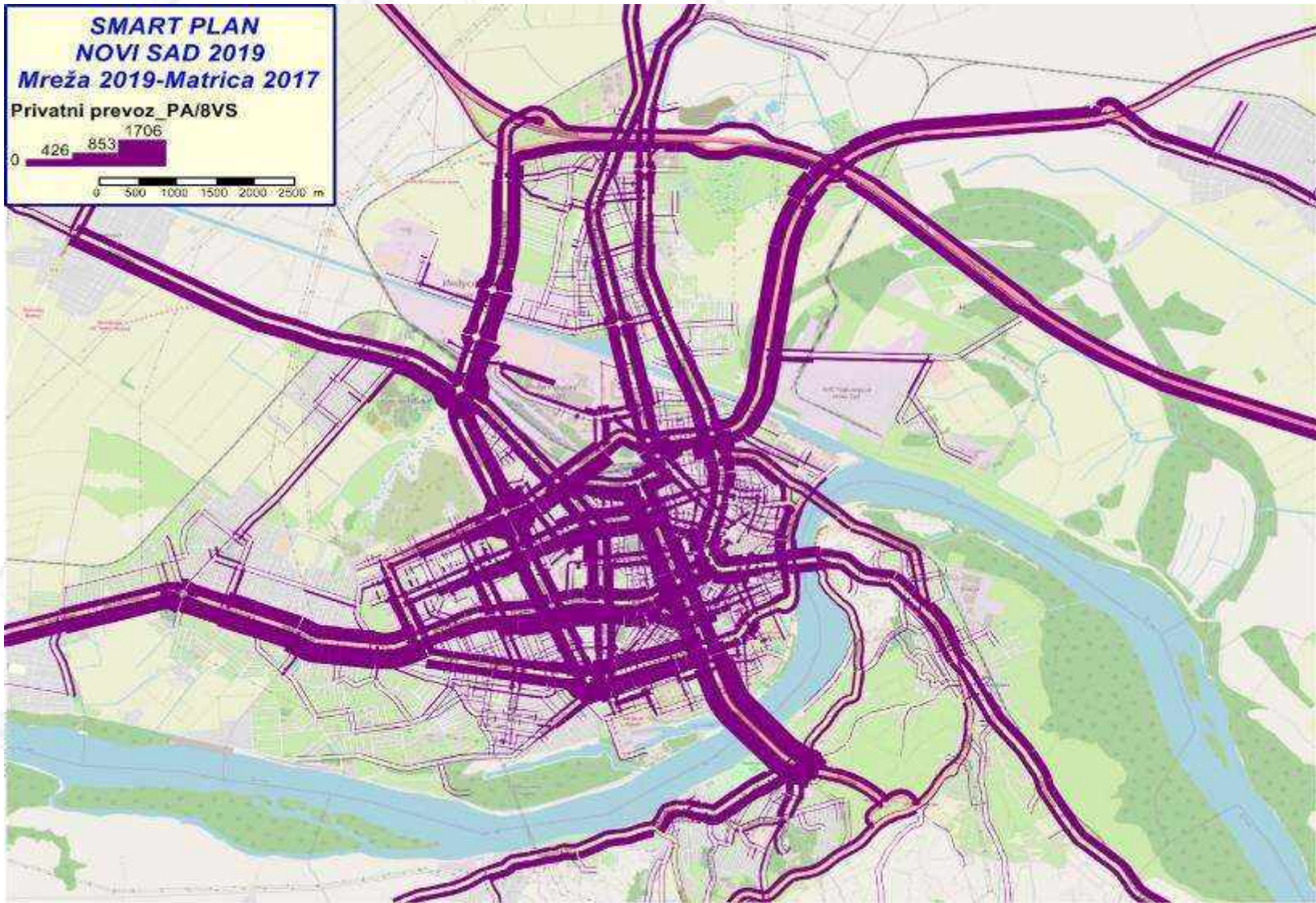
Rasipanje uzorka-nakon kalibracije(Sr.relativna greška 9%, $R^2=0.95$)

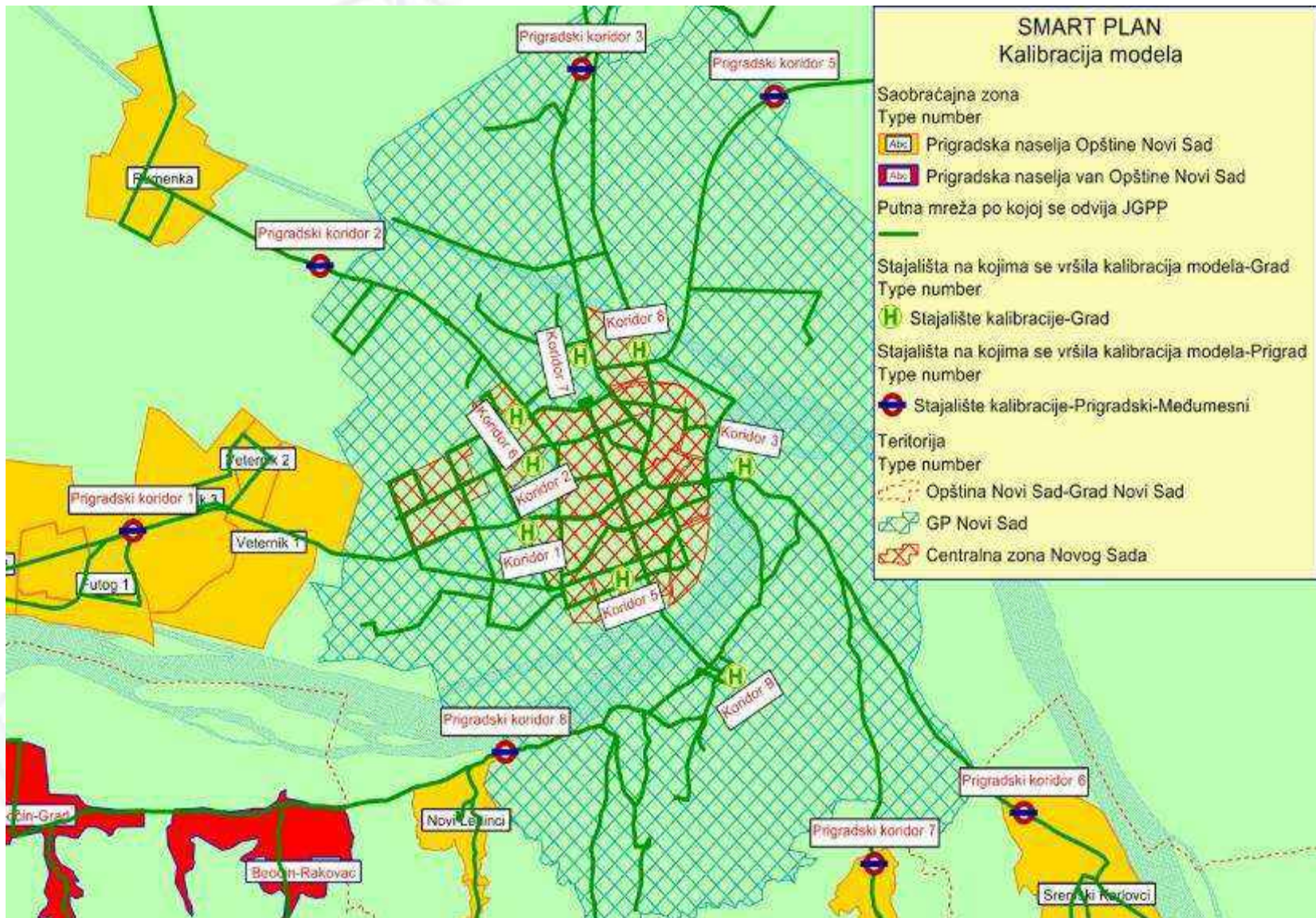
**SMART PLAN
NOVI SAD 2019**
Mreža 2019-Matrica 2017
Privatni prevoz PA/8VS

0 426 853 1706

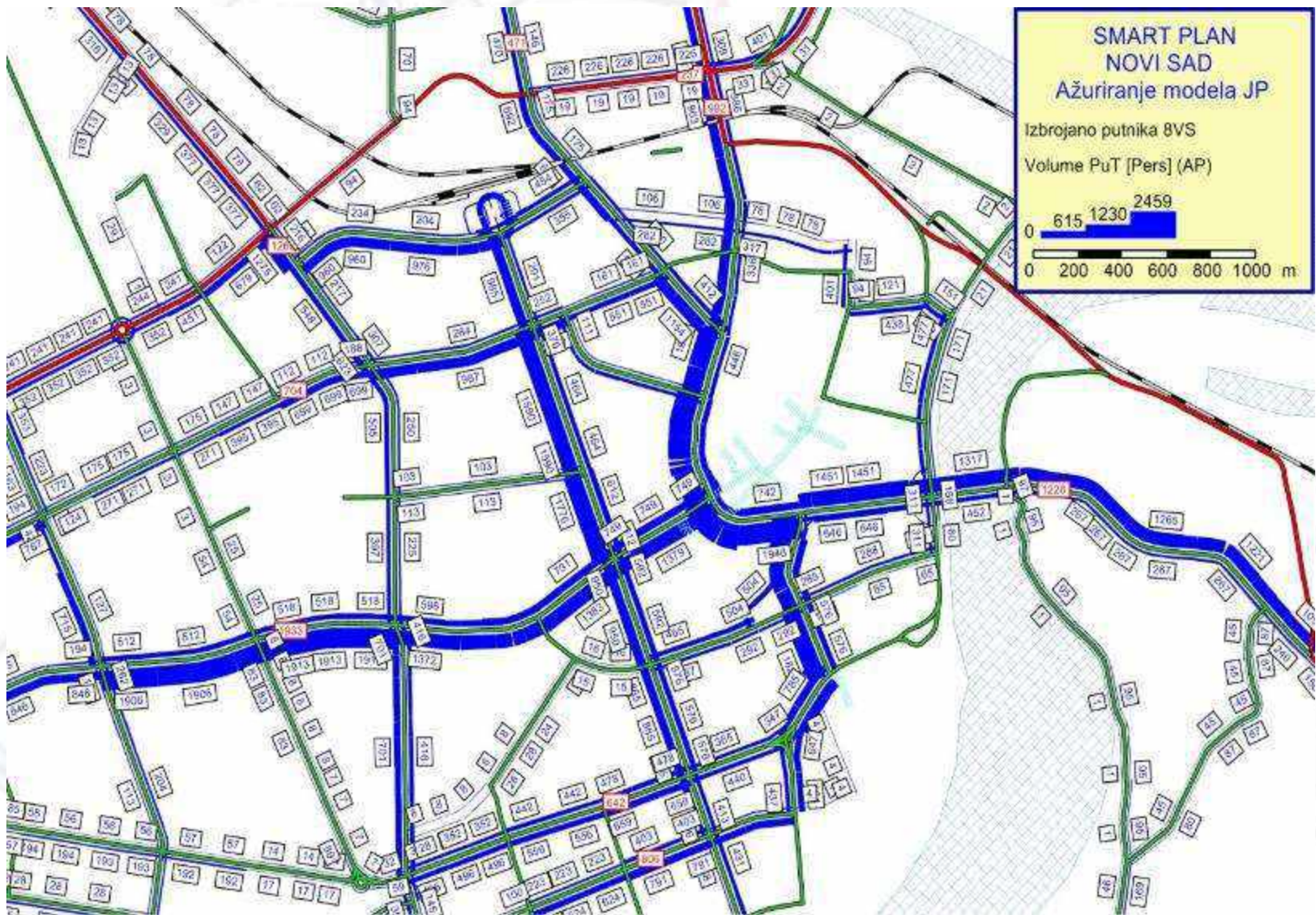


A scale bar with markings at 0, 500, 1000, 1500, 2000, and 2500 meters.





Kalibracija modela JP- Koridori



Postojeći broj putnika u JP – jutarnji vršni sat

Modeli prognoze saobraćajne potražnje

- Model generisanja putovanja – stope generisanja i privlačenja
- Modeli prostorne raspodele:

Graviti model

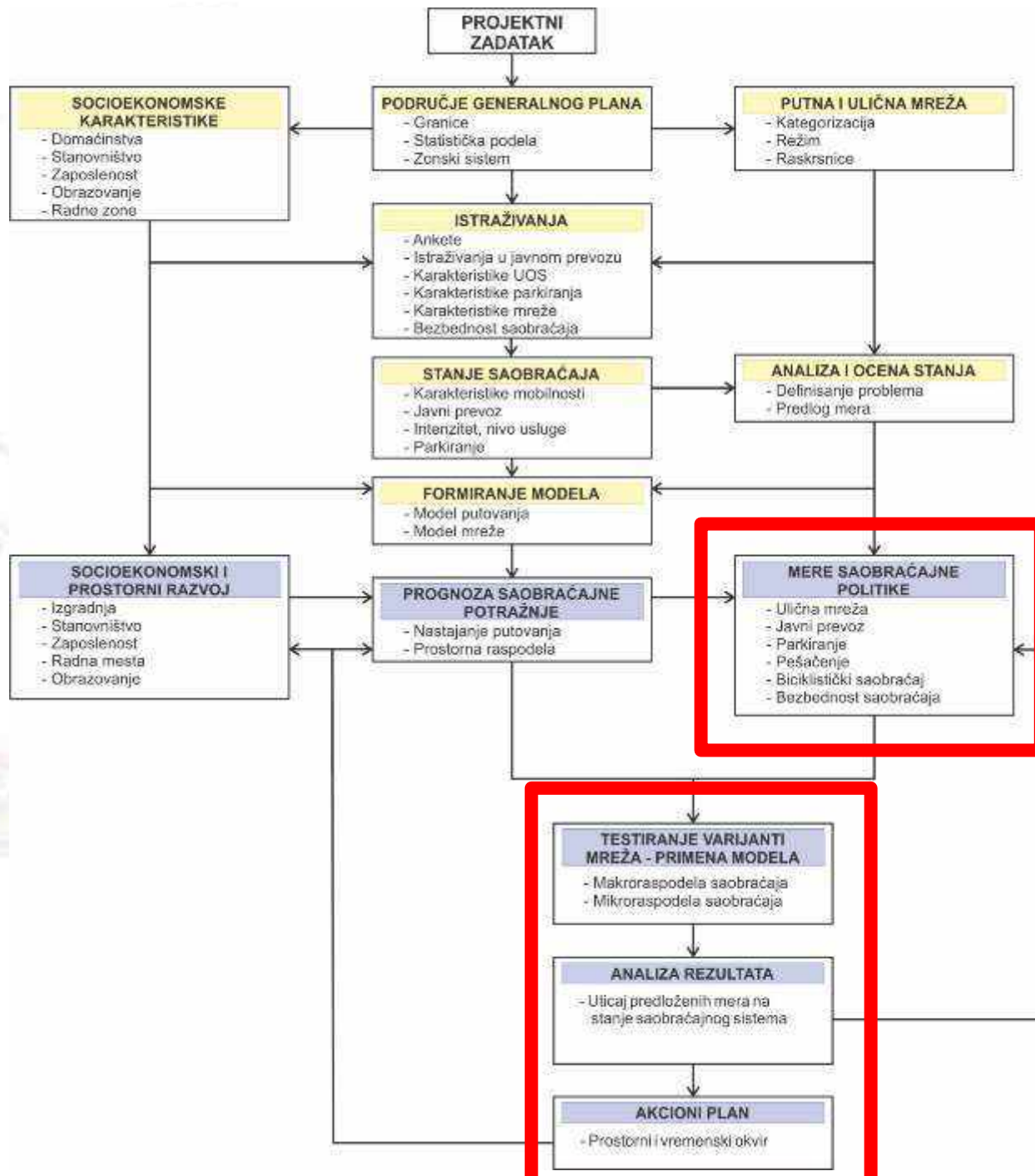
$$T_{ij} = \frac{P_i \times A_j \times F_{ij} \times K_{ij}}{\sum_{j=1}^n A_j \times F_{ij} \times K_{ij}}$$

Fratar model

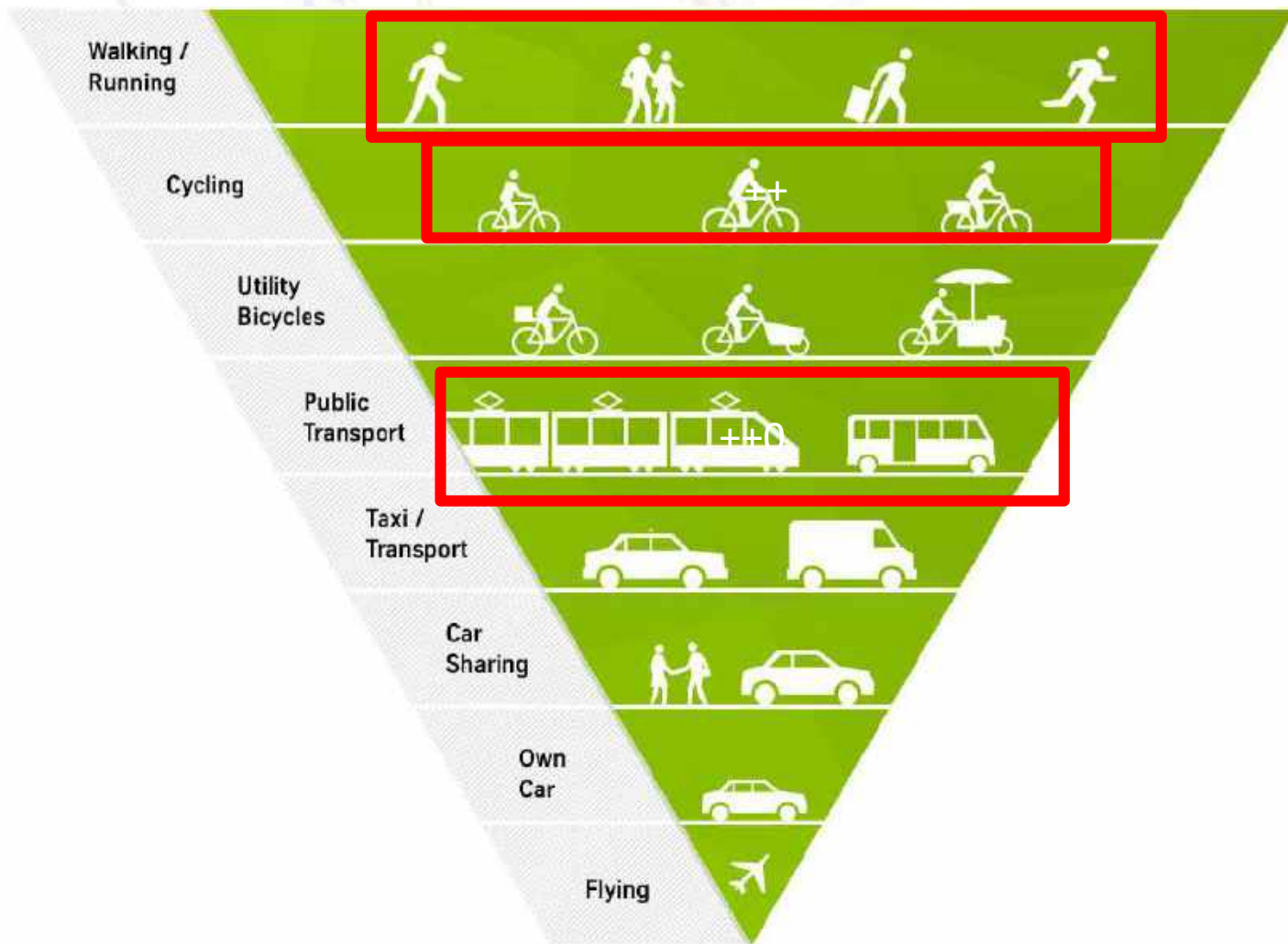
$$T_{ij}(k+1) = T_{ijk} F_{jk} F_{jk}$$

Dugoročna prognoze saobraćajne potražnje sa planiranom infrastrukturom





Predložene mere



Strategija, tehnika i instrumenti za sprovođenje mera

1. Promena politike upravljanja javnim prevozom

- Promena tarifne politike
- Uvođenje ITS
- Obnavljanje voznog parka
- Davanje prioriteta vozilima javnog prevoza

2. Promena politike u oblasti parkiranja

- Promena tarifne politike
- Promena legislative
- Izgradnja novih kapacijeta
- Uvođenje ITS

3. Unapređenje i sprovođenje već planiranih mera za poboljšanje pešačkog i biciklističkog saobraćaja

- Dalja izgradnja infrastrukture
- Legislativa
- Uvođenje ITS

Promena politike upravljanja javnim prevozom

- Promena tarifne politike

Просторни обухват зона предложеног тарифног система

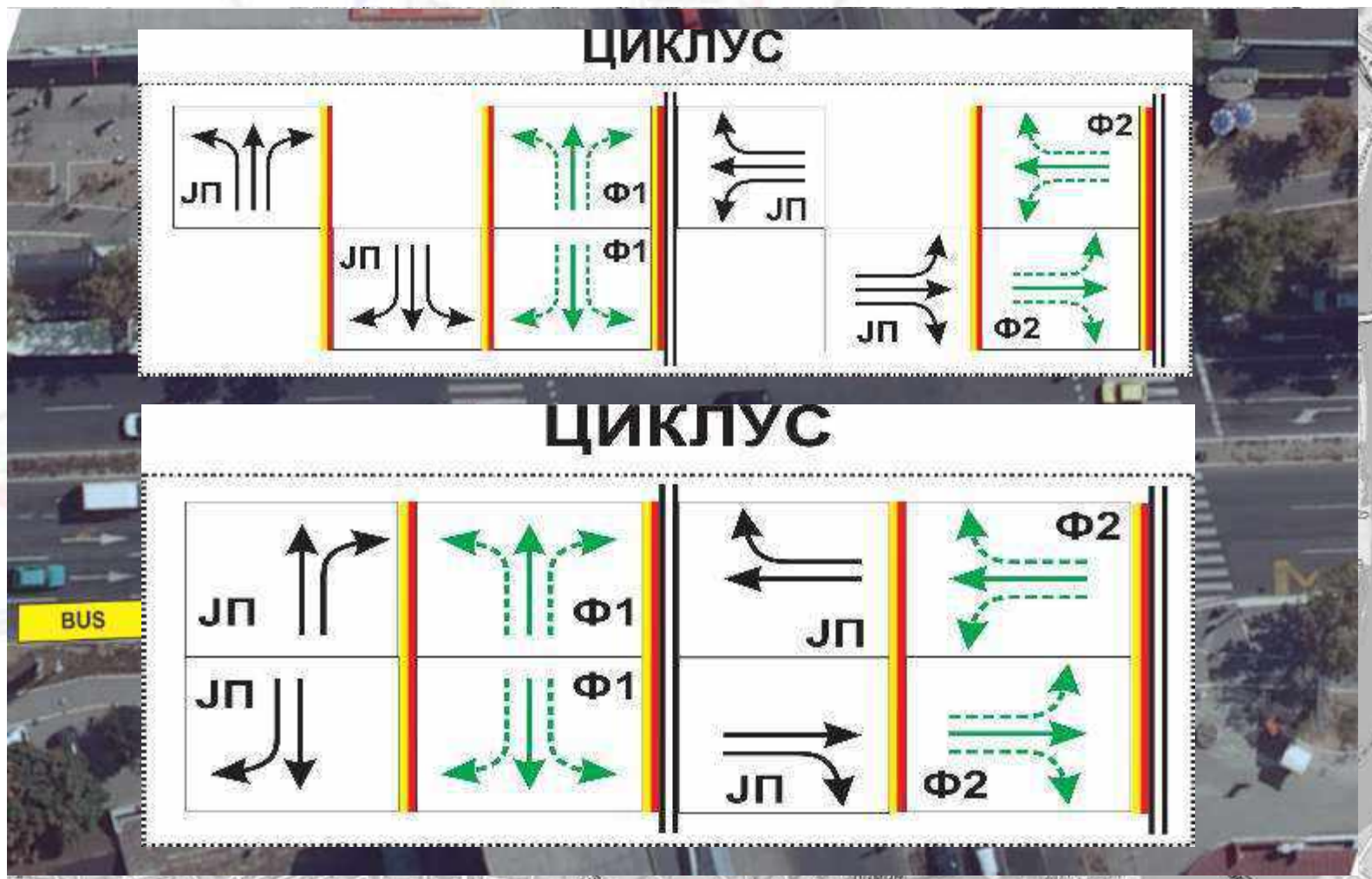


ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ		ПРЕДЛОЖЕНО СТАЊЕ		РАЗЛИКА ПОСТОЈЕЋЕ - ПРЕДЛОЖЕНО (%)
Зона	Пондерисана садашња цена претплатне карте	Зона	Пондерисана предложена цена претплатне карте	
Зона 1	1.858,58 дин	ЗОНА 1	1.990,00 дин	+ 7,10 %
Зона 2	3.285,49 дин			- 39,43 %
Зона 3	3.924,46 дин	ЗОНА 2	4.479,00 дин	+ 14,10 %
Зона 4	4.849,21 дин			- 7,63 %
Зона 5	5.940,42 дин			- 24,59 %

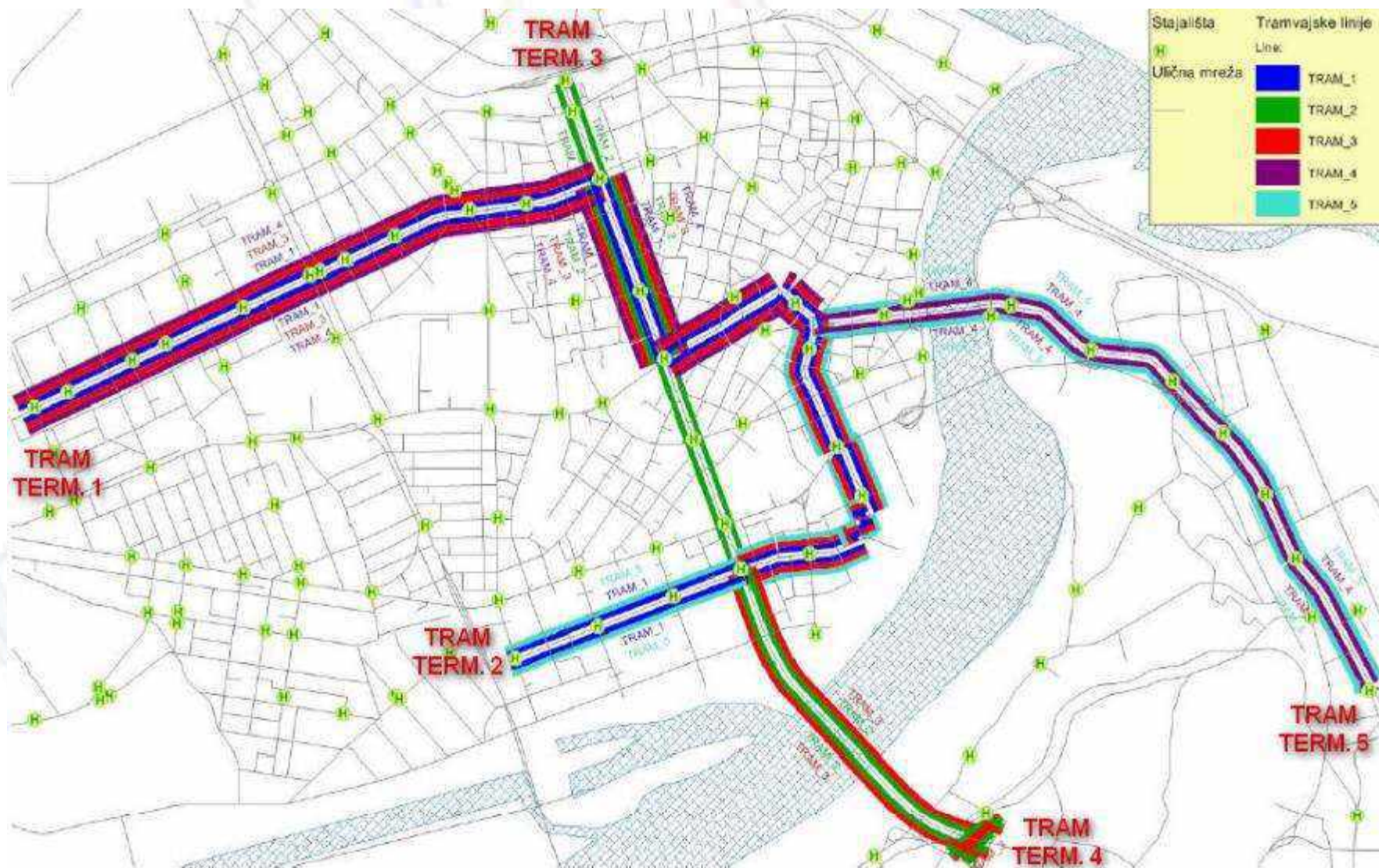


Promena politike upravljanja javnim prevozom

1. Promena politike upravljanja javnim prevozom
 - **Davanje prioriteta vozilima javnog prevoza**

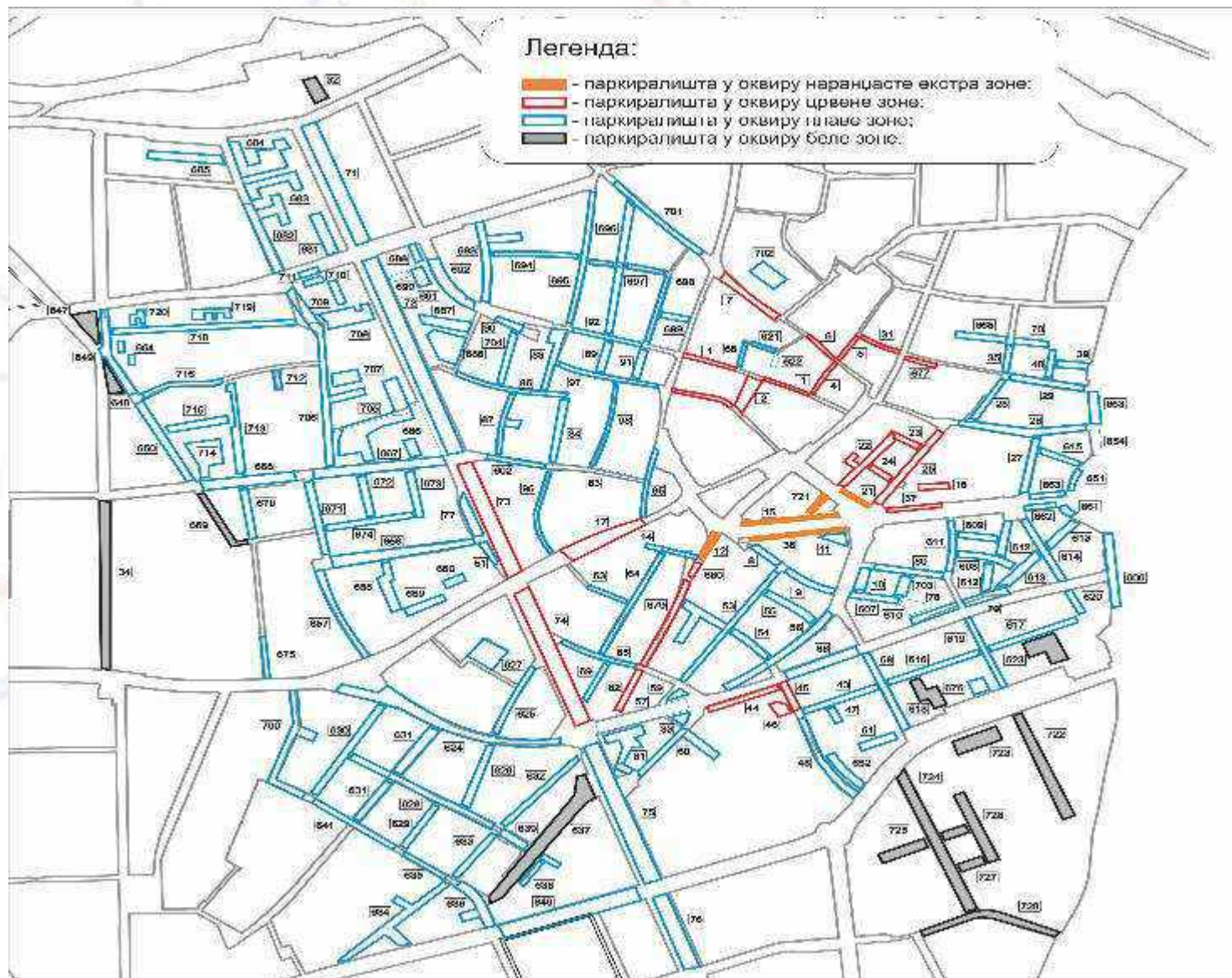


Promena politike upravljanja javnim prevozom



2. Promena politike u oblasti parkiranja

- Promena tarifne politike



2. Promena politike u oblasti parkiranja

- Izgradnja novih kapaciteta



3. Unapređenje i sprovođenje već planiranih mera za poboljšanje pešačkog i biciklističkog saobraćaja

- Dalja izgradnja infrastrukture
- Legislativa
- Uvođenje ITS



AKCIONI PLAN

Aktivnost:	Izgradnja zatvorenih parkirališta za bicikle
Kraći opis:	Mnoge zgrade nemaju obezbeđenu biciklanu – prostor za čuvanje bicikla. Manjak biciklana je izražen na brojnim lokalitetima u užem i širem gradskom području.
Svrha/očekivani rezultat:	Geografska pozicija grada Novi Sad je idealna za korišćenje bicikla kao prevoznog sredstva, zbog čega je potrebno izgraditi biciklane, koje bi zaštitile bicikle od krađa i atmosferskih uticaja, dok bi se stanovnici u većoj meri odlučivali za ovaj vid prevoza.
Potrebna dokumentacija:	Projektno tehnička dokumentacija za izgradnju zatvorenih parkirališta za bicikle
Postoji studija/analiza opravdanosti:	Smart plan – druga faza
Faze i procenjeno vreme implementacije:	Faza 1 – predlog lokaliteta zatvorenih parkirališta za bicikle (oko 1 mesec) Faza 2 – administrativna procedura (donošenje Odluke) (oko 2 meseca) Faza 3 – usvajanje odluke i izrada projektno-tehničke dokumentacije (oko 2 godine) Faza 4 – izgradnja zatvorenih parkirališta za bicikle (oko 2 godine)
Nosilac:	Gradska uprava Javno komunalno preduzeće „Parking servis Novi Sad“ Savet skupštine stanara
Procenjena sredstva za realizaciju:	Ukoliko se planiraju u okviru zgrada, biciklane bi iziskivale troškove u iznosu od oko 60.000 RSD/m ² Ukoliko se planiraju biciklane na otvorenom prostoru, troškovi uređenja bi iznosili od 10.000 RSD/m ² pa na više u zavisnosti od elemenata koje biciklana treba da sadrži (nadstrešnica, ograda, nadzorni sistem, itd.) Realizacija pojedinačnih projekata iznosi oko 750.000 dinara.