

## 2. OSNOVE ZA IZRADU PRETHODNE STUDIJE OPRAVDANOSTI

### 2.1. Zakonske osnove

Prethodna studija opravdanosti kao obavezan dokument zasnovan na Generalnom projektu predviđen je članom 48., stav 2. Zakona o izgradnji objekata (Službeni glasnik Republike Srbije, broj 44/95, 24/96 i 16/97).

Službenim glasnikom Republike Srbije, broj 39, od 10. Septembra 1999. godine donet je PRAVILNIK O SADRŽAJU I OBIMU PRETHODNE STUDIJE OPRAVDANOSTI.

U izradi Prethodne studije opravdanosti UMP-a sadržaj dat u citiranom PRAVILNIKU poštovan je u maksimalno mogućoj meri uz neophodno prilagođavanje specifičnostima koje su karakteristične za projekte PUTNE INFRASTRUKTURE, a takođe i specifičnostima koje su karakteristične za projekte GRADSKIH SAOBRAĆAJNICA.

### 2.2. Osnovne planske pretpostavke o dinamici realizacije projekta i 20-to godišnjem periodu eksploatacije UMP-a

#### 2.2.1. Moguće opcije realizacije projekta UMP-a

Na osnovu rezultata Urbanističko-saobraćajne studije utvrđeno je da je značaj UMP-a u rešavanju problema u odvijanju saobraćaja relativno različit po pojedinim funkcionalnim celinama. Ova činjenica ukazuje da postoje objektivni argumenti da se projekat UMP-a može realizovati i korak po korak, tj. po ETAPAMA.

Funkcionalne celine (delovi UMP-a) su po značaju u rešavanju problema saobraćaja rangirani na sledeći način:

- PRVI PRIORITET: Deo UMP-a od  $T_6$  do Hipodroma (ulaz u tunel "Dedinje");
- DRUGI PRIORITET: Deo UMP-a od ulaza u tunel "Šumice" do Pančevačkog mosta;
- TREĆI PRIORITET: Deo UMP-a od Hipodroma (ulaz u tunel "Dedinje") do ulaza u tunel "Šumice";

S obzirom na definisani relativni saobraćajni prioritet pojedinih funkcionalnih celina delova UMP-a u realizaciji tretiranog projekta realno se nameću DVE OPCIJE i to:

- PRVA OPCIJA: kojom se podrazumeva REALIZACIJA KOMPLETNOG PROJEKTA UMP-a na ukupnoj dužini od  $T_6$  do Pančevačkog mosta,
- DRUGA OPCIJA: kojom se podrazumeva ETAPNA REALIZACIJA PROJEKTA UMP-a.

Etapna realizacija se može izvesti na sledeće načine:

(1) Kroz TRI KORAKA-ETAPE i to:

- a) U prvoj etapi izgradnja prve funkcionalne celine, tj. dela od  $T_6$  do Hipodroma (ulaz u tunel "Dedinje");
- b) U drugoj etapi izgradnja treće funkcionalne celine, tj. dela od ulaza u tunel "Šumice" do Pančevačkog mosta;
- c) U trećoj etapi izgradnja druge funkcionalne celine, tj. dela od Hipodroma (ulaz u tunel "Dedinje") do ulaza u tunel "Šumice";

(2) Kroz DVA KORAKA-ETAPE i to:

- a) U prvoj etapi izgradnja prve funkcionalne celine, tj. dela od  $T_6$  do Hipodroma (ulaz u tunel "Dedinje");
- b) U drugoj etapi izgradnja treće i druge funkcionalne celine, tj. dela od ulaza u tunel "Šumice" do Pančevačkog mosta i dela od Hipodroma (ulaz u tunel "Dedinje") do ulaza u tunel "Šumice";  
ili pak
  - a) U prvoj etapi izgradnja prve i treće funkcionalne celine, tj. dela od  $T_6$  do Hipodroma (ulaz u tunel "Dedinje") i dela od ulaza u tunel "Šumice" do Pančevačkog mosta;
  - b) U drugoj etapi izgradnja druge funkcionalne celine, tj. dela od Hipodroma (ulaz u tunel "Dedinje") do ulaza u tunel "Šumice";

#### 2.2.2. Utvrđeni scenariji ekonomskog vrenovanja projekta UMP-a

S obzirom na nalaze Urbanističko-saobraćajne studije, tj. s obzirom na saobraćajne i planerske argumente, logično su se nametnuli sledeći scenariji ekonomskog vrednovanja projekta UMP-a.

- I. SCENARIJ EKONOMSKOG VREDNOVANJA U SLUČAJU REALIZACIJE KOMPLETNOG PROJEKTA UMP-a na ukupnoj dužini od  $T_6$  do Pančevačkog mosta:
- II. SCENARIJ EKONOMSKOG VREDNOVANJA U SLUČAJU ETAPNE REALIZACIJE PROJEKTA. Scenarij ekonomskog vrednovanja u slučaju etapne realizacije projekta sprovodi se u dve opcije i to:
  - A. Opcija koja podrazumeva da se u prvoj ETAPI gradi samo prva funkcionalna celina UMP-a, tj. deo od  $T_6$  do Hipodroma (ulaz u tunel "Dedinje");
  - B. Opcija koja podrazumeva da se u prvoj ETAPI grade prva i treća funkcionalna celina, UMP-a, tj. deo od  $T_6$  do Hipodroma (ulaz u tunel "Dedinje") i deo od ulaza u tunel "Šumice" do Pančevačkog mosta;

### 2.2.3. Inicijalni planerski period priprema za izgradnju, izgradnje i 20-to godišnje eksploatacije UMP-a za utvrđene scenarije ekonomskog vrednovanja

#### 2.2.3.1. Za scenarij vrednovanja u slučaju kompletne realizacije projekta UMP-a na celoj dužini od T<sub>6</sub> do Pančevačkog mosta

- a) Bazna godina za analizu saobraćajnih tokova je 2002. godina.
- b) Inicijalni period priprema za izgradnju je od 2003. do prve polovine 2007. godine.
- c) Inicijalni period izgradnje UMP-a je od druge polovine 2005. godine (početak na prvom funkcionalnom delu) do kraja 2009. godine.
- d) Inicijalni period 20-to godišnje eksploatacije-upotrebe relevantnih mreža gradskih saobraćajnica bez UMP-a i sa UMP-om je od početka 2010. do kraja 2029. godine.

#### 2.2.3.2. Za scenarij vrednovanja u slučaju etapne realizacije projekta UMP-a

##### A. Opcija kojom se u PRVOJ ETAPI GRADI SAMO PRVA FUNKCIONALNA CELINA UMP-a, tj. deo od T<sub>6</sub> do Hipodroma (ulaz u tunel "Dedinje").

- a) Bazna godina za analizu saobraćajnih tokova je 2002. godina.
- b) Inicijalni period priprema za izgradnju je od 2003 do početka druge polovine 2005. godine.
- c) Inicijalni period izgradnje UMP-a je od druge polovine 2005. do kraja 2007. godine.
- d) Inicijalni period 20-to godišnje eksploatacije-upotrebe relevantnih mreža gradskih saobraćajnica bez UMP-a i sa UMP-om je od početka 2008. do kraja 2027. godine.

##### B. Opcija kojom se u PRVOJ ETAPI GRADI PRVA I TREĆA FUNKCIONALNA CELINA UMP-a, tj. deo od T<sub>6</sub> do Hipodroma (ulaz u tunel "Dedinje") i deo od ulaza u tunel "Šumice" do Pančevačkog mosta.

- a) Bazna godina za analizu saobraćajnih tokova je 2002 godina.
- b) Inicijalni period priprema za izgradnju je od 2003. do kraja 2006. godine.
- c) Inicijalni period izgradnje UMP-a je od druge polovine 2005. (početak na prvom funkcionalnom delu) do kraja 2008. godine.
- d) Inicijalni period 20-to godišnje eksploatacije-upotrebe relevantnih mreža gradskih saobraćajnica bez UMP-a i sa UMP-om je od početka 2009. do kraja 2028. godine.

### 2.3. Informaciona osnova na kojoj se zasniva Prethodna studija opravdanosti

Sprovođenje proračuna odgovarajućih pokazatelja, relevantnih u proceduri ekonomskog vrednovanja, bazirano je na sledećim izvorima:

- Podacima o saobraćajnim parametrima utvrđenim u Urbanističko saobraćajnoj studiji UMP-a;
- Podacima o troškovima za realizaciju projekta UMP-a utvrđenim u Generalnom projektu UMP-a;
- Podacima o broju saobraćajnih nezgoda (ukupno i po težini) na mreži gradskih saobraćajnica po godinama iz odgovarajućih zvaničnih izveštaja Policije;
- Podacima o prosečnim cenama časa putnika po svrhama putovanja na bazi podataka Republičkog statističkog zavoda i podacima Narodne Banke Srbije;
- Podacima o reprezentativnim markama PA i BUS, njihovim cenama i troškovima eksploatacije po jednom voznom kilometru, cenama pneumatika, naftnih derivata, ulja i dr. iz Republičkog statističkog zavoda, od proizvođača i dilera reprezentativnih vozila, proizvođača pneumatika, NIS-a i drugih privrednih organizacija.
- Podacima o prosečnim troškovima saobraćajnih nezgoda primenom analitičkih obrazaca i na bazi statističkih podataka Republičkog statističkog zavoda.
- Podacima GSP-a, Autobuske stanice i Direkcije za javni gradski transport putnika o autobuskom saobraćaju.
- Podacima iz studije Saobraćajnog fakulteta pod nazivom: "Istraživanje karakteristika saobraćaja na području grada Beograda" iz 2002 godine.
- Podacima iz "Studije opravdanosti mosta Čukarica – Centar sa rekonstrukcijom postojećih saobraćajnica u zoni Hipodroma", Juginus, 2000. godine.
- Podacima iz Studije "Istraživanje karakteristika transportnih zahteva, transportne ponude, efikasnosti i kvaliteta sistema javnog masovnog prevoza putnika u Beogradu", Saobraćajni fakultet, Beograd, 2002.g.

### 2.4. Primenjena metodologija

#### Funkcionalno vrednovanje

Za ocenu uslova odvijanja saobraćaja na razmatranim mrežama, bez UMP-a i sa UMP-om, primenjen je metod poređenja veličina saobraćajnih parametara utvrđenih u Urbanističko saobraćajnoj studiji sa odgovarajućim repornim vrednostima saobraćajnih parametara na osnovu kojih su u teoriji saobraćajnog toka definisane šestostepene skale nivoa usluge (A, B, C, D, E i F). Kriterijumi u oceni uslova saobraćaja su: brzina toka (za autoput), brzina putovanja (za gradske magistrale) i vremenski gubici na semaforisanim raskrsnicama (za gradske saobraćajnice, tj. ulice I-og reda).

### Ekonomsko vrednovanje

S obzirom da za uslove saobraćaja na mreži gradskih saobraćajnica ne postoje opšte prilagođeni modeli za analizu ekonomskih troškova upotrebe-eksploatacije relevantnih mreža to je, za analizu ekonomskih troškova upotrebe-eksploatacije relevantnih mreža bez UMP-a i sa UMP-om, u okviru ove studije bilo neophodno razviti odgovarajuće troškovne modele.

U definisanju modela za pojedine vrste troškova upotrebe-eksploatacije razmatranih mreža, korišćeni su i modeli koji su razvijeni za uslove saobraćaja na vangradskim mrežama, uz odgovarajuće prilagođavanje uslovima saobraćaja za gradske mreže. Ovo se odnosi na troškovne modele za analizu troškova eksploatacije motornih vozila i za analizu troškova održavanja mreže.

Za pojedine vrste troškova upotrebe-eksploatacije, kao što su:

- troškovi eksploatacije vozila u uslovima cikličnih promena brzina izazvanih zastojsima (vremenskim gubicima) na semaforisanim raskrsnicama,
- troškovi vremena putnika u funkciji vremenskih gubitaka vozila na semaforisanim raskrsnicama i
- troškovi izazvani saobraćajnim nezgodama,

razvijeni su originalni troškovni modeli.

Poređenjem ekonomskih troškova upotrebe-eksploatacije relevantnih mreža, bez UMP-a i mreža sa UMP-om, utvrđene su direktne ekonomske koristi koje se očekuju u eksploataciji mreže sa UMP-om.

Finansijski iznosi troškova za izgradnju UMP-a definisani su u Generalnom projektu, a ekonomski iznosi analizirani su u ovoj Studiji u okviru proračuna ISR i NSV.

Primenom COST-BENEFIT metode, na osnovu ekonomskih troškova i direktnih ekonomskih koristi, utvrđene su nominalne vrednosti pokazatelja ISR (interne stope rentabiliteta) i NSV (neto sadašnje vrednosti).

Početna (osnovna) ocena ekonomske opravdanosti ulaganja investicija u realizaciju projekta UMP-a izvršena je poređenjem nominalnih vrednosti ISR sa OCK (oportunitetnom cenom kapitala) i NSV sa nulom.

Nominalne vrednosti ISR i NSV podvrgnute su analizi OSETLJIVOSTI s obzirom na moguću NEIZVENOST u ostvarenju Generalnim projektom predviđenih ekonomskih troškova za realizaciju projekta UMP-a i s obzirom na neizvesnost u ostvarenju očekivanih direktnih ekonomskih koristi. Poređenjem ekstremnih vrednosti ISR sa OCK i NSV sa nulom stvoreni su argumenti za analizu osetljivosti početne (osnovne) ocene ekonomske opravdanosti.

Nakon sprovedenog testa osetljivosti kojim su utvrđene granične (pesimističke i optimističke) vrednosti pokazatelja za ISR (min ISR i max ISR) i NSV (min NSV i max NSV), u ocenu ekonomske opravdanosti uključene su i tzv. INDIREKTNE EKONOMSKE KORISTI koje se očekuju od ulaganja u projekat UMP-a. Ovim su stvoreni svi neophodni argumenti za završnu ocenu ekonomske opravdanosti ulaganja u realizaciju projekta UMP-a i za definisanje zaključaka prethodne studije opravdanosti.

### 3. RELEVANTNE MREŽE GRADSKIH SAOBRAĆAJNICA BEZ UMP-a I SA UMP-om

#### 3.1. Relevantne mreže u modeliranju saobraćajnih parametara

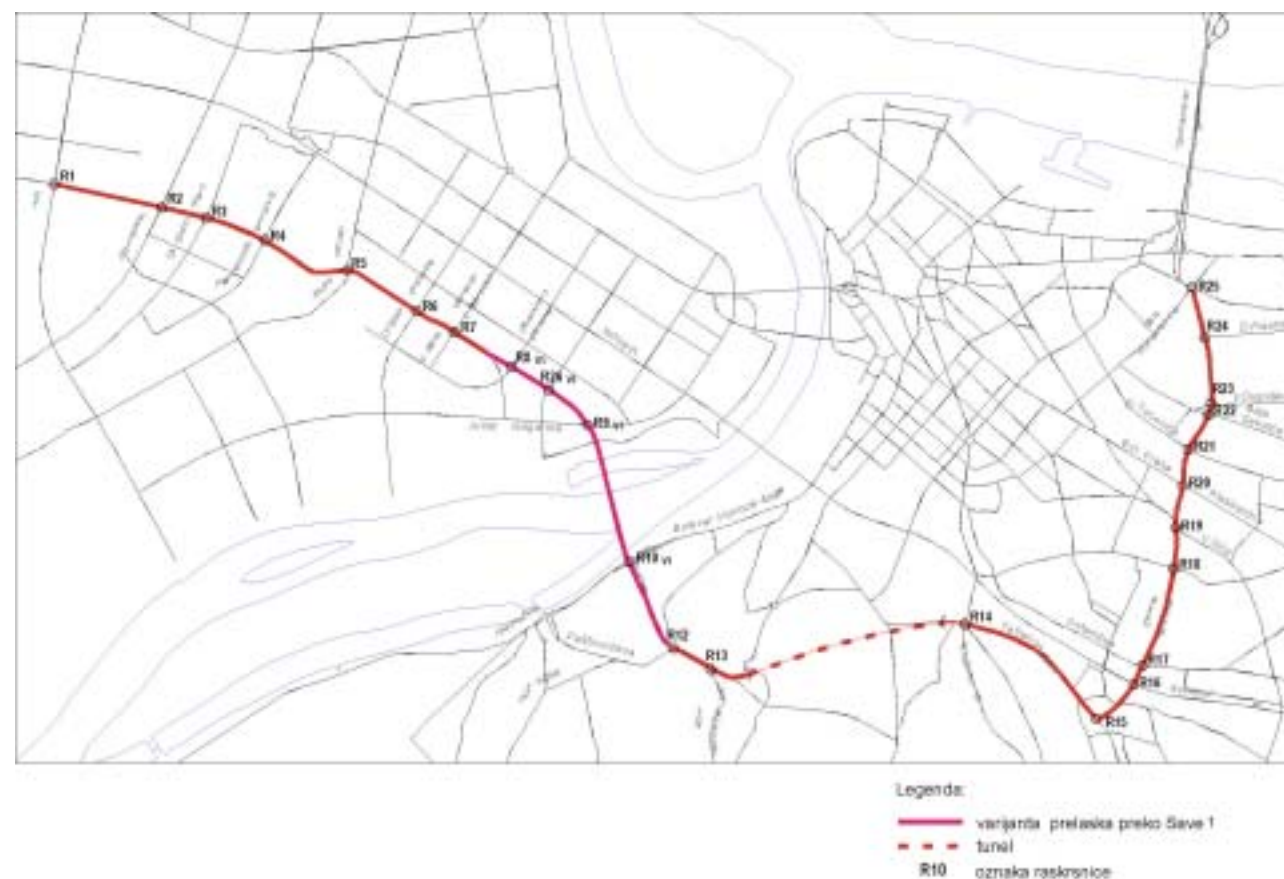
Ove mreže su definisane u Urbanističko-saobraćajnoj studiji. Na ovim mrežama, kao varijantnim saobraćajnim *ponudama*, modelirana je saobraćajna *tražnja* u jutarnjem vršnom času radnog dana za dva vremenska preseka (2002. i 2021. godina).

U narednom pregledu izložene su varijante relevantnih mreža na kojima su kalibrisane matrice saobraćajnih parametara s obzirom na saobraćajnu tražnju u jutarnjem vršnom času radnog dana za 2002. i 2021. godinu.

To su:

- (1) Postojeća mreža (stanje 2002.g.) bez UMP-a, opterećena matricom PA 2002., tzv. MREŽA BEZ INVESTICIJA u UMP u 2002.g., (scenario 200);
- (2) Postojeća mreža (stanje 2002.g.) sa UMP-om na prvoj funkcionalnoj celini (od T<sub>6</sub> do Hipodroma) opterećena matricom PA 2002., tzv. MREŽA SA INVESTICIJOM u etapnu gradnju UMP-a u 2002.g., (scenario 301);
- (3) Postojeća mreža (stanje 2002.g.) sa UMP-om na prvoj i trećoj funkcionalnoj celini (od T<sub>6</sub> do Hipodroma i od ulaza u tunel "Šumice" do Pančevačkog mosta) opterećena matricom PA 2002., tzv. MREŽA SA INVESTICIJOM u etapnu gradnju UMP-a u 2002.g., (scenario 302);
- (4) Postojeća mreža (stanje 2002.g.) sa UMP-om na ukupnoj dužini opterećena matricom PA 2002., tzv. MREŽA SA INVESTICIJOM u kompletan UMP u 2002.g., (scenario 303);
- (5) Postojeća mreža (stanje 2002.g.) bez UMP-a, opterećena matricom PA 2021., tzv. MREŽA BEZ INVESTICIJA u 2021.g., (scenario 500);
- (6) Planirana mreža po GP-u (stanje 2021.g.) bez UMP-a, opterećena matricom PA 2021., tzv. MREŽA BEZ INVESTICIJA u UMP u 2021.g., (scenario 1200);
- (7) Planirana mreža po GP-u (stanje 2021.g.) sa UMP-om (nulta varijanta) na prvoj funkcionalnoj celini (od T<sub>6</sub> do Hipodroma) opterećena matricom PA 2021., tzv. MREŽA SA INVESTICIJOM u etapnu gradnju UMP-a u 2021.g., (scenario 1301);
- (8) Planirana mreža po GP-u (stanje 2021.g.) sa UMP-om (nulta varijanta) na prvoj i trećoj funkcionalnoj celini (od T<sub>6</sub> do Hipodroma i od ulaza u tunel "Šumice" do Pančevačkog mosta) opterećena matricom PA 2021., tzv. MREŽA SA INVESTICIJOM u etapnu gradnju UMP-a u 2021.g., (scenario 1302);
- (9) Planirana mreža po GP-u (stanje 2021.g.) sa UMP-om (nulta varijanta) na ukupnoj dužini (varijanta prelaska ADE po GP-u) opterećena matricom PA 2021., tzv. MREŽA SA INVESTICIJOM u kompletan UMP u 2021.g., (scenario 1303);
- (10) Planirana mreža po GP-u (stanje 2021.g.) sa UMP-om na ukupnoj dužini (varijanta 1, pomerenog prelaska Save na špic ADE) opterećena matricom PA 2021., tzv. MREŽA SA INVESTICIJOM u kompletan UMP u 2021.g., (scenario 1304);
- (11) Planirana mreža po GP-u (stanje 2021.g.) sa UMP-om (varijanta 1) na prvoj funkcionalnoj celini (od T<sub>6</sub> do Hipodroma) opterećena matricom PA 2021., tzv. MREŽA SA INVESTICIJOM u etapnu gradnju UMP-a u 2021.g., (scenario 1304/1);
- (12) Planirana mreža po GP-u (stanje 2021.g.) sa UMP-om (varijanta 1) na prvoj i trećoj funkcionalnoj celini (od T<sub>6</sub> do Hipodroma i od ulaza u tunel "Šumice" do Pančevačkog mosta) opterećena matricom PA 2021., tzv. MREŽA SA INVESTICIJOM u etapnu gradnju UMP-a u 2021.g., (scenario 1304/2);

### 3.2. Šematski prikaz mreže sa usvojenom varijantom UMP-a



Slika 1. Šematski prikaz relevantne mreže sa usvojenom varijantom UMP-a

### 3.3. Učešće osnovnih kategorija gradskih saobraćajnica u relevantnim mrežama po dužini linkova

Relevantna mreža	Autoput (km)	Gradske magistrale (km)	Gradske saobraćajnice (saobraćajnice I reda) (km)	UMP (km)	UKUPNO (km)
200	77,46	445,56	241,99	-	765,01
301	77,46	445,56	235,99	16,94	775,95
302	77,46	445,38	235,69	24,62	783,15
303	77,46	444,58	235,53	34,10	791,67
500	77,46	444,23	241,39	-	763,08
501	77,46	444,67	233,15	16,94	772,22
502	77,46	444,69	232,85	24,62	779,62
503	77,46	443,89	232,69	34,10	788,14
1200	77,52	526,37	394,21	-	998,10
1301	77,52	525,58	395,08	16,66	1 014,84
1302	76,58	525,38	393,64	25,86	1 021,46
1303	76,58	524,78	391,96	35,34	1 028,66
1304	76,58	521,85	394,12	32,92	1 025,47
1304/1	76,58	522,64	392,87	16,57	1 008,66
1304/2	76,58	522,45	391,44	25,78	1 016,25

Napomena: Dužina osnovnih kategorija saobraćajnica u prethodnoj tabeli data je po linkovima (dužina deonice između dve raskrsnice u jednom smeru)

### Primarna putna i ulična mreža na području GP

Kategorija saobraćajnice	Postojeća dužina (km)	Planirana dužina 2021.g. (km)	Izgradnja (km)	Rekonstrukcija (km)
Obilazni autoput	22,8	53,4	30,6	-
Gradski autoput	32,2	32,2	-	-
Magistrale	183,1	233,3	50,2	22,0
Ulice I reda	190,8	212,4	21,6	50,4
Ulice II reda	246,0	275,1	29,1	2,6
Ukupno	674,9	806,4	131,5	75,0
Planirani koridori		56,6		

## 4. OPŠTE KARAKTERISTIKE DOSTIGNUTIH SAOBRAĆAJNIH TOKOVA NA POSTOJEĆOJ MREŽI GRADSKIH SAOBRAĆAJNICA

S obzirom da se osnovni pokazatelji uslova odvijanja saobraćaja na relevantnim mrežama bez UMP-a i sa UMP-om, koji su dati u Urbanističko-saobraćajnoj studiji, odnose na jutarnji vršni čas radnog dana, to je za prevođenje ovih pokazatelja na PGDS neophodno utvrditi odnose između veličina saobraćaja u jutarnjem vršnom času radnog dana i PGDS-a.

Ovi odnosi su zavisni od:

- Opštih karakteristika časovnih osciliranja veličine saobraćaja u periodu radnog dana, tj. od odnosa između veličine saobraćaja u jutarnjem vršnom času ( $q_{JV\bar{}}$ ) i prosečnog dnevnog saobraćaja radnog dana ( $PDS_{RD}$ ).
- Opštih karakteristika dnevnih oscilacija veličina saobraćaja u periodu sedmice, tj. odnosa između prosečnog dnevnog saobraćaja radnog dana ( $PDS_{RD}$ ) i prosečnog dnevnog saobraćaja u sedmici ( $PDS_{7D}$ ).
- Opštih karakteristika po pitanju odnosa između veličina prosečnog dnevnog saobraćaja u sedmici ( $PDS_{7D}$ ) i PGDS-a

Na osnovu raspoloživih podataka iz Urbanističko saobraćajne studije i podataka drugih istraživanja saobraćajnih tokova vršenih u Beogradu u koje spada i "Studija opravdanosti za objekat mosta Čukarica-Centar sa rekonstrukcijom postojećih saobraćajnica u zoni Hipodroma" iz 2000.g., kao i studije Saobraćajnog fakulteta iz 2002. godine pod nazivom: "Istraživanje karakteristika saobraćaja na području grada Beograda", izvedene su opšte karakteristike saobraćajnih tokova koje su potrebne u procedurama analize ekonomskih troškova upotrebe relevantnih mreža, a prikazane su u narednim poglavljima.

### 4.1. Opšti odnosi između veličina saobraćaja u jutarnjem vršnom času radnog dana i prosečnog godišnjeg dnevnog saobraćaja

Korišćenjem raspoloživih podataka iz navedenih studija opšti odnosi između veličina saobraćaja u jutarnjem vršnom času radnog dana i PGDS-a izvedeni su kroz sledeća četiri koraka:

(1) U prvom koraku utvrđeni su opšti odnosi između veličina saobraćaja u jutarnjem vršnom času radnog dana i prosečnog dnevnog saobraćaja radnog dana, koji glase:

a) Za putničke automobile

$$F_{PA\bar{V}} = \frac{q_{PA\bar{V}}}{PDS_{PA\bar{R}D}}; \quad F_{PA\bar{V}} = 0,075$$

b) Za autobuse

$$F_{BUS\bar{V}} = \frac{q_{BUS\bar{V}}}{PDS_{BUS\bar{R}D}}; \quad F_{BUS\bar{V}} = 0,1$$

(2) U drugom koraku utvrđeni su opšti odnosi između veličina prosečnog dnevnog saobraćaja radnog dana i prosečnog dnevnog saobraćaja u periodu sedmice, koji glase:

a) Za putničke automobile

$$F_{PA\bar{R}D} = \frac{PDS_{PA\bar{R}D}}{PDS_{PA\bar{7}D}}; \quad F_{PA\bar{R}D} = 1,1$$

b) Za autobuse

$$F_{BUS\bar{R}D} = \frac{PDS_{BUS\bar{R}D}}{PDS_{BUS\bar{7}D}}; \quad F_{BUS\bar{R}D} = 1,1$$

(3) U trećem koraku utvrđeni su opšti odnosi između veličina prosečnog dnevnog saobraćaja u periodu sedmice i PGDS-a, koji glase:

a) Za putničke automobile

$$PDS_{PA\bar{7}D} \approx PGDS_{PA}; \quad F_{PA\bar{7}D} = \frac{PDS_{PA\bar{7}D}}{PGDS_{PA}}; \quad F_{PA\bar{7}D} = 1$$

b) Za autobuse

$$PDS_{BUS\bar{7}D} \approx PGDS_{BUS}; \quad F_{BUS\bar{7}D} = \frac{PDS_{BUS\bar{7}D}}{PGDS_{BUS}}; \quad F_{BUS\bar{7}D} = 1$$

(4) U četvrtom koraku utvrđeni su opšti odnosi između veličina saobraćaja u jutarnjem vršnom času radnog dana i PGDS-a, koji glase:

a) Za putničke automobile

$$K_{PA\bar{V}} = F_{PA\bar{V}} \times F_{PA\bar{R}D} \times F_{PA\bar{7}D}; \quad K_{PA\bar{V}} = 0,075 \times 1,1 \times 1; \quad K_{PA\bar{V}} = 0,0825$$

b) Za autobuse

$$K_{BUS\bar{V}} = F_{BUS\bar{V}} \times F_{BUS\bar{R}D} \times F_{BUS\bar{7}D}; \quad K_{BUS\bar{V}} = 0,1 \times 1,1 \times 1; \quad K_{BUS\bar{V}} = 0,11$$

#### 4.2. Prosečan broj putnika u putničkim vozilima po svrhama putovanja u vršnim časovima (jutarnji i popodnevni) i ostalim (van vršnim) časovima radnog dana

Korišćenjem raspoloživih podataka iz "Studije opravdanosti mosta Čukarica – Centar sa rekonstrukcijom postojećih saobraćajnica u zoni Hipodroma", Juginus, 2000. godine, zatim iz podataka iz materijala pod naslovom "Definisanje uslova za raspisivanje javnog oglasa za ostvarivanje prava prevoza na gradskim i prigradskim linijama na teritoriji Beograda", Juginus-TIM, iz 2002. godine, kao i iz studije "Istraživanje karakteristika transportnih zahteva, transportne ponude, efikasnosti i kvaliteta sistema javnog masovnog prevoza putnika u Beogradu", Saobraćajni fakultet, Beograd, 2002.g. izvedeni su odgovori na naslovom postavljena pitanja i to:

##### (1) Za putničke automobile

a) U vršnim časovima radnog dana

- 2% PA u kojima je prosečno 1,6 putnika sa svrhom SLUŽBENO PUTOVANJE;
- 78% PA u kojima je prosečno 1,3 putnika sa svrhom POSAO;
- 20% PA u kojima je prosečno 1,8 putnika sa svrhom OSTALO;

b) U ostalim (van vršnim) časovima radnog dana

- 1% PA u kojima je prosečno 1,6 putnika sa svrhom SLUŽBENO PUTOVANJE;
- 10% PA u kojima je prosečno 1,3 putnika sa svrhom POSAO;
- 89% PA u kojima je prosečno 1,8 putnika sa svrhom OSTALO;

##### (2) Za autobuse

a) U vršnim (jutarnjim) časovima radnog dana na mreži u postojećem stanju  $N_{v\check{c}}$   
 $N_{BUS_{vr\check{c}}} = 1343$  (zglobnih=780, solo=563), sa prosečnom popunjenošću oko 90%.

- prosečno 100 putnika u autobusu i to:
  - 35 sa svrhom POSAO (oko 35% od prosečnog broja putnika u autobusu),
  - 15 sa svrhom ODLASKA U ŠKOLU/FAKULTET (oko 15% od prosečnog broja putnika u autobusu),
  - 35 sa svrhom OBAVLJANJE PRIVATNOG POSLA (oko 35% od prosečnog broja putnika u autobusu),
  - 15 sa svrhom OSTALO (oko 15% od prosečnog broja putnika u autobusu),

b) U ostalim (van vršnim) časovima radnog dana na mreži u postojećem stanju  $N_{o\check{c}}$   
 $N_{BUS_{o\check{c}}} = 1071$  (zglobnih=508, solo=563), sa prosečnom popunjenošću oko 45%.

- prosečno 50 putnika u autobusu i to:
  - 15 sa svrhom POSAO (oko 30% od prosečnog broja putnika u autobusu),
  - 5 sa svrhom ODLASKOM U ŠKOLU/FAKULTET (oko 10% od prosečnog broja putnika u autobusu),
  - 15 sa svrhom OBAVLJANJE PRIVATNOG POSLA (oko 30% od prosečnog broja putnika u autobusu),
  - 15 sa svrhom OSTALO (oko 30% od prosečnog broja putnika u autobusu).

## 5. OSNOVNI PODACI IZ GENERALNOG PROJEKTA ZA USVOJENU VARIJANTU UMP-a

Generalnim planom Beograda 2021. godine predviđeno je formiranje unutrašnjeg magistralnog poluprstena (UMP) oko centralne zone koju čine staro jezgro Beograda, budući centar u savskom amfiteatru stari i novi centar u Novom Beogradu.

Cilj izrade generalnog projekta je obezbeđenje projektne i studijske dokumentacije koja će predstavljati tehničku proveru i razradu koncepcije za saobraćajnicu "Unutrašnji magistralni poluprsten" (UMP) koja je predložena Generalnim planom Beograda 2021. godine.

Na osnovu rezultata istraživanja (studija) i Generalnog projekta predložena su rešenja i doneta odluka o: optimalnom koridoru, geometrijskim poprečnim profilima, lokacijama i koncepcijama ukrasnih mesta, funkcionalnom i prostornom odnosu prema postojećim i budućim urbanističkim sadržajima, tretmanu različitih vidova gradskog saobraćaja, koncepciji upravljanja saobraćajem duž koridora i u njegovom uticajnom području, uslovima eksploatacije, funkcionalnom i prostornom odnosu prema postojećim i budućim komunalnim sistemima i sl.

Pored navedenih zahteva Generalni projekat nudi optimizaciju faze dalje razrade UMP-a koje će se sprovoditi kroz urbanističku dokumentaciju i projekte.

Unutrašnji magistralni poluprsten treba da stvori uslove alternativnog međusobnog povezivanja pojedinih delova grada obodom centralnog područja čime će se štititi centralno područje od lokalnog tranzitnog saobraćaja, a njegovom izgradnjom stvoriće se i uslovi za postupno prilagođavanje osnovne ulične mreže UMP-u.

Polaznu osnovu za izradu Generalnog projekta predstavljali su programski uslovi proistekli iz planske dokumentacije (GP Beograda 2021. godine), studije gradske saobraćajne mreže, studije pojedinih komunalnih sistema, podataka o postojećem stanju urbanističke nadgradnje i komunalnih sistema.

Za potrebe Generalnog projekta izrađene su prateće studije:

- urbanističko-saobraćajna studija,
- geotehnička studija
- studija klimatskih parametara,
- studija hidroloških i hidrografskih parametara,
- analiza uticaja na životnu sredinu i
- studija uticaja na infrastrukturne i komunalne sisteme.

### 5.1. Osnovne postavke datih rešenja

Projektom zadatkom investitora definisani su obim i struktura projektne dokumentacije.

Generalnim planom Beograda 2021. god. dati su neophodni programski uslovi a pratećim studijama definisani su svi ostali parametri neophodni za izradu Generalnog projekta.

Koridor trase UMP-a u potpunosti je definisan Generalnim planom Beograda (2021. god.), a Generalnim projektom je trebalo izvršiti tehničku proveru i razradu već definisane koncepcije za ovu saobraćajnicu.

Kao osnovne postavke, pored uslova zadatih Generalnim planom i parametara definisanih pratećim studijama vodilo se računa da se:

- posebno u zonama većih ukrasnih mesta maksimalno koristi raspoloživo gradsko građevinsko zemljište, štiti postojeća infrastruktura, prirodna i kulturna dobra kao i oformljene ili planirane prostorne urbanističke celine,
- u koridoru trase UMP-a može se korektno ostvariti vođenje planiranog šinskog sistema kao i dogradnja delova osnovne ulične mreže.

### 5.2. Osnovne karakteristike trase i ukrasnih mesta

#### 5.2.1. Potez od saobraćajnice T<sub>6</sub> do ulice Agostina Neta

Na ovom potezu svi horizontalni i vertikalni elementi trase sa neznatnim izmenama (u zoni ukrasnog mesta sa ulicom Tošin Bunar) usaglašeni su sa projektovanim i izvedenim stanjem saobraćajnice 2a-2a.

#### 5.2.2. Potez od ulice Agostina Neta do ulaza u tunel "Dedinje" (Topčider)

Obzirom na specifičnosti i posebne karakteristike ovog poteza bilo je neophodno da se pored detaljne analize zadatog koridora istraže i druge mogućnosti a posebno koridor u zoni brodogradilišta i donjeg špica Ade Ciganlije sa dve podvarijante sa ulazom u tunel "Senjak" i u tunel "Dedinje" u Topčideru (GP Beograd-2021).

Obzirom na potrebu vođenja šinskog sistema (LRT-a) u zoni premošćavanja reke Save posebno su (u varijantama sa mostom) analizirani konstruktivni sistemi sa vođenjem šinskog vozila i pešaka (biciklista) u istoj ravni sa kolovoznim površinama i sa denivelisanjem šinskog i pešačkog saobraćaja u odnosu na motorni saobraćaj.

U svim rešenjima (sa mostom) bilo je neophodno osetno podizanje nivelete, kako bi se na korektan način ostvarila ukrsna mesta i potrebna premošćavanja (na desnoj obali Save) a posebno u varijantama denivelisanog vođenja šinskog sistema, kao i relativno manjeg ugrožavanja rekreativne zone Ade Ciganlije.

Ovakva postavka uslovljavala je nepovoljna rešenja ukrasnih mesta na levoj obali Save a posebno površinsku raskrnicu sa ulicom Jurija Gagarina kao i vođenje šinskog vozila (LRT-a).

Generalnim projektom ispitana je i mogućnost vođenja trase tunelom ispod reke Save.

Razmatranjem više varijanata došlo se do zaključka da je (samo) u koridoru po Generalnom planu moguće ostvariti rešenje sa "potopljenim" tunelom sa po dve tunelske cevi za motorna vozila, posebnom cevi za šinsko vozilo i dve denivelisane komore za infrastrukturu i evakuaciju.

Dato rešenje pored negativnih ocena vezanih za sistem vodosnabdevanja, remećenje režima toka (i podzemnih tokova), zaštitu priobalja (pojava velikih voda u vreme izgradnje), problema vezanih za izvođenje u zoni korita reke Save a posebno na delu Ade Ciganlije, kao i saobraćajnih problema (rešenja na levoj obali – kao i kod rešenja sa mostom) i relativno povoljne cene izgradnje nije prihvaćeno od strane obrađivača Generalnog projekta i Stručnog saveta.

Posebno su bile negativne ocene obrađivača analize životne sredine.

Na ovom potezu obrađeno je više varijanata a u Generalnom projektu su prezentovane:

**1) Varijanta  $V_0$**  u koridoru zadatam Generalnim planom Beograda 2021. god. sa podvarijantama:

- a) sa premošćavanjem reke Save,
- b) sa tunelom ispod reke Save i Ade Ciganlije,
- c) sa povezivanjem obe podvarijante (sa mostom i sa tunelom) na tunel "Senjak"

**2) Varijanta  $V_1$**  sa koridorom: zona železničke stanice Novi Beograd, brodograđilište, špic Ade Ciganlije, Bulevar Vojvode Mišića sa ulazom u tunel "Dedinje" u Topčideru i podvarijantama  $V_{1-c}$  – sa ulazom u tunel "Senjak".

Nakon obavljenog vrednovanja svih predloženih rešenja od strane obrađivača studija i Generalnog projekta kao i Stručnog saveta Investitora, kao najpovoljnije rešenje Investitoru je predložena Varijanta  $V_1$ , s tim što je neznatna prednost data rešenju sa ulazom u tunel "Dedinje" u Topčideru u odnosu na rešenje u tunel "Senjak".

Osnovne prednosti varijante  $V_1$  (špic Ade Ciganlije) u odnosu na rešenje po varijantama  $V_0$  (most i tunel) čine:

- kraća trasa
- povoljniji horizontalni i vertikalni elementi
- povoljnija urbanističko-saobraćajna rešenja na celom potezu a posebno na levoj obali Save (Novi Beograd)
- povoljnije vođenje šinskog sistema (LRT)
- povoljniji je odnos prema turističko-rekreativnim lokalitetima Ade Ciganlije i Hipodroma,
- stvoreni su uslovi za povoljnija rešenja premošćavanja reke Save kao i povezivanje postojeće i planirane osnovne ulične mreže na celom potezu.

Osnovnim geometriskim profilom definisane su tri saobraćajne trake po smeru za motorna vozila na celom potezu kao i "baštica" za šinska vozila (LRT) u zoni premošćavanja Save.

### 5.2.3. Potez od ulaza u tunel "Dedinje" u Topčideru do ulaza u tunel "Šumice"

Na ovom potezu trasa je položena u zadatam koridoru sa izuzetkom podvarijanti vođenih kroz tunel "Senjak".

Niveletu kao i postavku rešenja ukrasnog mesta "Stara Autokomanda" uslovili su železnički tuneli u zoni ulaza na stadion sportskog društva "Partizan".

Osnovna karakteristika ovog poteza a posebno deonice između "stare Autokomade" i Ustaničke ulice je veliki obim rušenja stambenih i poslovnih objekata odnosno troškovi eksproprijacije, kao i potreba za dogradnjom delova nove ulične mreže i servisnih traka uz autoput.

Datim rešenjima ukrasnog mesta u zoni Autoputa ostvarene su denivelisane veze kako sa autoputem tako i sa ostalom primarnom uličnom mrežom.

### 5.2.4. Potez od ulaza u tunel "Šumice" do Pančevačkog mosta

Na ovom potezu trasa u potpunosti prati zadati koridor UMP-a sa tri karakteristične građevinske i funkcionalne celine.

#### 1) Deonica od Ustaničke ulice do Južnog bulevara

Na ovoj deonici usvojeno je rešenje sa plitkim tunelom koje u odnosu na površinsko vođenje trase ima više prednosti:

- sačuvana je prostorno-ambijentalna celina ovog lokaliteta,
- smanjen je obim rušenja stambenih i poslovnih objekata u koridoru trase (koja bi morala biti u useku),
- povoljniji su vertikalni elementi trase kao i
- stvorene su mogućnosti da se pogodnim izborom načina izvođenja radova (otvoreni iskop), prostor iznad tunelskih cevi dodatno iskoristi (parkinzi, magacini, poslovni prostor i sl.).

Ukrsno mesto sa Južnim bulevarom rešeno je denivelisanjem i pogodnim uklapanjem u već definisana rešenja ulice Gospodara Vučića i Južnog bulevara.

### 2) Deonica od Južnog bulevara do ulice Dimitrija Tucovića

Na ovoj deonici, s obzirom na specifičnost lokaliteta i pogodnu konfiguraciju, predloženo je denivelisano rešenje, s tim da se tranzitni saobraćaj vodi sa dve tunelske cevi sa po dve saobraćajne trake po smeru, a kontakt sa ulicama Žičkom i Vojislava Ilića kao i Bulevarom kralja Aleksandra, ostvaruje površinski vođenom trasom koja je u potpunosti usaglašena sa važećim planskim aktima.

Ukrsno mesto sa ulicom Dimitrija Tucovića rešeno je denivelisanjem (most) i sa obostranim priključcima (uliv, izliv) preko postojećih bočnih (paralelnih) saobraćajnica povezanih površinskim raskrsnicama (semaforizovane) na ulicu Dimitrija Tucovića.

### 3) Deonica od ulice Dimitrija Tucovića do Pančevačkog mosta

Ova deonica najvećim delom koristi koridor Severnog bulevara koji na celom potezu ima raspoloživi regulacioni profil od oko 23m.

S obzirom na potrebu da se saobraćaj sa naseljenog prostora iznad Severnog bulevara prihvati bez kontakta na UMP, nedovoljan regulacioni profil ove saobraćajnice, potrebe za jačim pešačkim kretanjima u zoni oko groblja, kao i želju da se maksimalno sačuvaju postojeći zasadi platana (posađeni 1951. god.), na ovom delu je neophodno porušiti stambene objekte sa desne strane (lošeg kvaliteta) i na taj način stvoriti uslove da se:

- ostvari pun profil UMP-a,
- ostvare korektne pešačke površine u zoni groblja,
- maksimalno sačuvaju postojeći platani,
- oformi servisna saobraćajnica i
- omogućiti zasadi još jednog niza platana

Ukrsna mesta sa ulicama Baje Sekulića i novoformirane servisne saobraćajnice neophodno je denivelisati u odnosu na UMP.

Ukrsna mesta sa ulicom Mije Kovačevića i Partizanski put rešeno je denivelisanjem (premošćavanjem) sa direktnim priključcima na UMP uz neophodnu rekonstrukciju kružnog toka kod Bogoslovije kao i autobusnog i tramvajskog terminala.

Trasa UMP-a završena je na početku navoza na Pančevački most.

Ukupna dužina trase UMP-a je 17200 m.

Ukrsna mesta sa ulicom 29. novembar i Spoljnom magistralnom tangentom definisani su važećim planskim aktima.

## 5.3. Programsko projektni elementi

Za dimenzionisanje osnovnih elemenata poprečnog profila usvojeni su iz urbanističko saobraćajne studije sledeći programsko – projektni elementi :

1. Rang saobraćajnice: gradska magistrala
2. Računska brzina:  $V_r = 80$  km/h
3. Računska brzina na rampama:  $V_{rr} = 40$  (30) km/h
4. Dozvoljena brzina:  $V_d = 60$  (50) km/h
5. Maksimalni podužni nagib:
  - na osnovnoj trasi :  $i_{max} = 5\%$  (6%)
  - na rampama :  $i_{max} = 7\%$
  - za LRT :  $i_{max} = 6\%$
6. Broj vozni traka:
  - od T-6 do ul. Tošin Bunar 2+2 (3+3)
  - od ul. Tošin Bunar do ul. Paštrovićeve 3+3
  - od ul. Paštrovićeve do Panč. mosta 2+2 (3+3)
7. Širina vozne trake  $t_s = 3,50$  m
8. Širina trake za prestrojavanje  $t_p = 3,00$  m
9. Širina vozne trake na rampama:
  - jednosmerne jednostrane rampe  $t_s = 4,50$  m
  - jednosmerne dvotračne rampe  $t_s = 2 \times 3,25$  m
  - dvosmerne dvotračne rampe  $t_s = 2 \times 3,25$  m
10. Širina trake za ubrzanje/usporenje  $t_a = 3,5$  m
11. Širina srednje razdelne trake:
  - na denivelisanim deonicama  $t_r = 1,50$  m
  - na deonicama sa površinskim raskrsnicama  $t_r = 4,50$  m

12. Stajalište javnog gradskog prevoza :  
stajalište za autobuse u nišama :

minimalne dužine	35,00 m
minimalne širine	3,00 m
LRT – posebno telo (baštica) u sredini	
minimalne širine	8,50 m
središna stajališta dužine	50-100 m
širina platforme	5,00 (4,00) m

13. Poprečni profil UMP – a projektovati sa dva odvojena kolovoza na celom potezu od saobraćajnice T<sub>6</sub> do Pančevačkog mosta

Svi horizontalni i vertikalni elementi trase usaglašeni su sa definisanim osnovnim programsko-projektnim elementima (Urbanističko-saobraćajna studija).

## 5.4. Troškovi izgradnje

### 5.4.1. Struktura troškova za realizaciju usvojene varijante V<sub>1</sub>

Obračun površina za rešenje sa mostom preko špica Ade Ciganlije

	DEONICA	st. površine m <sup>2</sup>	pos. prostor m <sup>2</sup>	zemljište m <sup>2</sup>
1.	Od T <sub>6</sub> do ul Prol. Solidarnosti (km 4+900 )	890	-	152 820
2.	Od km 4+900 do tunela Dedinje	1 020	4 650	114 220
3.	Od Autokomande do autoputa Beograd - Niš	28 650	6 140	138 880
4.	Od autoputa Beograd - Niš do Pančevačkog mosta	38 950	16 890	133 570 **17 600
	UKUPNO:	69 510	27 680	556 470 **17 600

\*\* Površina zemljišta koja se privremeno izuzima u toku izgradnje

### 5.4.2. Orijentacioni pregled troškova na inženjerskim konstrukcijama – mostovi –

T <sub>6</sub> – Agostina Neta		
Nadvožnjak “D. Lekića – Španca” (25m)		130 635 €
Nadvožnjak “Generala Nedeljkovića” (25m)		130 625 €
Vijadukt “Tošin bunar” (190+70=260m)		3 319 250 €
UKUPNO:		3 580 500 €

Od Agostina Neta do ulaza u tunel “Dedinje”		
Varijanta “Jurija Gagarina” (400+800=1200m)		31 311 250 €
Most “Špic” (900m)		76 545 000 €
Petlja “Radnička” (400+400+700=1500m)		13 128 750 €
Vijadukt “Senjak” (350m)		34 800 000 €
Petlja “Senjak” (320+850=1170m)		8 400 000 €
Vijadukt “Topčider”		15 750 000 €
UKUPNO:		179 935 000 €

Potez od izlaska iz tunela “Dedinje” do ulaska u tunel “Šumice”		
Vijadukt “Autokomanda” (549+384+100=1033m)		16 160 700 €
Vijadukt “Auto put” (817+1224+371=2412m)		23 508 000 €
UKUPNO:		39 668 700 €

Potez od Ustaničke do Pančevačkog mosta - kraj trase		
Vijadukt “Južni bulevar” (102m)		1 629 900 €
Vijadukt “Dimitrija Tucovića” (190m)		3 030 500 €
Vijadukt “Mije Kovačevića” (337+336+240=913m)		9 511 800 €
UKUPNO:		14 169 200 €

<b>TRASA V<sub>1</sub> - špic Ade</b>		3 580 500 €
<b>Tunel “Dedinje”</b>		179 935 000 €
		39 668 700 €
		14 169 200 €
UKUPNO:		237 353 400 €

### 5.4.3. Orijentacioni pregled troškova na inženjerskim konstrukcijama – tuneli –

- tunel Dedinje (V <sub>0</sub> i V <sub>1</sub> ) (1615m)		21 015 120 €
- tunel Šumice (577m)		9 541 737 €
- tunel Vračar (703m)		11 456 554 €
UKUPNO:		42 012 411 €

- tunel Sava (V <sub>0</sub> ) (1990m)		67 660 000 €
UKUPNO:		109 672 411 €

**5.4.4. Orijentacioni troškovi delova trase na tlu bez infrastrukture, saobraćajne signalizacije i opreme**

Potez od saobraćajnice T<sub>6</sub> do ulice Agostina Neta dužine 4 000 m.

- na osnovnoj trasi izgradnja (m <sup>2</sup> 69 300)	5 400 000 €
- na osnovnoj trasi rekonstrukcija (m <sup>2</sup> 19 250)	460 000 €
- dogradnja nove ulične mreže (m <sup>2</sup> 3 600)	260 000 €
UKUPNO:	6 120 000 €

Potez od ulice Agostina Neta do ulaza u tunel "Dedinje"

- Varijanta V <sub>0</sub> – tuneli (most)	
- na osnovnoj trasi izgradnja (m <sup>2</sup> 58 700)	4 640 000 €
- dogradnja nove ulične mreže (m <sup>2</sup> 34 000)	2 700 000 €
UKUPNO:	7 340 000 €

Potez od izlaska iz tunela "Dedinje" do ulaza u tunel "Šumice"

- na osnovnoj trasi izgradnja (m <sup>2</sup> 31 250)	2 500 €
- dogradnja nove ulične mreže i servisnih saobraćajnica uz autoput (m <sup>2</sup> 52 400)	6 700 €
UKUPNO:	9 200 €

Potez od Ustaničke do Pančevačkog mosta – kraj trase

- na osnovnoj trasi izgradnja (m <sup>2</sup> 25 750)	2 100 000 €
- dogradnja nove ulične mreže (m <sup>2</sup> 29 100)	2 300 000 €
UKUPNO:	4 400 000 €

**5.4.5. Sumarni pregled troškova izgradnje unutrašnjeg magistralnog poluprstena (UMP-a) po delovima koji predstavljaju funkcionalne celine za varijantu V<sub>1</sub> (sa tunelom "Dedinje" – Topčider)**

**1) PRVA FUNKCIONALNA CELINA – od saobraćajnice T<sub>6</sub> do ulaza u tunel "Dedinje"-Topčider**

- troškovi eksproprijacije	15 400 000 €
- inženjerske konstrukcije – mostovi	237 353 400 €
- inženjerske konstrukcije – tuneli	/
- saobraćajne površine na tlu	13 250 000 €
ukupno :	266 003 400 €
nepredviđeni troškovi 20%	53 200 680 €
UKUPNO :	319 204 480 €

**2) DRUGA FUNKCIONALNA CELINA – od ulaza u tunel "Dedinje" do ulaza u tunel "Šumice"**

- troškovi eksproprijacije	45 260 000 €
- inženjerske konstrukcije – mostovi	39 668 700 €
- inženjerske konstrukcije – tuneli	21 015 300 €
- saobraćajne površine na tlu	9 200 000 €
ukupno:	115 144 000 €
nepredviđeni troškovi 20%	23 028 800 €
UKUPNO:	138 172 800 €

**3) TREĆA FUNKCIONALNA CELINA – od ulaza u tunel "Šumice" do Pančevačkog mosta**

- troškovi eksproprijacije	77 790 000 €
- inženjerske konstrukcije – mostovi	14 169 200 €
- inženjerske konstrukcije – tuneli	20 998 100 €
- saobraćajne površine na tlu	4 400 000 €
ukupno:	117 357 300 €
nepredviđeni troškovi 20%	23 471 460 €
UKUPNO:	140 828 760 €

**5.4.7. Rekapitulacija troškova izgradnje unutrašnjeg magistralnog poluprstena od saobraćajnice T<sub>6</sub> do Pančevačkog mosta za usvojenu varijantu V<sub>1</sub>**

Trasa sa varijantom V<sub>1</sub> - preko špica Ade (tunel "Dedinje")

- Troškovi eksproprijacije	138 450 000 €
- Inženjerske konstrukcije – mostovi	291 191 300 €
- Inženjerske konstrukcije – tuneli	42 013 412 €
- Saobraćajne površine na tlu	26 850 000 €
ukupno:	498 504 712 €
nepredviđeni troškovi 20%	99 600 942 €
UKUPNO:	598 105 654 €

### 5.5. Troškovi realizacije projekta po scenarijima ekonomskog vrednovanja i dinamika ulaganja

#### 5.5.1. Za scenario ekonomskog vrednovanja opravdanosti izgradnje kompletnog projekta UMP-a na ukupnoj dužini od T<sub>6</sub> do Pančevačkog mosta

- Troškovi eksproprijacije	138 450 000 €
- Inženjerske konstrukcije – mostovi	291 191 300 €
- Inženjerske konstrukcije – tuneli	42 013 412 €
- Saobraćajne površine na tlu	26 850 000 €
ukupno:	498 504 712 €
nepredviđeni troškovi 20%	99 600 942 €
<b>UKUPNO:</b>	<b>598 105 654 €</b>

#### 5.5.2. Za scenario ekonomskog vrednovanja opravdanosti etapne realizacije projekta UMP-a od T<sub>6</sub> do ulaza u tunel Dedinje

- Troškovi eksproprijacije	15 400 000 €
- Inženjerske konstrukcije - mostovi	237 353 400 €
- Inženjerske konstrukcije - tuneli	- €
- Saobraćajne površine na tlu	13 250 000 €
ukupno:	266 003 400 €
nepredviđeni troškovi 20%	53 200 680 €
<b>UKUPNO:</b>	<b>319 204 480 €</b>

#### 5.5.3. Za scenario ekonomskog vrednovanja opravdanosti etapne realizacije projekta UMP-a od T<sub>6</sub> do ulaza u tunel Dedinje i od ulaza u tunel Šumice do Pančevačkog mosta

- Troškovi eksproprijacije	93 190 000 €
- Inženjerske konstrukcije - mostovi	251 522 600 €
- Inženjerske konstrukcije - tuneli	20 998 100 €
- Saobraćajne površine na tlu	17 650 000 €
ukupno:	383 360 700 €
nepredviđeni troškovi 20%	76 672 140 €
<b>UKUPNO:</b>	<b>460 032 840 €</b>

### 5.6 Dinamika ulaganja po godinama i scenarijima ekonomskog vrednovanja

Na osnovu podataka dobijenih od Direkcije za građevinsko zemljište i izgradnju Beograda o inicijalnom planerskom periodu koji se odnosi na pripreme za gradnju i gradnju UMP-a u celini i po etapama kao i na osnovu Generalnim projektom predviđenih troškova za realizaciju projekta po osnovnim pozicijama radova, definisana je dinamika ulaganja po godinama za sve scenarije vrednovanja

Za realizaciju kompletnog projekta UMP-a od T <sub>6</sub> do Pančevačkog mosta		Za realizaciju prve funkcionalne celine UMP-a od T <sub>6</sub> do Hipodroma (ulaz u tunel "Dedinje")		Za realizaciju prve i treće funkcionalne celine UMP-a od T <sub>6</sub> do Hipodroma (ulaz u tunel "Dedinje") i od ulaza u tunel "Šumice" do Pančevačkog mosta	
godina	%	godina	%	godina	%
druga pol. 2005	7,9%	druga pol. 2005	13,7%	druga pol. 2005	9,9%
2006	18,7%	2006	37,3%	2006	24,2%
2007	23,8%	2007	48,9%	2007	31,1%
2008	24,6%	Σ	100%	2008	34,9%
2009	25,0%			Σ	100%
Σ	100%				

## 6. USLOVI ODVIJANJA SAOBRAĆAJA NA RELEVANTNIM MREŽAMA

Uslovi odvijanja saobraćaja na relevantnim mrežama koji su istraživani u Urbanističko-saobraćajnoj studiji iskazani su kroz veličine odgovarajućih saobraćajnih parametara u jutarnjem vršnom času radnog dana za dva vremenska preseka, tj. za 2002 i 2021.g. Ovi vremenski preseki su uslovljeni vremenskim okvirima aktuelnog GP-a i nisu podudarni sa vremenskim presecima prve i dvadesete godine inicijalnog planerskog perioda eksploatacije projekta UMP-a. S obzirom da je za primenu troškovnih modela u proceduri ekonomskog vrednovanja potrebna šira lista pokazatelja o uslovima saobraćaja na relevantnim mrežama, to je osim Urbanističko saobraćajne studije, za njeno kompletiranje oslonac tražen i u drugim studijama.

Postupak definisanja kompletne liste pokazatelja, za prvu i dvadesetu godinu inicijalnog planerskog perioda eksploatacije UMP-a, koji su neophodni za proceduru ekonomskog vrednovanja sproveden je kroz tri koraka i to:

- (1) U prvom koraku (poglavlje 6.1.) izloženi su pokazatelji uslova saobraćaja na relevantnim mrežama koji su dobijeni u Urbanističko-saobraćajnoj studiji, a koji se odnose na 2002.g. i 2021.g.
- (2) U drugom koraku (poglavlje 6.2.) izvršena je dopuna liste neophodnih pokazatelja uslova saobraćaja u 2002.g. i 2021.g. na mrežama koje su relevantne za utvrđene scenarije ekonomskog vrednovanja,
- (3) U trećem koraku (poglavlje 6.3.) veličine iz dopunjene liste neophodnih pokazatelja uslova saobraćaja koje su se odnosile na 2002.g. i 2021.g. prilagođene su PRVOJ i DVADESETOJ godini inicijalnog planerskog perioda eksploatacije UMP-a i to:

A. Za scenario ekonomskog vrednovanja u slučaju realizacije KOMPLETNOG PROJEKTA UMP-a na ukupnoj dužini od T<sub>6</sub> do Pančevačkog mosta, inicijalni planerski period eksploatacije je:

- Prva godina =2010.
- Dvadeseta godina =2029.

B. Za scenario ekonomskog vrednovanja u slučaju ETAPNE REALIZACIJE PROJEKTA.

a) Opcija za scenario ekonomskog vrednovanja etapne realizacija projekta koja podrazumeva da se u prvoj ETAPI gradi samo prva funkcionalna celina UMP-a, tj. deo od T<sub>6</sub> do Hipodroma (ulaz u tunel "Dedinje"), inicijalni planerski period eksploatacije je:

- Prva godina =2008.
- Dvadeseta godina =2027.

b) Opcija za scenario ekonomskog vrednovanja etapne realizacije projekta koja podrazumeva da se u prvoj ETAPI grade prva i treća funkcionalna celina UMP-a, tj. deo od T<sub>6</sub> do Hipodroma (ulaz u tunel "Dedinje") i deo od ulaza u tunel "Šumice" do Pančevačkog mosta, inicijalni planerski period eksploatacije je:

- Prva godina =2009.
- Dvadeseta godina =2028.

Prilagođavanje veličina na prvu godinu izvršeno je postupkom interpolacije, a prilagođavanje na dvadesetu godinu izvršeno je postupkom ekstrapolacije.

### 6.1. Pokazatelji uslova odvijanja saobraćaja koji su definisani u Urbanističko-saobraćajnoj studiji

U narednom tabelarnom pregledu izloženi su osnovni podaci o uslovima odvijanja saobraćaja na relevantnim mrežama. Ovi pokazatelji predstavljaju uslove odvijanja saobraćaja u jutarnjem vršnom času radnog dana za 2002 i 2021. godinu na razmatranim mrežama bez UMP-a i sa UMP-om u uslovima postojećeg stanja mreže za 2002.g. i u uslovima mreže kakvi su predviđeni po GP-2021.g.

Opis mreže (scenario)	Kategorija saobraćajnice	Transportni rad (TR) vozkm	Transportno vreme (TH <sub>voz</sub> ) vozh	Prosečno iskorišćenje kapaciteta %	Prosečno brzine PA u vožnji V (km/h)
Postojeća mreža (stanje 2002.g.) bez UMP-a, opterećena matricom PA 2002., tzv. MREŽA BEZ INVESTICIJA u UMP u 2002.g., (scenario 200)	Autoput	87 187,8	4 265,5	66	20,44
	Gr. magistrala	251 480,5	9 746,0	55	25,80
	Gradska saobr.	104 857,6	6 950,8	50	15,08
	UKUPNO	443 525,9	20 962,3		
Postojeća mreža (stanje 2002.g.) sa UMP-om na prvoj funkcionalnoj celini (od T <sub>6</sub> do Hipodroma) opterećena matricom PA 2002., tzv. MREŽA SA INVESTICIJOM u etapnu gradnju UMP-a u 2002.g., (scenario 301)	Autoput	78 540,5	1 767,2	60	44,44
	Gr. magistrala	225 264,6	7 475,9	52	30,13
	Gradska saobr.	95 455,5	2 763,7	43	35,54
	UKUPNO	399 260,6	12 006,8		
Postojeća mreža (stanje 2002.g.) sa UMP-om na prvoj i trećoj funkcionalnoj celini (od T <sub>6</sub> do Hipodroma i od ulaza u tunel "Šumice" do Pančevačkog mosta) opterećena matricom PA 2002., tzv. MREŽA SA INVESTICIJOM u etapnu gradnju UMP-a u 2002.g., (scenario 302)	Autoput	79 867,2	1 851,8	62	43,13
	Gr. magistrala	260 047,0	7 489,2	52	34,72
	Gradska saobr.	90 615,1	2 560,3	41	35,92
	UKUPNO	430 529,3	11 901,3		
Postojeća mreža (stanje 2002.g.) sa UMP-om na ukupnoj dužini opterećena matricom PA 2002., tzv. MREŽA SA INVESTICIJOM u kompletan UMP u 2002.g., (scenario 303)	Autoput	78 965,0	1 685,3	59	46,85
	Gr. magistrala	266 689,1	7 268,4	50	30,58
	Gradska saobr.	87 100,8	2 379,0	37	36,61
	UKUPNO	432 754,9	11 332,7		
Planirana mreža po GP-u (stanje 2021.g.) bez UMP-a, opterećena matricom PA 2021., tzv. MREŽA BEZ INVESTICIJA u UMP u 2021.g., (scenario 1200)	Autoput	141 807,6	1 976,1	78	71,76
	Gr. magistrala	490 201,2	13 276,2	72	36,92
	Gradska saobr.	216 148,7	7 601,3	53	28,44
	UKUPNO	848 157,5	22 853,6		
Planirana mreža po GP-u (stanje 2021.g.) sa UMP-om na ukupnoj dužini (varijanta pomenog prelaska Save na špic ADE) opterećena matricom PA 2021., tzv. MREŽA SA INVESTICIJOM u kompletan UMP u 2021.g., (scenario 1304)	Autoput	121 039,8	1 640,7	67	73,77
	Gr. magistrala	492 797,5	10 768,0	57	45,76
	Gradska saobr.	190 599,7	4 921,4	41	38,73
	UKUPNO	804 437,0	17 330,1		
Planirana mreža po GP-u (stanje 2021.g.) sa UMP-om na prvoj funkcionalnoj celini (od T <sub>6</sub> do Hipodroma) opterećena matricom PA 2021., tzv. MREŽA SA INVESTICIJOM u etapnu gradnju UMP-a u 2021.g., (scenario 1304/1)	Autoput	131 212,3	1 925,8	72,7	68,13
	Gr. magistrala	478 819,5	11 272,6	59,6	42,48
	Gradska saobr.	202 378,4	5 393,3	42,6	37,52
	UKUPNO	812 410,2	18 591,7		
Planirana mreža po GP-u (stanje 2021g.) sa UMP-om na prvoj i trećoj funkcionalnoj celini (od T <sub>6</sub> do Hipodroma i od ulaza u tunel "Šumice" do Pančevačkog mosta) opterećena matricom PA 2021, tzv. MREŽA SA INVESTICIJOM u etapnu gradnju UMP-a u 2021., (scenario 1304/2)	Autoput	130 883,7	1 877,2	73,6	69,72
	Gr. magistrala	481 783,1	11 115,3	64,9	43,34
	Gradska saobr.	189 417,0	5 110,3	41,8	37,06
	UKUPNO	802 083,8	18 591,7		



Slika 2. Saobraćajno opterećenje za scenario mreže 200



Slika 3. Saobraćajno opterećenje za scenario mreže 1304