

## 7. ANALIZA TROŠKOVA UPOTREBE RAZMATRANIH MREŽA U 20-TO GODIŠNJEM INICIJALNOM PLANERSKOM PERIODU EKSPLOATACIJE

Radi utvrđivanja direktnih ekonomskih koristi koje se očekuju u eksploataciji planiranog unutrašnjeg magistralnog poluprstena "UMP", neophodno je utvrditi troškove upotrebe razmatranih mreža. Direktne ekonomske koristi predstavljaju razliku troškova upotrebe eksploatacije relevantnih mreža bez "UMP-a" i mreža sa "UMP-om" u 20-to godišnjem inicijalnom planerskom periodu eksploatacije "UMP-a".

U tom cilju u narednim tačkama definisane su:

- U tački 7.1 Osnovne vrste troškova upotrebe razmatranih mreža koji su značajni za utvrđivanje direktnih ekonomskih koristi koje se očekuju u 20-to godišnjem periodu eksploatacije "UMP-a";
- U tački 7.2 Postupci proračuna troškova upotrebe razmatranih mreža;
- U tački 7.3 Ulazni podaci o ceni časa putnika po svrhama, reprezentivnim vozilima i njihovim cenama, o troškovima eksploatacije po jednom vozilo kilometru (za gorivo, mazivo, ulje, pneumatike, održavanje i opravke) i o prosečnim troškovima saobraćajnih nezgoda;
- U tački 7.4 Veličine osnovnih vrsta troškova upotrebe relevantnih mreža bez "UMP", tzv. mreže bez investicija u 20-to godišnjem planerskom periodu (za ukupnu dužinu i etape);
- U tački 7.5 Veličine osnovnih vrsta troškova upotrebe relevantnih mreža sa "UMP", tzv. mreža sa investicijom u 20-to godišnjem planerskom periodu (za ukupnu dužinu i etape);

### 7.1. Osnovne vrste troškova upotrebe razmatranih mreža koji su značajni za utvrđivanje direktnih ekonomskih koristi koje se očekuju u 20-to godišnjem periodu eksploatacije "UMP-a"

U red troškova upotrebe razmatranih mreža značajnih za utvrđivanje direktnih ekonomskih koristi koje se očekuju u eksploataciji "UMP" spadaju:

#### 7.1.1. Ekonomski troškovi vremena putovanja putnika u putničkim vozilima (u PA i autobusima) po svrhama putovanja

#### 7.1.2. Ekonomski troškovi eksploatacije putničkih vozila po osnovnim elementima troškova koje sačinjavaju:

(1) OPERATIVNI TROŠKOVI, tzv. troškovi potrošnje u eksploataciji vozila u koje spadaju:

- Ekonomski troškovi goriva, ( $T_g$ );
- Ekonomski troškovi maziva (ulja), ( $T_m$ );
- Ekonomski troškovi guma, (pneumatika), ( $T_p$ );
- Ekonomski troškovi održavanja i opravki putničkih vozila, ( $T_{od}$ );

(2) Ekonomski troškovi eksploatacije koji zavise i od vremena trajanja vozila, tzv. VREMENSKO ZAVISNI TROŠKOVI eksploatacije vozila, u koje spadaju:

- Ekonomski troškovi amortizacije vozila, ( $T_a$ );
- Ekonomski troškovi uprave, ( $T_u$ );
- Ekonomski troškovi za plate voznog osoblja, ( $T_{vo}$ );

#### 7.1.3. Dodatni troškovi eksploatacije putničkih vozila zahvaćenih cikličnim promenama brzina i zastojsima na semaforisanim raskrsnicama, ( $DTP_l$ )

#### 7.1.4. Ekonomski troškovi saobraćajnih nezgoda na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica, ( $T_{SN}$ )

#### 7.1.5. Ekonomski troškovi održavanja relevantne mreže gradskih saobraćajnica u koje spadaju

- Ekonomski troškovi redovnog (letnjeg) održavanja relevantne mreže gradskih saobraćajnica, ( $T_R$ );
- Ekonomski troškovi periodičnog (investicionog) održavanja relevantne mreže gradskih saobraćajnica, ( $T_i$ );
- Ekonomski troškovi zimskog održavanja relevantne mreže gradskih saobraćajnica, ( $T_z$ );

## 7.2. Postupci proračuna troškova upotrebe razmatranih mreža

### 7.2.1. Postupci proračuna ekonomskih troškova vremena putovanja kojeg putnici (p) po svrhama putovanja (j) u putničkom vozilu (i) provedu na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica

Osnovni obrazci za proračun ekonomskih troškova vremena putovanja putnika (p), po svrhama (s) u putničkom vozilu (i), ( $T_{VPis}$ ) glase:

#### (1) Obrazac za proračun troškova vremena putovanja putnika u PUTNIČKIM AUTOMOBILIMA

Za formulisanje adekvatnog obrazca za proračun troškova vremena putovanja putnika u putničkim automobilima neophodno je izvršiti odgovarajuće analize o broju putnika u putničkim automobilima i učešća svrha putovanja (j) u vršnim časovima (VČ) i u ostalim časovima (OČ). S obzirom na rečeno prosečan broj putnika u putničkim automobilima po svrhama putovanja izračunat je na bazi podataka iz "Studije opravdanosti za objekat mosta Čukarica-Centar sa rekonstrukcijom postojećih saobraćajnica u zoni Hipodroma", Juginus, 2000.g. Po podacima iz navedene studije utvrđeno je sledeće:

a) U dva prepodnevna i dva popodnevna vršna časa (ukupno u 4 VČ, koji čine oko 33% prosečnog dnevnog saobraćaja putničkih automobila) prosečan broj putnika, s obzirom na svrhe putovanja je:

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

b) U ostalim časovima (ukupno 20 OČ, koji čine oko 67% prosečnog dnevnog saobraćaja putničkih automobila) prosečan broj putnika, s obzirom na svrhe putovanja je:

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

Iz navedenih podataka izračunato je prosečno učešće putničkih automobila po svrhama putovanja putnika:

- učešće PA sa svrhom SLUŽBENO PUTOVANJE:

$$F_{PA_{sluz}} = 0,33 \cdot 0,02 + 0,67 \cdot 0,01 = 0,0133$$

- učešće PA sa svrhom putovanje STAN-POSALO-STAN

$$F_{PA_{posl}} = 0,33 \cdot 0,78 + 0,67 \cdot 0,01 = 0,3244$$

- učešće PA sa svrhom OSTALO

$$F_{PA_{ost}} = 0,33 \cdot 0,2 + 0,67 \cdot 0,89 = 0,6623$$

Opšti obrazac za proračun troškova vremena putovanja putnika u putničkim automobilima sa svhom (j) glasi:

$$T_{VP_{PA}} = 365((4TH_{VČ_{voz}} + 20TH_{OČ_{voz}}) + ((4TH_{VČ_{staj}} + 20TH_{OČ_{staj}})) F_{PA_{sluz}} \cdot P_{PA_{sluz}} \cdot C_{VP_{PA}}$$

Iz stava (a) i (b) je:  $4 \cdot TH_{VČ_{voz}} = 0,33 \cdot TH_{24Č_{voz}}$  i  $20 \cdot TH_{OČ_{voz}} = 0,67 \cdot TH_{24Č_{voz}}$ . Isti odnosi važe i za  $TH_{staj}$ . Rešenjem relacija iz (a) i (b) sledi  $TH_{OČ_{voz}} = 0,335 \cdot TH_{VČ_{voz}}$ ; Analogno je i  $TH_{OČ_{staj}} = 0,335 \cdot TH_{VČ_{staj}}$ . Tako konačna relacija za  $T_{VP_{PA}}$  glasi:

$$T_{VP_{PA}} = 365 \cdot 10,7 \cdot (TH_{VČ_{voz}} + TH_{VČ_{staj}}) \dots$$

gde je:

$T_{VP_{PA}}$	- troškovi vremena putovanja putnika u putničkim automobilima sa svhom (j), [din/god];
365	- broj dana u godini;
10,7	- broj časova dnevno dobijen ponderisanjem učešća PA u prosečnom dnevnom saobraćaju PA u vršnim časovima (VČ) i ostalim časovima (OČ);
$TH_{VČ_{voz}}$	- vreme koje putnički automobili provode u vožnji u vršnom času (voz);
$TH_{VČ_{staj} PA}$	- vreme koje putnički automobili provode u stajanju na semaforisanim raskrsnicama u vršnom času (voz);
	- prosečno učešće putničkih automobila po svrhama putovanja putnika (j);
	- prosečan broj putnika u putničkom automobilu sa svhom putovanja (j), dobijen ponderisanjem popunjenosti i učešće svrha putovanja u vršnim časovima (VČ) i ostalim časovima (OČ);
	- cena časa vremena koje putnik sa svhom putovanja (j) provede u putničkom automobilu (vidi tačku 7.3.1. ove Studije)

#### (2) Obrazac za proračun troškova vremena putovanja putnika u AUTOBUSIMA

Za formulisanje adekvatnog obrazca za proračun troškova vremena putovanja putnika u autobusima neophodno je izvršiti odgovarajuće analize o broju putnika u autobusima i učešća svrha putovanja (j) u vršnim časovima (VČ) i u ostalim časovima (OČ). S obzirom na rečeno prosečan broj putnika u autobusima po svrhama putovanja izračunat je na bazi podataka iz "Studije opravdanosti za objekat mosta Čukarica-Centar sa rekonstrukcijom postojećih saobraćajnica u zoni Hipodroma", Juginus, 2000.g. i studije "Istraživanje karakteristika transportnih zahteva, transportne ponude, efikasnosti i kvaliteta sistema javnog masovnog prevoza putnika u Beogradu", Saobraćajni fakultet, Beograd, 2002.g.

Po podacima iz navedenih studija utvrđeno je sledeće:

a) U dva prepodnevna i dva popodnevna vršna časa (ukupno u 4 VČ, koji čine oko 40% prosečnog dnevnog autobusnog saobraćaja) prosečan broj putnika po autobusu je oko 100 sa sledećim svrhama putovanja:

- 70% sa svrhom putovanje STAN-POSAO-STAN;
- 30% sa svrhom OSTALO;

b) U ostalim časovima (ukupno 20 OČ, koji čine oko 60% prosečnog dnevnog autobusnog saobraćaja) prosečan broj putnika po autobusu je oko 50 sa sledećim svrhama putovanja:

- 30% sa svrhom putovanje STAN-POSAO-STAN;
- 70% sa svrhom OSTALO;

Iz navedenih podataka izračunat je prosečan broj putnika u autobusima po svhama putovanja putnika ( $P_{BUSj}$ ):

- prosečan broj putnika sa svrhom putovanje STAN-POSAO-STAN:

$$F_{BUS_{STANO}} = 0,4 \cdot 100 \cdot 0,7 + 0,6 \cdot 50 \cdot 0,3 = 37$$

- prosečan broj putnika sa svrhom OSTALO:

$$F_{BUS_{OSTALO}} = 0,4 \cdot 100 \cdot 0,3 + 0,6 \cdot 50 \cdot 0,7 = 33$$

Opšti obrazac za proračun troškova vremena putovanja putnika u autobusima sa svhom (j) glasi:

$$T_{VP_{BUSj}} = 365((4TH_{VČvož_{BUS}} + 20TH_{OČvož_{BUS}}) + (4TH_{VČstaj} + 20TH_{OČstaj})) P_{BUSj} \cdot C_{VP_{BUSj}}$$

Iz stava (a) i (b) je:  $4 \cdot TH_{VČvož} = 0,4 \cdot TH_{24Čvož}$  i  $20 \cdot TH_{OČvož} = 0,6 \cdot TH_{24Čvož}$ . Isti odnosi važe i za

$TH_{staj}$ . Rešenjem relacija iz (a) i (b) sledi  $TH_{OČvož} = \frac{6}{20} \cdot TH_{VČvož}$ ; Analogno je i

$TH_{OČstaj} = \frac{6}{20} \cdot TH_{VČstaj}$ . Tako konačna relacija za  $T_{VP_{BUSj}}$  glasi:

$$T_{VP_{BUSj}} = 365 \cdot 10 \cdot (TH_{VČvož_{BUS}} + TH_{VČstaj}) \cdot P_{BUSj} \cdot C_{VP_{BUSj}}$$

gde je:

- $T_{VP_{BUSj}}$  - troškovi vremena putovanja putnika u autobusima sa svhom (j), [din/god];
- 365 - broj dana u godini;
- 10 - broj časova dnevno dobijen ponderisanjem učešća prosečnog broja putnika sa svhom (j), u autobusima u vršnim časovima (VČ) i ostalim časovima (OČ);
- $TH_{VČvož_{BUS}}$  - vreme koje autobusi provode u vožnji u vršnom času (vozh);
- $TH_{VČstaj_{BUS}}$  - vreme koje autobusi provode u stajanju na semaforisanim raskrsnicama u vršnom času (vozh);
- $P_{BUSj}$  - prosečan broj putnika u autobusu sa svhom putovanja (j), dobijen ponderisanjem popunjenosti i učešća svrha putovanja u vršnim časovima (VČ) i ostalim časovima (OČ);
- $C_{VP_{BUSj}}$  - cena časa vremena koje putnik sa svhom putovanja (j) provede u autobusu (vidi tačku 7.3.1. ove Studije).

## 7.2.2. Postupci proračuna ekonomskih troškova eksploatacije putničkih vozila (i) na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica

Za proračun troškova eksploatacije putničkih vozila (i) koristi se delimično adaptiran postupak iz Upustava za izradu Studija o izvodljivosti puteva, koja su po preporukama Svetske banke iz Vašingtona definisale konsultantske firme Dorsch iz Nemačke i Berger iz Amerike.

### 7.2.2.1. Postupci za proračun operativnih troškova, tzv. troškova potrošnje putničkih vozila

U ove troškove spadaju:

- troškovi goriva (g)
- troškovi maziva-ulja, (m)
- troškovi guma-pneumatika, (p)
- troškovi održavanja i opravki vozila (od)

**(1) Obrazac za proračun ekonomskih troškova GORIVA**

▪ Opšti obrazac:

$$T_{gR(i)} = 365 \times \frac{1}{K_i} \times TR_{(i)} \times g_{v(i)} \times C_{g(i)} \quad [\text{din/god}]$$

▪ Opšti obrazac primenjen na osnovne kategorije mreže:

$$T_{gR(j)} = 365 \times \frac{1}{K_i} \times TR_{(j)} \times g_{v(j)} \times C_{g(i)} \quad [\text{din/god}]$$

$$T_{gR_{\text{net}}} = 365 \times \frac{1}{K_i} \times TR_{(j)_{\text{net}}} \times g_{v(j)_{\text{net}}} \times C_{g(i)} \quad [\text{din/god}]$$

$$T_{gR_{\text{br}}} = 365 \times \frac{1}{K_i} \times TR_{(j)_{\text{br}}} \times g_{v(j)_{\text{br}}} \times C_{g(i)} \quad [\text{din/god}]$$

gde je:

$T_{gR(i)}$  - godišnji iznos ekonomskih troškova za gorivo (g) putničkih vozila (i) u funkciji transportnog rada (TR) izraženog u voznim kilometrima na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica (j), [din/god];

365 - broj dana u godini;

$K_i$  - faktor merodavnog vršnog časa za svođenje veličine toka putničkih vozila (i) u vršnom času na veličinu PGDS-a;

$TR_{(i)}$  - ukupno voznih kilometara (TR) u vršnom času (VČ) radnog dana putničkih vozila (i) na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica (j), [vozk]; [Dato u poglavlju 6 ove studije, a obrađeno u Urbanističko saobraćajnoj studiji];

$g_{v(i)}$  - potrošnja goriva po jednom kilometru pređenog puta putničkog vozila (i) u uslovima vožnje na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica (j), [lit/vozk];

$C_{g(i)}$  - ekonomska cena jednog litra goriva (g) za putničko vozilo (i), [din/lit]; (vidi tačku 7.3.2 (3) ove studije).

Za potrošnju goriva po jednom kilometru pređenog puta putničkog vozila (i) u uslovima vožnje na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica (j)  $g_{v(i)}$ , korišćen je obrazac iz Upustava za izradu Studija o izvodljivosti puteva, koji glasi:

$$g_{v(i)} = g_{v(i)} \times F_{gV_{oc}} \times F_{g\Delta V(i)};$$

gde je:

$g_{v(i)}$  - jedinična potrošnja goriva putničkog vozila (i) pri baznoj brzini ( $V_B$ ), tj. deklarirana potrošnja putničkog vozila (i); (vidi tačku 7.3.2(2) ove studije);

$F_{gV_{oc}}$  - korekcionni faktor za preračunavanje potrošnje sa konstantne bazne brzine ( $V_B$ ) na konstantnu vrednost brzine  $V_{oc}$  na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica za vozilo (i); (vidi prilog 2 ove studije);

$F_{g\Delta V(i)}$  - korekcionni faktor za preračunavanje potrošnje sa konstantne brzine  $V_{oc}$  na promenljivu vrednost brzine V koja oscilira od  $V=40\text{km/h}$  do  $V=10\text{km/h}$ , tj.  $\Delta V=30\text{km/h}$ ; (vidi prilog 2 ove studije);

**(2) Obrazac za proračun ekonomskih troškova MAZIVA-ULJA**

▪ Opšti obrazac

$$T_{mR(i)} = 365 \times \frac{1}{K_i} \times TR_{(i)} \times m_{v(i)} \times C_{m(i)} \quad [\text{din/god}]$$

▪ Opšti obrazac primenjen na osnovne kategorije mreže:

$$T_{mR(j)} = 365 \times \frac{1}{K_i} \times TR_{(j)} \times m_{v(j)} \times C_{m(i)} \quad [\text{din/god}]$$

$$T_{mR_{\text{net}}} = 365 \times \frac{1}{K_i} \times TR_{(j)_{\text{net}}} \times m_{v(j)_{\text{net}}} \times C_{m(i)} \quad [\text{din/god}]$$

$$T_{mR_{\text{br}}} = 365 \times \frac{1}{K_i} \times TR_{(j)_{\text{br}}} \times m_{v(j)_{\text{br}}} \times C_{m(i)} \quad [\text{din/god}]$$

gde je:

$T_{mR(i)}$  - godišnji iznos ekonomskih troškova za maziva-ulja (m) putničkih vozila (i) u funkciji transportnog rada (TR) izraženog u voznim kilometrima na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica (j), [din/god];

365 - broj dana u godini;

$K_i$  - faktor merodavnog vršnog časa za svođenje veličine toka putničkih vozila (i) u vršnom času na veličinu PGDS-a;

$TR_{(i)}$  - ukupno voznih kilometara (TR) u vršnom času (VČ) radnog dana putničkih vozila (i) na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica (j), [vozk]; [Dato u poglavlju 6 ove studije, a obrađeno u Urbanističko saobraćajnoj studiji];

$m_{v(i)}$  - potrošnja maziva-ulja (m) po jednom kilometru pređenog puta putničkog vozila (i) u uslovima vožnje na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica (j), [lit/vozk];

$C_{m(i)}$  - ekonomska cena litra maziva-ulja (m) za putničko vozilo (i), [din/lit]; (vidi tačku 7.3.2(5) ove studije).

Za potrošnju maziva-ulja po jednom voznom kilometru pređenog puta putničkog vozila (i) u uslovima vožnje na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica  $m_{v(i)}$ , korišćen je obrazac iz Upustava za izradu Studija o izvodljivosti puteva, koji glasi:

$$m_{v(i)} = m_{v(i)} \times F_{mV_{sc(i)}} \times F_{m\Delta V(i)};$$

gde je:

- $m_{v(i)}$  - jedinična potrošnja maziva-ulja (m) putničkog vozila (i) pri baznoj brzini ( $V_B$ ), tj. deklarirana potrošnja putničkog vozila (i); (vidi tačku 7.3.2(2) ove studije);
- $F_{mV_{sc(i)}}$  - korekcionni faktor za preračunavanje potrošnje sa konstantne bazne brzine ( $V_B$ ) na konstantnu eksploatacionu brzinu  $V_{sc}$  za vozilo (i); (vidi prilog 2 ove studije);
- $F_{m\Delta V(i)}$  - korekcionni faktor za preračunavanje potrošnje sa konstantne brzine na promenjivu vrednost brzine V koja oscilira od  $V=40\text{km/h}$  do  $V=10\text{km/h}$ , tj.  $V=30\text{km/h}$ ; (vidi prilog 2 ove studije);

**(3) Obrazac za proračun ekonomskih troškova GUMA-PNEUMATIKA**

- Opšti obrazac:

$$T_{PR(i)} = 365 \times \frac{1}{K_i} \times TR_{(i)} \times P_{v(i)} \times C_{p(i)} \quad [\text{din/god}]$$

- Opšti obrazac primenjen na osnovne kategorije mreže:

$$T_{PR(i)sp} = 365 \times \frac{1}{K_i} \times TR_{(i)sp} \times P_{v(i)sp} \times C_{p(i)} \quad [\text{din/god}]$$

$$T_{PR(i)om} = 365 \times \frac{1}{K_i} \times TR_{(i)om} \times P_{v(i)om} \times C_{p(i)} \quad [\text{din/god}]$$

$$T_{PR(i)os} = 365 \times \frac{1}{K_i} \times TR_{(i)os} \times P_{v(i)os} \times C_{p(i)} \quad [\text{din/god}]$$

gde je:

- $T_{PR(i)}$  - godišnji iznos ekonomskih troškova za gume-pneumatike (p) putničkih vozila (i) u funkciji transportnog rada (TR) izraženog u voznim kilometrima na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica (j), [din/god];
- 365 - broj dana u godini;
- $K_i$  - faktor merodavnog vršnog časa za svođenje veličine toka putničkih vozila (i) u vršnom času na veličinu PGDS-a;

$TR_{(i)}$  - ukupno vozni kilometara (TR) u vršnom času (VČ) radnog dana putničkih vozila (i) na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica (j), [vozk]; [Dato u poglavlju 6 ove studije, a obrađeno u Urbanističko saobraćajnoj studiji];

- $P_{v(i)}$  - jedinična potrošnja guma-pneumatika po jednom voznom kilometru pređenog puta putničkog vozila (i) u uslovima vožnje na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica (j), (%istrošenosti/vozk);
- $C_{p(i)}$  - ekonomska cena kompleta guma-pneumatika (p) za putničko vozilo (i); (vidi tačku 7.3.2(7) ove studije).

Za proračun potrošnje guma-pneumatika po jednom voznom kilometru pređenog puta putničkog vozila (i) u uslovima vožnje na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica  $P_{v(i)}$ , korišćen je obrazac iz Upustava za izradu Studija o izvodljivosti puteva, koji glasi:

$$P_{v(i)} = P_{v(i)} \times F_{pV_{sc(i)}} \times F_{p\Delta V(i)};$$

gde je:

- $P_{v(i)}$  - jedinična potrošnja guma-pneumatika (p) putničkog vozila (i) pri baznoj brzini ( $V_B$ ); (vidi tačku 7.3.2(2) ove studije);
- $F_{pV_{sc(i)}}$  - korekcionni faktor za preračunavanje potrošnje sa brzine ( $V_B$ ) na konstantnu vrednost brzine za vozilo (i); (vidi prilog 2 ove studije);
- $F_{p\Delta V(i)}$  - korekcionni faktor za preračunavanje potrošnje sa konstantne brzine na promenjivu vrednost brzine V koja oscilira od  $V=40\text{km/h}$  do  $V=10\text{km/h}$ , tj.  $\Delta V=30\text{km/h}$ ; (vidi prilog 2 ove studije);

**(4) Obrazac za proračun ekonomskih troškova ODRŽAVANJA I OPRAVKI (od putničkih vozila (i))**

- Opšti obrazac:

$$T_{odR(i)} = 365 \times \frac{1}{K_i} \times TR_{(i)} \times F_{od\Delta V(i)} \times C_{od(i)} \quad [\text{din/god}]$$

- Opšti obrazac primenjen na osnovne kategorije mreže:

$$T_{odR(i)sp} = 365 \times \frac{1}{K_i} \times TR_{(i)sp} \times F_{od\Delta V(i)sp} \times C_{od(i)} \quad [\text{din/god}]$$

$$T_{odR(i)om} = 365 \times \frac{1}{K_i} \times TR_{(i)om} \times F_{od\Delta V(i)om} \times C_{od(i)} \quad [\text{din/god}]$$

$$T_{odR(i)os} = 365 \times \frac{1}{K_i} \times TR_{(i)os} \times F_{od\Delta V(i)os} \times C_{od(i)} \quad [\text{din/god}]$$

gde je:

- $T_{odn(i)}$  - godišnji iznos ekonomskih troškova održavanja i opravki (od) putničkih vozila (i) u funkciji transportnog rada (TR) izraženog u voznim kilometrima na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica (j), [din/god];
- 365 - broj dana u godini;
- $K_i$  - faktor merodavnog vršnog časa za svođenje veličine toka putničkih vozila (i) u vršnom času na veličinu PGDS-a;
- $TR_{(j)}$  - ukupno voznih kilometara (TR) u vršnom času (VČ) radnog dana putničkih vozila (i) na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica (j), [vozk]; [Dato u poglavlju 6 ove studije, a obrađeno u Urbanističko saobraćajnoj studiji];
- $C_{od(i)}$  - ekonomski troškovi održavanja i opravki (od), po jednom voznom kilometru pri konstantnoj brzini; (vidi tačku 7.3.2(9) ove studije).
- $F_{odav(i)}$  - korekcionni faktor za preračunavanje troškovi održavanja i opravki (od) sa konstantne brzine  $V_{oc}$  na promenjivu vrednost brzine  $V$  koja oscilira od  $V=40\text{km/h}$  do  $V=10\text{km/h}$ , tj.  $\Delta V=30\text{km/h}$ ; (vidi prilog 2 ove studije);

7.2.2.2. Postupci proračuna ekonomskih troškova eksploatacije koji zavise i od vremena trajanja vozila, tzv. vremenski zavisnih troškova eksploatacije putničkih vozila

U ove troškove spadaju:

- ekonomski troškovi amortizacije, ( $T_a$ );
- ekonomski troškovi uprave, ( $T_u$ );
- ekonomski troškovi voznog osoblja. ( $T_v$ );

a) Troškovni modeli - obrasci za proračun ekonomskih troškova AMORTIZACIJE

- Opšti obrazac:

$$T_{aPGDS(i)} = 365 \times PGDS_{(j)} \times L_j \times T_{a(i)} \quad [\text{din/god}]$$

S obzirom da je  $PGDS_{(j)} \times L_j = \frac{TR_{(j)}}{K_i}$ , to je:

$$T_{aPGDS(i)} = 365 \times \frac{TR_{(j)}}{K_i} \times T_{a(i)} \quad [\text{din/god}]$$

- Opšti obrazac primenjen na osnovne kategorije mreže:

$$T_{aPGDS(i)kr} = 365 \times \frac{TR_{(j)kr}}{K_i} \times T_{a(i)} \quad [\text{din/god}]$$

$$T_{aPGDS(i)hm} = 365 \times \frac{TR_{(j)hm}}{K_i} \times T_{a(i)} \quad [\text{din/god}]$$

$$T_{aPGDS(i)ss} = 365 \times \frac{TR_{(j)ss}}{K_i} \times T_{a(i)} \quad [\text{din/god}]$$

gde je:

- $PGDS_{(j)}$  - Prosečni godišnji dnevni saobraćaj posmatrane vrste vozila (i) na mreži (j);
- $L_j$  - Dužina mreže (j) po kategorijama saobraćajnica; (km);
- $T_{ai}$  - Troškovi amortizacije posmatrane vrste vozila (i) po jednom kilometru pređenog puta u uslovima eksploatacije koji vladaju na tretiranim mrežama (din/vozk). Vrednosti  $T_{ai}$  utvrđeni su na bazi Upustava za izradu studija o izvodljivosti puteva koje su uradile konsultantske firme DORSCH iz Nemačke i BERGER iz Amerike; (vidi prilog 2 ove studije);

b) Obrazac za proračun opštih troškova UPRAVE

- Opšti obrazac:

$$T_{uPGDS(i)} = 365 \times PGDS_{(j)} \times L_j \times T_{u(i)} \quad [\text{din/god}]$$

S obzirom da je , to je:

$$T_{uPGDS(i)} = 365 \times \frac{TR_{(j)}}{K_i} \times T_{u(i)} \quad [\text{din/god}]$$

- Opšti obrazac primenjen na osnovne kategorije mreže:

$$T_{uPGDS(i)kr} = 365 \times \frac{TR_{(j)kr}}{K_i} \times T_{u(i)} \quad [\text{din/god}]$$

$$T_{uPGDS(i)hm} = 365 \times \frac{TR_{(j)hm}}{K_i} \times T_{u(i)} \quad [\text{din/god}]$$

$$T_{uPGDS(i)ss} = 365 \times \frac{TR_{(j)ss}}{K_i} \times T_{u(i)} \quad [\text{din/god}]$$

gde je:

- $PGDS_{(j)}$  - Prosečni godišnji dnevni saobraćaj posmatrane vrste vozila (i) na mreži (j);
- $L_j$  - Dužina mreže (j) po kategorijama saobraćajnica; (km);
- $T_u$  - Prosečni troškovi uprave za posmatrane vrste vozila (i) po jednom kilometru pređenog puta u uslovima eksploatacije koji vladaju na tretiranim mrežama, (din/vozk). Vrednosti  $T_{ui}$  utvrđeni su na bazi Uputstava za izradu studija o izvodljivosti puteva koje su uradile konsultantske firme DORSCH iz Nemačke i BERGER iz Amerike; (vidi prilog 2 ove studije);

c) *Obrazac za proračun troškova ličnih dohodaka vozača*

- Opšti obrazac:

$$T_{vPGDS(i)j} = 365 \times PGDS_{(i)j} \times L_j \times T_{vi} \quad [\text{din/god}]$$

S obzirom da je  $PGDS_{(i)j} \times L_j = \frac{TR_{(i)j}}{K_i}$ , to je:

$$T_{vPGDS(i)j} = 365 \times \frac{TR_{(i)j}}{K_i} \times T_{vi} \quad [\text{din/god}]$$

- Opšti obrazac primenjen na osnovne kategorije mreže:

$$T_{vPGDS(i)br} = 365 \times \frac{TR_{(i)br}}{K_i} \times T_{vi} \quad [\text{din/god}]$$

$$T_{vPGDS(i)bm} = 365 \times \frac{TR_{(i)bm}}{K_i} \times T_{vi} \quad [\text{din/god}]$$

$$T_{vPGDS(i)bo} = 365 \times \frac{TR_{(i)bo}}{K_i} \times T_{vi} \quad [\text{din/god}]$$

gde je:

$PGDS_{(i)j}$  - Prosečni godišnji dnevni saobraćaj posmatrane vrste vozila (i) na mreži (j);

$L_j$  - Dužina mreže (j) po kategorijama saobraćajnica; (km);

$T_{vi}$  - Prosečni troškovi ličnih *dohodaka* posmatrane vrste vozila (i) po jednom kilometru pređenog puta u uslovima eksploatacije koji vladaju na tretiranim mrežama, (din/vozk). Vrednosti  $T_{vi}$  utvrđeni su na bazi Upustava za izradu studija o izvodljivosti puteva koje su uradile konsultantske firme DORSCH iz Nemačke i BERGER iz Amerike, (vidi tačku 7.3.2(12) ove studije).

**7.2.3. Postupci proračuna dodatnih operativnih troškova, tzv. troškova potrošnje putničkih vozila (i) zahvaćenih cikličnim promenama brzina i zastojsima na semaforisanim raskrsnicama**

Za proračun dodatnih operativnih troškova, tzv. TROŠKOVA POTROŠNJE PUTNIČKIH VOZILA (i) ZAHVAĆENIH CIKLIČNIM PROMENAMA BRZINA I ZASTOJIMA NA SEMAFORISANIM RASKRSNICAMA koristi se delimično adaptiran postupak koji su po preporukama Svetske Banke iz Vašingtona definisali konsultantske firme Dorsch iz Nemačke i Berger iz Amerike.

**(1) Opšti obrazac za proračun dodatnih troškova goriva**

$$T_{dij} = \frac{365}{K} \times N_{ij} \times Z_{ij} \times \left( g_{i v/o/v} + \frac{t_{oij}}{3600} \times g_{io} \right) \times C_{gi} \quad [\text{din/god}]$$

- Opšti obrazac primenjen na osnovne kategorije mreže:

$$T_{dijGM} = \frac{365}{K} \times N_{iGM} \times Z_{iGM} \times \left( g_{i v/o/v} + \frac{t_{oiGM}}{3600} \times g_{io} \right) \times C_{gi} \quad [\text{din/god}]$$

$$T_{dijGS} = \frac{365}{K} \times N_{iGS} \times Z_{iGS} \times \left( g_{i v/o/v} + \frac{t_{oiGS}}{3600} \times g_{io} \right) \times C_{gi} \quad [\text{din/god}]$$

gde je:

$T_{dij}$  - dodatni ekonomski troškovi goriva N-putničkih vozila (i) zahvaćenih cikličnim promenama brzina i zastojsima na semaforisanim raskrsnicama, [din/god] na mreži (j);

365 - broj dana u godini;

$N_{ij}$  - broj putničkih vozila (i) u matrici vožnji na mreži (j) (definisan u Urbanističko-saobraćajnoj studiji);

$Z_{ij}$  - Prosečan broj zaustavljanja po jednom putničkom vozilu (i) na primarnoj mreži (j), (GM-gradske magistrale, GS-gradske saobraćajnice), u jutarnjem vršnom času radnog dana, (Dato u poglavlju 6 ove studije, na bazi podataka iz Urbanističko saobraćajne studije),  $N_{ij} = f[M, TR_{ij}, q/C]$ ;

M - ukupan broj semaforisanih raskrsnica na posmatranoj mreži gradskih saobraćajnica u 2002. godini, M=114;

$g_{i v/o/v}$  - potrošnja goriva putničkog vozila (i) u periodu jednog ciklusa promene brzine (od V do 0 i od 0 do V), [lit/ciklus];

$t_{oij}$  - prosečno vreme stajanja putničkog vozila (i), na mreži (j), tj. rada motora u mestu na semaforisanim raskrsnicama, [sekundi/vozila]; (Dato u poglavlju 6 ove studije, na bazi podataka iz Urbanističko saobraćajne studije),

$g_{io}$  - prosečna potrošnja za putničko vozilo (i) po času stajanja, tj. rada motora u mestu [lit/čas stajanja];

$C_{gi}$  - ekonomska cena litra goriva (g) za putničko vozilo (i), [din/lit]; (vidi tačku 7.3.2(3) ove studije).

**(2) Opšti obrazac za proračun ukupnih dodatnih operativnih troškova vozila, tj. tzv. ukupnih dodatnih troškova potrošnje (goriva, maziva-ulja, pneumatika i održavanja vozila)**

a) Za srednji putnički automobil

$$DTP_{PAj} = \frac{365}{K_{PA}} \times N_{PAj} \times 1,5 \times Z_{PAj} \times \left( 0,04 + \frac{t_{oPAj}}{3600} \times 0,78 \right) \times C_{\text{era}} \quad [\text{din/god}]$$

b) Za autobus

$$DTP_{BUSj} = \frac{365}{K_{BUS}} \times N_{BUSj} \times 1,5 \times Z_{BUSj} \times \left( 0,22 + \frac{t_{oBUSj}}{3600} \times 3,20 \right) \times C_{\text{era}} \quad [\text{din/god}]$$

gde je:

$N_{PAj}$  - broj putničkih automobila u matrici vožnji na kategoriji mreže (j);

$N_{BUSj}$  - broj autobusa u matrici vožnji na kategoriji mreže (j);

#### 7.2.4. Postupci proračuna ekonomskih troškova saobraćajnih nezgoda na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica

Za proračun troškova saobraćajnih nezgoda, na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica razvijen je postupak na bazi obrazca preuzetog iz odgovarajuće stručne literature u kojoj se tretira problematika bezbednosti saobraćaja, kao i na bazi Upustava za izradu Studija o izvodljivosti puteva, koja su po preporukama Svetske banke uradile konsultantske firme Dorsch iz Nemačke i Berger iz Amerike.

Opšti obrazac za proračun ekonomskih troškova (gubitaka) izazvanih saobraćajnim nezgodama na relevantnoj mreži u jednoj godini glasi:

1)  $T_{SN} = N_{SN} \times C_{SN} \quad [\text{din/god}]$

2)  $N_{SN} = N_{SN} \text{ (po osnovu mat. štete)} + N_{SN} \text{ (po osnovu nastradalih lica)}$

$N_{SN}$  - ukupan broj saobraćajnih nezgoda na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica utvrđuje se na sledeći način:

a) Za baznu 2002. godinu na relevantnoj mreži bez "UMP-a" na osnovu zvaničnih podataka policije  $N_{SN} \text{ (baz.god.)} = 12\,725$ , od čega je:

- Samo sa materijalnom štetom= 11 343
- Sa nastradalim licima= 1 382 (u kojima je poginulo=68, teško telesno povređeno=531 i lako telesno povređeno=1 251 lica)

b) Za buduće godine na relevantnim mrežama gradskih saobraćajnica bez "UMP-a" i sa "UMP-om" utvrđuje se primenom sledećeg obrazca:

$$N_{SNbud} = \frac{365 \times TR_{bud}}{10^6 \times K} \times P$$

gde je:

P - specifičan broj saobraćajnih nezgoda u odnosu na  $10^6$  [vozk], na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica Beograda u baznoj 2002.g.

$$P = \frac{10^6 \times K \times N_{SNbez.god.}}{365 \times TR_{bez.god.}}$$

S obzirom na sledeće podatke:

$N_{SN} = 12\,725$  (nezgoda na postojećoj mreži u 2002.g.);

TR = 443 525,9 (vozk);

Za  $K=0,0825$ ;  $P=6,48$  (nez/ $10^6$ vozk)

TR - ukupna broj vozni kilometara u jutarnjem vršnom času radnog dana na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica [vozk/čas],

K - faktor merodavnog vršnog časa za svođenje veličine toka putničkih vozila (i) u vršnom času na veličinu PGDS-a; [Dato u poglavlju 6 ove studije, a obrađeno u Urbanističko saobraćajnoj studiji];

3)  $C_{SN}$  = Srednja vrednost ekonomskih gubitaka koje uzrokuje jedna saobraćajna nezgoda [din/1SN], (vidi tačku 7.3.3 ove studije).

#### 7.2.5. Postupci proračuna ekonomskih troškova održavanja mreže gradskih saobraćajnica

Za proračun ekonomskih troškova održavanja relevantnih mreža gradskih saobraćajnica koriste se postupci koje su po preporukama Svetske Banke iz Vašingtona definisale konsultantske firme Dorsch iz Nemačke i Berger iz Amerike, stim što su jedinične vrednosti godišnjih troškova održavanja korigovane po uzoru na praktična iskustva iz Nemačke.

Opšti obrazci glase:

**a) Obrazac za proračun ekonomskih troškova redovnog (letnjeg) održavanja mreže gradskih saobraćajnica:**

$$T_R = (120\ 000 + 0,5 \cdot PGDS) \cdot L \quad [\text{din/god}]$$

S obzirom da je  $PGDS_i \cdot L = TR_i / K$ , to je:

$$T_R = 120\ 000 \cdot L + 0,5 \cdot (TR_i / K) \quad [\text{din/god}]$$

gde je:

- $T_R$  - godišnjih iznos ekonomskih troškova redovnog (letnjeg) održavanja mreže gradskih saobraćajnica;
- 120 000 - prosečan iznos ekonomskih troškova redovnog (letnjeg) održavanja mreže gradskih saobraćajnica nezavistan od veličine saobraćajnog opterećenja mreže, (din/km);
- PGDS - prosečan godišnji dnevni saobraćaj na relevantnoj mreži gradskih saobraćajnica, (voz/dan),  $PGDS = \frac{TR}{K \times L}$ ;
- K - faktor merodavnog vršnog časa za svođenje veličine toka putničkih vozila (i) u vršnom času na veličinu PGDS-a;
- L - ukupna dužina relevantne mreže gradskih saobraćajnica, (km);

**b) Obrazac za proračun ekonomskih troškova periodičnog održavanja mreže gradskih saobraćajnica:**

$$T_i = (300\ 000 \cdot L) \quad [\text{din/god}]$$

gde je:

- $T_i$  - godišnjih iznos ekonomskih troškova periodičnog održavanja mreže gradskih saobraćajnica,
- 300 000 - prosečan iznos godišnjih ekonomskih troškova periodičnog održavanja mreže gradskih saobraćajnica po 1 kilometru godišnje (din/kmgod),

**c) Obrazac za proračun ekonomskih troškova zimskog održavanja mreže gradskih saobraćajnica:**

$$T_z = (75\ 000 \cdot L) \quad [\text{din/god}]$$

gde je:

- $T_z$  - godišnjih iznos ekonomskih troškova zimskog održavanja mreže gradskih saobraćajnica,
- 75 000 - prosečan iznos godišnjih ekonomskih troškova zimskog održavanja mreže gradskih saobraćajnica po 1 kilometru godišnje (din/kmgod),

### 7.3. DEFINISANJE ULAZNIH PODATAKA O CENI ČASA PUTNIKA PO SVRHAMA, REPREZANTIVNIM VOZILIMA I NJIHOVIM CENAMA, O TROŠKOVIMA EKSPLOATACIJE PO JEDNOM VOZILO KILOMETRU (za gorivo, mazivo, ulje, pneumatike, održavanje i opravke) I O PROSEČNIM TROŠKOVIMA SAOBRAĆAJNIH NEZGODA

#### 7.3.1. Cena časa putnika u PA i autobusima s obzirom na svrhe putovanja

Vrednost  $C_{P_{ts}}$  je utvrđena po preporukama konsultantskih firmi DORSCH iz Nemačke i Berger iz Amerike datim u Uputstvima za izradu studija o izvodljivosti puteva<sup>1</sup>;

a) Prosečna vrednost vremena putnika sa svrhom SLUŽBENO PUTOVANJE,  $C_{P_{ts} \text{ služ}}$

$$C_{P_{ts} \text{ služ}} = \frac{12 \times \text{pros.mes.plata}}{2000} = \frac{12 \times 11865}{2000} = 71,19 \quad [\text{din/h}]$$

gde je: 11865 = prosečne zarade (u privredi i vanprivredi) u julu 2003.g. bez poreza i doprinosa u Centralnoj Srbiji.

b) Prosečna vrednost vremena putnika sa svrhom PUTOVANJE NA RELACIJI STAN-RADNO MESTO-STAN,  $C_{P_{ts} \text{ rad}}$

$$C_{P_{ts} \text{ rad}} = 0,5 \times C_{P_{ts} \text{ služ}} = 0,5 \times 71,19 = 35,6 \quad [\text{din/h}]$$

c) Prosečna vrednost vremena putnika sa svrhom OSTALO,  $C_{P_{ts} \text{ ost}}$

$$C_{P_{ts} \text{ ost}} = \frac{1}{4} \times C_{P_{ts} \text{ služ}} = 0,25 \times 71,19 = 17,8 \quad [\text{din/h}]$$

d) Razlika u prosečnoj vrednosti vremena putovanja putnika (p), po svrhama putovanja (s), s obzirom na vrstu putničkog vozila (i), prema literaturi<sup>2</sup>, definisan je reletivan odnos između vrednosti vremena putovanja putnika u PA i u gradskim AUTOBUSIMA koji glasi: PA:BUS = 1:0,667

Na osnovu izlaganja pod a), b), c) i d) sledi tabelarni pregled vrednosti  $C_{P_{ts}}$  [din/h]

SVRHA PUTOVANJA	Prosečna vrednosti vremena putovanja u PA i BUS [din/h]	
	U putničkom automobilu	U autobusu
Službeno (S=1)	71,19	47,48
Radno (S=2)	35,6	23,74
Ostalo (S=3)	17,8	11,87

<sup>1</sup> "UPUTSTVA ZA IZRADU STUDIJA O IZVODLJIVOSTI PUTEVA", str. 349, DORSCH CONSULT-Nemačka i LOUIS BERGER-SAD u izdanju saveta republičkih i pokrajinskih organizacija za puteve bivše SFRJ

<sup>2</sup> "THE VALUE OF TRAVEL TIME SAVINGS", The MVA Consultancy Institute of Transport Studies University of Leeds, Transport Studies Unit University of Oxford

7.3.2. Reprezentativne marke PA i autobusa, njihove cene i troškovi eksploatacije po jednom voznom kilometru

(1) Reprezentativna vozila u okviru osnovne strukture PGDS-a putničkih vozila

REPREZENTATIVNA VOZILA U TOKU	
Malo putničko vozilo	Jugo 45
Malo putničko vozilo	Škoda FELICIA
Srednje putničko vozilo	Wolkswagen GOLF II
Srednje putničko vozilo	Opel Vektra
Veliko putničko vozilo	Mercedes 200
Veliko putničko vozilo	AUDI A5
BUS	IKARBUS IK 101
BUS	IKARBUS IK 203

(2) Za osnovne marke vozila, jedinična potrošnja: goriva, maziva, kompleta pneumatika, rezervnih delova i časova rada na održavanju i opravci vozila

Vrsta vozila	Bazna brzina (V <sub>B</sub> )	potrošnja goriva (l/vozk) g <sub>vbf</sub>	potrošnja maziva (l/vozk) m <sub>vbf</sub>	Potrošnja pneumatika u % kompleta novih guma P <sub>vb</sub> (%/vozk)	Potrošnja rezervnih delova u % od cene novog vozila za 1 km D <sub>vb</sub> (%/vozk)	Rad u časovima za održavanje 1 opravke R <sub>vb</sub> (h/vozk)
Putničko vozilo	80	0,059	0,0012	0,0020	0,00011	0,00066
Autobus	70	0,210	0,0114	0,0016	0,000007	0,00349

(3) Cena goriva C<sub>g0</sub> u (din/l)

VRSTA GORIVA	Finansijska cena	Ekonomska cena
MB-86 normal	47	16,01
MS-91	48	17,25
MB-95 PREMIUM	50	18,52
MB-98 Super	54	22,01
BMB-95 bezolovni	50	18,36
D-1	40	19,74
D-2	40	19,45
D-3	40	20,31
EVRO dizel NSO	45	23,14

(4) Troškovi goriva pri osnovnim (baznim) brzinama g<sub>vbf</sub> × C<sub>g0</sub> u (din/vozk)

VRSTA VOZILA	Finansijski troškovi	Ekonomski troškovi
Malo putničko vozilo	2,850	1,056
Malo putničko vozilo	2,950	1,093
Srednje putničko vozilo	3,643	1,475
Srednje putničko vozilo	5,186	2,566
Veliko putničko vozilo	5,984	2,961
Veliko putničko vozilo	8,378	4,145
Autobus	9,575	4,738
Autobus	11,171	5,527

(5) Cena motornog ulja C<sub>m0</sub> u (din/l)

VRSTA ULJA	Finansijska cena	Ekonomska cena
SAE 15/40 (za mala i srednja PA)	170	118,8
Castrol (za velika PA)	350	126,0
SAE 20/60 (za teretna vozila)	200	118,8

(6) Troškovi potrošnje motornog ulja pri osnovnim (baznim) brzinama m<sub>vbf</sub> × C<sub>m0</sub> u (din/vozk)

VRSTA VOZILA	Finansijski troškovi	Ekonomski troškovi
Malo putničko vozilo	0,240	0,168
Malo putničko vozilo	0,240	0,168
Srednje putničko vozilo	0,240	0,168
Srednje putničko vozilo	0,240	0,168
Veliko putničko vozilo	0,240	0,168
Veliko putničko vozilo	0,240	0,168
Autobus	1,938	1,354
Autobus	1,938	1,354

(7) Cena kompleta guma C<sub>g0</sub> u (din/komplet)

VRSTA VOZILA	Finansijska cena	Ekonomska cena
Malo putničko vozilo	7080	5664
Malo putničko vozilo	7080	5664
Srednje putničko vozilo	8600	6880
Srednje putničko vozilo	8600	6880
Veliko putničko vozilo	18000	14400
Veliko putničko vozilo	18000	14400
Autobus	36000	28800
Autobus	48000	38400

(8) Troškovi potrošnje guma pri osnovnim (baznim) brzinama P<sub>vbf</sub> × C<sub>g0</sub> (din/vozk)

VRSTA VOZILA	Finansijski troškovi	Ekonomski troškovi
Malo putničko vozilo	0,1416	0,1133
Malo putničko vozilo	0,1416	0,1133
Srednje putničko vozilo	0,1720	0,1376
Srednje putničko vozilo	0,1720	0,1376
Veliko putničko vozilo	0,3600	0,2880
Veliko putničko vozilo	0,3600	0,2880
Autobus	0,3840	0,3072
Autobus	0,3840	0,3072

(9) Troškovi održavanja i opravki pri konstantnim brzinama  $C_{odp}$  (din/vozk) (din/vozk)

VRSTA VOZILA	Finansijski troškovi	Ekonomski troškovi
Malo putničko vozilo	0,341	0,293
Malo putničko vozilo	0,709	0,490
Srednje putničko vozilo	0,973	0,692
Srednje putničko vozilo	1,766	1,195
Veliko putničko vozilo	0,437	0,390
Veliko putničko vozilo	0,416	0,375
Autobus	0,341	0,293
Autobus	0,709	0,490

(10) Cene reprezentativnih marki vozila (finansijska i ekonomska) (din)

VRSTA VOZILA	Vrednost vozila		Amortizaciona vrednost vozila	
	Finansijska	Ekonomska	Finansijska	Ekonomska
Jugo (Tempo 1.1)	261 629	218 014	254 549	212 350
Škoda FABIA (Classic 1.4)	595 848	397 232	588 768	391 568
Wolkswagen GOLF 1,4	836 188	580 720	827 588	573 840
Opel Vektra	1 556 809	1 037 873	1 548 209	1 030 993
Mercedes C-200	2 204 784	1 531 100	2 186 784	1 516 700
AUDI A6	1 898 747	1 318 576	1 880 747	1 304 176
IKARBUS IK 101	5 348 000	5 348 000	5 312 000	5 319 200
IKARBUS IK 203	6 481 000	6 481 000	6 433 000	6 442 600

(11) Vek trajanja osnovnih vrsta vozila u eksploataciji u godinama i kilometrima, tj. prosečna godišnja kilometraža vozila

VRSTAVOZILA	GODIŠNJA KILOMETRAŽA	VEK EKSPLOATACIJE	
		kilometraža	godine
Malo putničko vozilo	8 000	80 000	10
Malo putničko vozilo	8 000	80 000	10
Srednje putničko vozilo	8 000	80 000	10
Srednje putničko vozilo	8 000	80 000	10
Veliko putničko vozilo	12 000	120 000	10
Veliko putničko vozilo	12 000	120 000	10
Autobus	50 000	350 000	7
Autobus	50 000	350 000	7

(12) Lični dohodak vozača komercijalnih vozila  $T_{vo}$  u (din/mes)

VRSTA VOZILA	Neto lični dohodak vozača autobusa (din/mes)
Autobus	13 500

### 7.3.3. Prosečni troškovi saobraćajnih nezgoda

U narednom tekstu u tački (1), (2) i (3) izložen je postupak utvrđivanja ovih troškova (gubitaka).

(1) Prosečan iznos ekonomskih troškova (gubitaka) jedne saobraćajne nezgode po osnovu MATRIJALNE ŠTETE utvrđen je na osnovu zvaničnih podataka policije za baznu 2002.g. koji iznosi ukupno: 291 242 697 (din/2002.g.)

$$C_{SN(mater. štete)} = \frac{\text{ukupne matr. štete u baz god.}}{N_{SN \text{ bazgod.}}} = \frac{291242697}{12725} = 22887 \text{ [din/SN]}$$

(2) Prosečan iznos ekonomskih troškova (gubitaka) jedne saobraćajne nezgode po osnovu NASTRADALIH LICA [ $C_{SN(poginula lica)} + C_{SN(telesno povredena lica)}$ ] utvrđen je po metodologiji, konsultantskih firmi Dorsch iz Nemačke i Berger iz Amerike, datoj u UPUTSTAVIMA ZA IZRADU STUDIJA O IZVODLJIVOSTI PUTEVA<sup>1</sup>, a na osnovu zvaničnih podataka policije o ukupnom broju saobraćajnih nezgoda i broju nastradalih lica, kao i okvirnih podataka o:

- prosečnim mesečnim primanjima sa doprinosima u Julu 2003.g. = 17 104din;
- oportunitetnoj ceni kapitala=10%;
- prosečnoj starosti poginulih lica=40 godina;
- prosečnom životnom veku = 75 godina;
- prosečnom odsustvovanju sa posla telesno povređenih lica = 21dan teško povređena lica, = 3 dana lakše povređeni,
- prosečnom trajanju bolničkog lečenja telesno povređenih lica = 8 dan za teško povređena lica, = 1 dana za lakše povređena lica,
- prosečnoj ceni bolničkog lečenja telesno povređenih lica 1000 (din/dan);

a) Ekonomski gubici društva kao posledica POGINULIH LICA uključuju samo 50% diskontovanih prosečnih godišnjih primanja koja bi ova lica ostvarila u periodu (od 40-te godine do 75 godine života) iznose:

$$C_{sn(poginula lica)} = 52 265 587 \text{ [din/LICE]}$$

<sup>3</sup> "UPUTSTVA ZA IZRADU STUDIJA O IZVODLJIVOSTI PUTEVA", str. 349, DORSCH CONSULT-Nemačka i LOUIS BERGER-SAD u izdanju saveta republičkih i pokrajinskih organizacija za puteve bivše SFRJ

b) Ekonomski troškovi (gubici) kao posledica TELESNO POVREĐENIH LICA iznosi:

- Gubici zbog odsustvovanja sa posla
  - 10 070 [din/1lice] za teško telesno povređena lica,
  - 1 438 [din/1lice] za lakše telesno povređena lica,

- Troškovi bolničkog lečenja
  - 8 000 [din/1lice] za teško telesno povređena lica,
  - 1 000 [din/1lice] za lakše telesno povređena lica,

▪ Ukupni troškovi (gubici) kao posledica TELESNO POVREĐENIH LICA iznose:

- $C_{SN \text{ (teško telesno povređenih)}} = 10\,070 + 8\,000 = 18\,070$  [din/1lice]
- $C_{SN \text{ (lakše telesno povređenih)}} = 1\,438 + 1\,000 = 2\,438$  [din/1lice]

c) Prosečan iznos ekonomskih troškova (gubitaka) po osnovu NASTRADALIH LICA sveden na jednu saobraćajnu nezgodu u baznoj 2002.g. izračunat je po obrazcu:

$$C_{SN(nas. lica)} = \frac{N_{po\ gubici} \times C_{SN(po\ gubici)} + N_{teško\ pov.} \times C_{SN(teško\ pov.)} + N_{lakše\ pov.} \times C_{SN(lakše\ pov.)}}{N_{SN\ nezgod.}}$$

$$C_{SN(nas. lica)} = \frac{68 \times 52265587 + 521 \times 18070 + 1251 \times 2438}{12725} = \frac{3566514488}{12725} \text{ [din/SN]}$$

$$C_{SN(nas. lica)} = 280\,278 \text{ [din/SN]}$$

(3) Srednja vrednost ekonomskih gubitaka koje izaziva jedna saobraćajna nezgoda dobijena je zbrajanjem vrednosti date u tački (1) i u tački (2) pod (c):

$$C_{SN} = C_{SN \text{ (mat. šteta)}} + C_{SN \text{ (nas. lica)}}$$

$$C_{SN} = 22\,887 + 280\,278$$

$$C_{SN} = 303\,165 \text{ [din/SN]}$$

7.4. Veličina osnovnih vrsta troškova upotrebe relevantne mreže bez UMP-a, (tzv mreže bez investicija) u dvadesetogodišnjem inicijalnom planerskom periodu (za ukupnu dužinu i etape)

7.4.1. Sumarna veličina troškova na mrežama BEZ UMP-a (scenariji mreže 200 i 1200 za 2010. i 2029. godinu) koje su relevantne za scenario ekonomskog vrednovanja u slučaju realizacije KOMPLETNOG PROJEKTA UMP-a na ukupnoj dužini od T<sub>6</sub> do Pančevačkog mosta

Inicijalni period upotrebe mreže BEZ UMP-a od 2010. do 2029. godine

Godina	EKONOMSKI TROŠKOVI UPOTREBE MREŽE BEZ INVESTICIJA (€/god.)						UKUPNI EKONOMSKI TROŠKOVI UPOTREBE MREŽE BEZ INVESTICIJA (€/god.)
	Ekonomski troškovi vremena putovanja (€/god.)	Ekonomski troškovi eksploatacije vozila (€/god.)			Ekonomski troškovi saobraćajnih nezgoda (€/god.)	ekonomski troškovi održavanja mreže (€/god.)	
		tzv. operativni troškovi		tzv. vremensko zavisni troškovi			
		U uslovima kretanja duž deonice brzinom V <sub>0</sub>	U uslovima cikličkih promena na semaforu				
2010	133 577 026	85 290 353	28 875 380	72 521 241	82 706 586	3 265 897	406 236 483
2011	133 839 805	87 205 875	29 485 980	73 903 270	84 880 599	3 309 028	412 624 557
2012	134 103 455	89 164 892	30 110 115	75 314 225	87 111 757	3 352 730	419 157 173
2013	134 367 977	91 168 398	30 748 094	76 754 741	89 401 563	3 397 010	425 837 783
2014	134 633 376	93 217 412	31 400 236	78 225 469	91 751 558	3 441 875	432 669 926
2015	134 899 654	95 312 975	32 066 865	79 727 073	94 163 325	3 487 334	439 657 226
2016	135 166 814	97 456 150	32 748 314	81 260 233	96 638 488	3 533 393	446 803 393
2017	135 434 861	99 648 028	33 444 924	82 825 643	99 178 712	3 580 062	454 112 230
2018	135 703 796	101 889 723	34 157 043	84 424 014	101 785 708	3 627 348	461 587 632
2019	135 973 624	104 182 375	34 885 028	86 056 072	104 461 232	3 675 259	469 233 589
2020	136 244 347	106 527 150	35 629 243	87 722 560	107 207 083	3 723 803	477 054 187
2021	136 515 969	108 925 241	36 390 063	89 424 236	110 025 112	3 772 990	485 053 612
2022	136 788 493	111 377 870	37 167 870	91 161 879	112 917 215	3 822 827	493 236 153
2023	137 061 922	113 886 283	37 963 055	92 936 281	115 885 339	3 873 323	501 606 204
2024	137 336 260	116 451 760	38 776 019	94 748 255	118 931 483	3 924 487	510 168 263
2025	137 611 509	119 075 605	39 607 173	96 598 630	122 057 698	3 976 327	518 926 942
2026	137 887 674	121 759 156	40 456 936	98 488 256	125 266 087	4 028 854	527 886 962
2027	138 164 757	124 503 781	41 325 737	100 418 000	128 558 812	4 082 074	537 053 162
2028	138 442 762	127 310 878	42 214 017	102 388 751	131 938 089	4 135 999	546 430 496
2029	138 721 692	130 181 878	43 122 227	104 401 415	135 406 193	4 190 637	556 024 041