



REPUBLIKA SRBIJA
PROJEKAT REHABILITACIJE TRANSPORTA

**PRIRUČNIK ZA PROJEKTOVANJE
PUTEVA U REPUBLICI SRBIJI**

**5. FUNKCIONALNI ELEMENTI I POVRŠINE
PUTEVA**

5.9 SAOBRAĆAJNE POVRŠINE ZA PUTNU SLUŽBU

BEOGRAD, 2012.

Izdavač: Javno preduzeće Putevi Srbije, Bulevar kralja Aleksandra 282, Beograd

Izdanja:

Br.	Datum	Opis dopuna i promena
1	30.4.2012.	Početno izdanje

SADRŽAJ

5.9.1	STANICE ZA NAPLATU PUTARINE.....	1
5.9.1.1	UVODNI DEO	1
5.9.1.2	SISTEM NAPLATE PUTARINE	1
5.9.1.2.1	Otvoreni sistemi naplate putarine (osnp)	1
5.9.1.2.2	Zatvoreni sistemi naplate putarine (zsnp).....	2
5.9.1.2.3	Dopunjeni otvoreni sistemi naplate putarine (dosnp)	2
5.9.1.2.4	Dopunjeni zatvoreni sistemi naplate putarine (dzsnp).....	2
5.9.1.3	VRSTE STANICA ZA NAPLATU PUTARINE.....	3
5.9.1.4	DIMENZIONISANJE SAOBRAĆAJA NA STANICI	3
5.9.1.4.1	Kriterijum obima saobraćaja (kapacitet)	4
5.9.1.4.2	Kriterijum koji se odnosi na vrijeme provedeno u čekanju.....	5
5.9.1.4.3	Kriterijum dužine reda	5
5.9.1.5	DIMENZIJE STRUKTURNIH ELEMENATA STANICE	5
5.9.2	BAZE ZA ODRŽAVANJE PUTEVA.....	7
5.9.2.1	UVODNI DEO	7
5.9.2.2	SISTEM ZA ODRŽAVANJE PUTEVA	7
5.9.2.2.1	Sistem nadzora i održavanja autoputeva i brzih autoputeva	7
5.9.2.2.2	Sistem nadzora i održavanja glavnih i regionalnih puteva.....	7
5.9.2.3	OSNOVNA ORGANIZACIJA VOĐENJA SISTEMA	7
5.9.2.4	RADOVI NA ODRŽAVANJU.....	7
5.9.2.5	PLANIRANJE SISTEMA BAZA	8
5.9.2.5.1	Izbor makrolokacija putnih baza	8
5.9.2.6	PROSTORNO POZICIONIRANJE BAZA ZA ODRŽAVANJE	9
5.9.2.6.1	Određivanje mikrolokacija baza za održavanje puteva	9

5.9.1 STANICE ZA NAPLATU PUTARINE

5.9.1.1 Uvodni deo

Stanice za naplatu putarine su objekti namjenjeni za prikupljanje putarine, tj. nadoknade određene za upotrebu puteva. Prema pravilu, navedene stanice se postavljaju na puteve predviđene za motorni saobraćaj.

Stanice za naplatu putarine se postavljaju na kolovoz i predstavljaju jedan vid ometanja saobraćajnog toka, te prouzrokuju znatne negativne uticaje na životnu sredinu (buka, izduvni gasovi, potrošnja goriva). Iz navedenih razloga, lokaciju za postavljanje stanica za naplatu putarine je potrebno pažljivo odabrati. Za svaki slučaj potrebno je pripremiti procjenu uticaja na životnu sredinu (posebno ili u vezi sa putem), te analizirati nivo saobraćajne bezbjednosti/opasnosti usljed postavljanja stanice za naplatu putarine na kolovoz. Stanice za naplatu putarine ne treba postavljati:

- u područjima gdje se nalaze izvori pitke vode,
- (pre)blizu gusto izgrađenim područjima namjenjenim za miran boravak (stanovi, bolnice, škole),
- u područjima sa slabim provjetranjem,
- u područjima depresija ili u područjima sa velikim uzdužnim nagibom kosine (preporučljivo: manjim od 2%),
- u područjima horizontalnih krivina sa takvim radijusima da je vidljivost berme sa desne strane iznad površine kolovoza (pregledna udaljenost na ulazu).

Ukoliko nije moguće ispuniti navedene uslove, izgradnju i/ili ostale zaštitne mjere potrebno je odrediti za svaki slučaj posebno, u cilju obezbjeđenja normalnog funkcionisanja stanica za naplatu putarine.

Usljed (uglavnom) velikih površina i relativno velike zagađenosti voda koje otiču sa kolovoza, potrebno je, odvojeno od ostatka puta, planirati i projektovati sistem odvodnjavanja stanica za naplatu putarine, te obezbijediti obavezno prečišćavanje površinskih voda.

5.9.1.2 Sistem naplate putarine

U evropskim zemljama ne postoji ujednačen sistem naplate putarine. Upotrebljavaju se otvoreni i zatvoreni sistemi, kao i njihove

kombinacije, s obzirom da se primjenjuju različite tehnologije naplate putarine.

Moguće je izvršiti naknadnu promjenu iz jednog sistema naplate u drugi, s tim da navedena promjena prouzrokuje visoke investicione troškove i dodatne građevinske intervencije (rušenje postojećih stanica za naplatu putarine, izmjene priključnih tačaka i/ili izgradnju dodatnih mostovskih konstrukcija, itd.).

Sistemi naplate putarine se dijela na:

- otvorene sisteme naplate putarine (OSNP),
- zatvorene sisteme naplate putarine (ZSNP),
- dopunjene otvorene sisteme naplate putarine (DOSNP),
- dopunjene zatvorene sisteme naplate putarine (DZSNP).

5.9.1.2.1 Otvoreni sistemi naplate putarine (OSNP)

Otvoreni sistem naplate putarine funkcioniše tako da se putarina naplaćuje prilikom prolaska vozila kroz glavni ulaz odnosno izlaz iz stanice za naplatu putarine. Putarina se naplaćuje za određenu udaljenost (pređenu udaljenost) bez obzira na lokaciju na kojoj se vozilo uključilo ili isključilo iz saobraćaja. Putarina se ne naplaćuje za dionice puta između pojedinih priključnih tačaka ili raskrsnica koje se nalaze izvan područja glavne stanice za naplatu putarine.

Karakteristike sistema su brojni priključci, besplatno uključanje i isključanje sa istih, kao i izbjegavanje kretanja putevima na kojima se plaća putarina. Iz tog razloga, glavne stanice za naplatu putarine se postavljaju na lokacijama koje je nemoguće ili barem veoma teško izbjeći.

OSNP omogućava projektovanje određene dionice puta za saobraćajnu funkciju koja nije tipična za put na kojem se vrši naplata putarine, te se u okviru te dionice ne vrši naplata putarine za vozila. Iz tog razloga, takvi sistemi se prema pravilu uvode u područje u kojem put prolazi kroz veće gradove, a dionica puta se projektuje kao obilaznica.

Prednosti OSNP su sljedeće:

- manja upotreba prostora (manje stanica za naplatu putarine)
- manji investicioni troškovi;
- manji troškovi prikupljanja putarine.

Nedostaci OSNP su sljedeći:

- vozila se u okviru pređene udaljenosti zaustavljaju mnogo češće,
- naplaćuje se putarina prema dužini, bez obzira na pređenu udaljenost,
- ne naplaćuje se putarina za saobraćajne tokove koji ne prolaze kroz glavnu stanicu za naplatu putarine,
- manji prilivi usljed izbjegavanja puteva na kojima se plaća putarina,
- veća koncentracija štetnih uticaja na okolinu.

5.9.1.2.2 Zatvoreni sistemi naplate putarine (ZSNP)

Kod zatvorenog sistema naplate putarine, stanice za naplatu putarine su postavljene na priključnim tačkama. Sistem funkcioniše tako što se vozilo registruje na ulaznoj stanici, a putarina se naplaćuje na izlaznoj stanici. Glavna stanica za naplatu putarine se postavlja na početak i na kraj dionice na kojoj se vrši naplata putarine.

Sistem karakterišu priključne tačke na gotovo svakih 10 km (u seoskim područjima) i 6 km (u predgrađima), kao i na svim lokacijama sa velikim saobraćajnim potencijalom. Ukoliko su priključne tačke bliže jedna drugoj, troškovi izgradnje stanice za naplatu putarine kao i troškovi prikupljanja putarine su, prema pravilu, mnogo veći. Često je mnogo jeftinije izgraditi dodatan (servisni) put između dvije susjedne priključne tačke. Stoga, navedeni sistem je sa ekonomskog aspekta neprikladan za područja velikih gradova.

Prednosti ZSNP su sljedeće:

- prolaznost na cijeloj dionici puta bez zaustavljanja ili smanjivanja brzine,
- putarina se naplaćuje samo za stvarno pređenu dužinu puta,
- putarina se naplaćuje za sve saobraćajne tokove na čitavoj dužini puta,
- zabranjeno je kretanje u suprotnom smjeru.

Nedostaci ZSNP su sljedeći:

- veći investicioni troškovi,
- veći troškovi prikupljanja putarine,
- slaba upotrebljivost u područjima gdje su gusto postavljene priključne tačke

5.9.1.2.3 Dopunjeni otvoreni sistemi naplate putarine (DOSNP)

Dopunjeni otvoreni sistem naplate putarine je otvoreni sistem naplate putarine koji je dopunjen stanicama za naplatu putarine koje su postavljene na dva ogranka priključnog puta koji vodi od obližnje glavne stanice za

naplatu putarine. Stanice za naplatu putarine na priključcima ne treba postavljati na priključak koji se nalazi neposredno između dvije uzastopne glavne stanice za naplatu putarine. Stanice za naplatu putarine na priključcima mogu biti izostavljene, kao ekonomski neopravdane, na onim ograncima priključka na kojima je obim saobraćaja veoma nizak.

Ovaj sistem podrazumijeva kombinaciju zatvorenog i otvorenog sistema naplate putarine, gdje se vrši naplata putarine za sva vozila na dionici, bez obzira da li je stanica za naplatu putarine namjerno izostavljena na određenom ogranku priključka.

Cilj postavljanja stanica za naplatu putarine na ograncima priključaka je sprečavanje izbjegavanja glavne stanice za naplatu i naplata putarine za saobraćajne tokove u području između dvije glavne stanice za naplatu, za koje putarina u suprotnom ne bi bila naplaćena. Ovaj sistem omogućava da se u toku eksploatacije puta izvrši naknadno dograđivanje pojedinih stanica za naplatu putarine na priključcima, na kojima se i kada se obim saobraćaja toliko poveća da naplaćivanje putarine postane ekonomski opravdano.

Prednosti dopunjenog otvorenog sistema naplate putarine u poređenju sa otvorenim sistemom naplate putarine su:

- smanjenje gubitaka novčanih sredstava prikupljenih naplatom putarine usljed izbjegavanja glavne stanice za naplatu,
- povećava se iznos naplaćene putarine na osnovu putarine naplaćene na saobraćajnim tokovima za koje se putarina ne naplaćuje u okviru otvorenog sistema za naplatu,
- jednaki troškovi koje snose korisnici,
- većina korisnika plaća putarinu za stvarno pređenu udaljenost,
- za reorganizaciju u zatvoreni sistem naplate putarine bilo bi potrebno uklanjanje glavne stanice za naplatu putarine (troškovi),
- mogućnost postepenog uvođenja pojedinih stanica za naplatu putarine na priključcima (ekonomski aspekt).

Nedostaci dopunjenog otvorenog sistema naplate putarine u poređenju sa otvorenim sistemom naplate putarine su:

- veći investicioni troškovi i dodatni troškovi naplate.

5.9.1.2.4 Dopunjeni zatvoreni sistemi naplate putarine (DZSNP)

Dopunjeni zatvoreni sistem naplate putarine je dopunjeni zatvoreni sistem naplate putarine gdje glavna stanica za naplatu putarine nije postavljena na početak/na kraj cjelokupne dionice za koju se u okviru zatvorenog sistema vrši naplata putarine. Stanice za naplatu putarine na priključcima se postavljaju na ogranke priključka koji se nalaze izvan zatvorenog sistema naplate putarine. Postavljeni su na one ogranke koji vode saobraćaj od glavne stanice za naplatu putarine.

Ovaj sistem se najčešće uvodi u područja velikih gradova, gdje se glavna stanica za naplatu putarine, iz saobraćajnih razloga (gužve) i razloga koji se odnose na životnu sredinu (negativni uticaji) postavlja dalje od gusto izgrađenih urbanih područja.

Prednosti dopunjenog zatvorenog sistema naplate putarine u poređenju sa zatvorenim sistemom naplate putarine su:

- putarina se naplaćuje na saobraćajnim tokovima na kojima se u protivnom ne bi naplaćivala,
- naplaćuje se putarina za sva vozila na određenom putu na kojem se vrši naplata putarine.

Slabosti dopunjenog zatvorenog sistema naplate putarine u poređenju sa zatvorenim sistemom naplate putarine su:

- dodatni investicioni troškovi,
- dodatni troškovi naplate putarine.

5.9.1.3 Vrste stanica za naplatu putarine

Za sistem naplate putarine potrebno je definisati sljedeće: vrstu stanice za naplatu putarine, lokaciju stanice za naplatu putarine i udaljenost koja je osnova za naplatu putarine na određenoj stanici za naplatu. Lokacija stanice za naplatu putarine se (obično) opisuje nazivom mjesta na kojem se nalazi.

U upotrebi su sljedeće vrste stanica za naplatu putarine:

- SNPO stanica za naplatu putarine na ogranku priključka za naplatu putarine za pojedine saobraćajne tokove,
- SNPP stanica za naplatu putarine na priključku, za naplatu putarine za sve saobraćajne tokove na ograncima priključka,
- GSNP glavna stanica za naplatu putarine, koja je izgrađena preko čitavog kolovoza, gdje se vrši naplata putarine za sve saobraćajne tokove na putu,
- ATS automatska stanica za naplatu

putarine koja sadrži kombinovane funkcije svih gore navedenih stanica, koje ne obavlja ljudski faktor.

5.9.1.4 Dimenzionisanje saobraćaja na stanici

Saobraćajni uslovi na stanicama za naplatu putarine su relativno složeni, te je stoga, u većini slučajeva, kompjuterska simulacija najprikladniji metod za izvođenje analiza, na osnovu čega se obezbjeđuje širok spektar modela ulaznih saobraćajnih tokova i izrada modela uslužnih karakteristika.

Za dimenzionisanje stanica za naplatu putarine moguće je koristiti analitičke formule. Ukoliko ove formule i/ili metode ne daju odgovarajuće rješenje ne smije doći do stanja prezasićenosti. Metode simulacije su obavezne za analiziranje postojećih stanica za naplatu putarine (jednostavnih i složenih – u pogledu dimenzionisanja), kod kojih je kombinovan način naplaćivanja putarine (elektronski + ručno).

U skladu sa nesigurnošću procjene saobraćajnih tokova u budućnosti (npr. udio korisnika u elektronskom naplaćivanju putarine na jednoj saobraćajnoj traci, udio korisnika u negotovinskoj naplati putarine, izmjene u dnevnim kretanjima, stopa odliva stanovništva prouzrokovanog ekonomskim i drugim faktorima), veze između ulaznog saobraćajnog toka i gore navedenih parametara se uspostavljaju radi procjene prosječnog vremena provedenog u čekanju kao i radi procjene dužine reda vozila nastalog poslije dvadesetominutne simulacije maksimalnog protoka saobraćaja upotrebom QTS softvera (Softver teorije čekanja). Dobijeni rezultati predstavljaju orijentacione podatke (planske vrijednosti). Pretpostavlja se da su razmaci između vozila raspoređeni prema eksponencijalnom pravilu i da se usluga odvija normalno.

Za dimenzionisanje stanica za naplatu putarine i uvođenje dodatnih stanica, u slučaju otvorenog sistema naplate putarine, upotrebljavaju se sljedeći kriterijumi:

- kriterijum obima saobraćaja – provjera kapaciteta,
- kriterijum saobraćajnih tokova – kriterijum koji se odnosi na vrijeme provedeno u čekanju,
- kriterijum dužine reda.

Pored gore navedenih kriterijuma, sljedeće kriterijume takođe treba uzeti u obzir prilikom odabira potencijalnih lokacija:

- ujednačenje sistema naplate putarine,
- pravednost, koja se zasniva na principu "plati onoliko koliko putuješ",
- izvodljivost, s obzirom na prostorne uslove, faza izgradnje mreže autoputa i/ili faza pripreme dokumentacije o uređenju prostora.

5.9.1.4.1 Kriterijum obima saobraćaja (kapacitet)

5.9.1.4.1.1 Vrste i kapaciteti saobraćajnih traka

U zavisnosti od teoretskih kapaciteta, definišu se 4 vrste traka za naplatu putarine:

- A: traka za brza vozila – namjenjena vozilima koja su opremljena dodacima (za sve kategorije): komunikaciona antena + pokretna rampa,
- AB: traka namjenjena svim vozilima koja ulaze u sistem puta: komunikaciona antena + mašina za automatsko izdavanje karata – pokretna rampa,
- AD: traka namjenjena svim vozilima koja izlaze iz sistema puta: komunikaciona antena + mašina za automatsko naplaćivanje putarine + pokretna rampa/putna oprema
- E: kompjuterizovana klasična traka (elektronska mašina za naplatu putarine).

Za svaku od gore navedenih primjenjuje se kapacitet koji je iskazan kao JPV/h, a koji je naveden u tabeli 1:

Tabela 5.6.1: Osnovni kapacitet automatskih traka

Vrsta trake	Teoretski kapacitet [JPV/h]
A	800
AB	350
AD	90
E	200

5.9.1.4.1.2 Dimenzionisanje broja saobraćajnih traka

Procjene lokacija stanice za naplatu putarine, kao i procjene broja i dimenzija saobraćajnih traka zasnivaju se na dvočasovnom brojanju saobraćaja u intervalima od deset minuta, u periodu kada je kapacitet saobraćaja najveći.

Kako bi se izvršila tačna procjena perioda u kojem je kapacitet saobraćaja najveći potrebno je pripremiti saobraćajnu studiju, te izvršiti analizu o uticaju stanica za naplatu putarine na saobraćajne tokove u planskom periodu.

Gruba procjena za analitičke proračune ili proračune koji se zasnivaju na simulaciji se vrši na osnovu maksimalnog obima saobraćaja u intervalu od 20 minuta u periodu najvećeg kapaciteta saobraćaja, na kraju planskog perioda. Osnovu za proračune koji se zasnivaju na simulaciji može da predstavlja PGDS (prosječan godišnji dnevni saobraćaj) ili pretpostavka da se 45% PGDS realizuje u roku od 5 časova u slučaju novogradnje na novom putu. U slučaju da se gradi nova stanica za naplatu putarine na postojećem putu ili za potrebe analize postojeće stanice za naplatu putarine kao osnova se uzima jednočasovni protok, prema podacima dobijenim brojanjem u periodu poslijepodnevnog maksimalnog kapaciteta saobraćaja. Ukoliko je stanicu za naplatu putarine moguće postaviti na postojeći put, saobraćaj će se smanjiti usljed izliva. Stoga je, za svaki priključak ili smjer potrebno izvršiti procjenu dijela saobraćaja koji se izliva. Uzimajući u obzir izlivanje saobraćaja u određenom smjeru priključka, utvrđuje se jednočasovni protok u osnovnoj godini, te se na osnovu prosječnog godišnjeg povećanja obima saobraćaja ili saobraćajne studije određuje planirani jednočasovni obim u planiranoj godini. Uzimajući u obzir procjenjeni udio korisnika automatskih sistema za naplatu putarine negotovinskim putem, dobijaju se planirani jednočasovni obimi za proračun klasičnih saobraćajnih traka tipa E. Za novogradnju se primjenjuje faktor maksimalnog protoka saobraćaja 0,8, a u slučaju izgradnje na postojećem putu, navedeni faktor se procjenjuje na osnovu dvočasovnog brojanja saobraćaja u intervalima od deset minuta.

Broj traka za naplatu putarine ima veliki uticaj na mogućnost postavljanja stanice za naplatu putarine na određenoj lokaciji. Problemi nastaju uglavnom s obzirom na postojeće priključke koji nisu predviđeni za naplatu putarine, a naročito s obzirom na priključke izgrađene u složenim terenskim uslovima ili u područjima koja su okružena zgradama, tako da je nadogradnja izuzetno zahtjevna.

Na taj način dobijene vrijednosti maksimalnog protoka saobraćaja (V) moraju biti usklađene sa kapacitetom stanice za naplatu putarine (C), pod pretpostavkom da

se saobraćajni tokovi na trakama za naplatu putarine ne ukrštaju. Kriterijum obima saobraćaja se izražava na osnovu zasićenosti $X=V/C$ saobraćajnih traka, izuzev tipa A (traka za naplatu putarine brzim vozilima). Ukoliko kriterijum nije ispunjen, broj saobraćajnih traka je potrebno povećati, te se u upotrebu uvodi automatski sistem bez kontakta za naplatu putarine, koji je stimulisan na drugi način ili se uvodi stanica za naplatu putarine samo sa klasičnim E trakama. Na kraju planskog perioda, prihvatljivi nivo zasićenosti je od 0.9 do 1.0, ukoliko su ispunjeni kriterijumi obima saobraćaja.

5.9.1.4.1.3 Kapaciteti klasičnih stanica za naplatu putarine bez traka na kojima se vrši automatsko naplaćivanje putarine

Za planski period se vrši dimenzionisanje klasičnih stanica za naplatu putarine, sve do uvođenja elektronskog načina naplaćivanja putarine u slobodnim saobraćajnim tokovima ili za 20 godina.

Analize kapaciteta, koje se vrše za obim saobraćaja u planskoj godini, zasnivaju se na sljedećim pretpostavkama:

- samo trake klasičnog tipa E se uzimaju indirektno u obzir,
- saobraćaj na trakama za brzu vožnju se oduzima od ukupnog saobraćaja, a broj traka za brzu vožnju se oduzima od ukupnog broja traka,
- raspodjela smjerova je definisana (npr. 60:40) u korist izlaza u slučaju zatvorenog sistema naplate putarine,
- 45% saobraćaja (PGDS u planskoj godini) se računa za 5 časova,
- kapacitet klasične trake na izlazu je 200 JPV/h,
- u slučaju maksimalnog obima, u obzir se uzima nepovoljna raspodjela smjerova (70:30) a procenat korisnika traka za brzu vožnju je prepolovljen (turistička sezona).

5.9.1.4.2 Kriterijum koji se odnosi na vrijeme provedeno u čekanju

Provjera kretanja saobraćajnih tokova kroz stanicu za naplatu putarine se vrši kompjuterskom simulacijom u trajanju od 20 minuta, pod sljedećim pretpostavkama:

- svaki "server": kabina, mašina za automatsko naplaćivanje putarine, antena za negotovinsku naplatu putarine, itd. ima svoju traku za sortiranje vozila,
- trake za sortiranje vozila se ne ukrštaju.

Potrebno je definisati element za ocjenjivanje ovog kriterijuma, tj. vrijeme provedeno u čekanju posljednjeg vozila u dvadesetominutnoj simulaciji na kraju planskog perioda. Granične vrijednosti vremena provedenog u čekanju i njihova prihvatljivost su sljedeće:

- vrijeme čekanja kraće od 2 minute prihvatljivo
- vrijeme čekanja duže od 2 minute a kraće od 10 minuta uslovno prihvatljivo,
- vrijeme čekanja duže od 10 minuta neprihvatljivo

U posljednjem slučaju potrebno je povećati broj saobraćajnih traka ili je potrebno dodatno stimulirati upotrebu automatskog sistema naplate putarine.

5.9.1.4.3 Kriterijum dužine reda

Ukoliko su toku planskog perioda zadovoljeni kriterijumi obima saobraćaja i vremena provedenog u čekanju, potrebno je takođe provjeriti i kriterijum dužine reda. Ovaj kriterijum se primjenjuje ukoliko se u toku relevantnog časa (maksimalnog protoka saobraćaja) ili nakon dvadesetominutne simulacije perioda maksimalnog protoka saobraćaja formira dugačak red na trakama za sortiranje koje vode do traka za naplatu putarine. Ovaj kriterijum se naročito primjenjuje ukoliko se red proteže do izlazne trake ulaznog puta ili do područja raskrsnice, ukoliko je riječ o ulazu na autoput. U ovom slučaju, svaki priključak je potrebno posebno provjeriti. Ukoliko kriterijum nije ispunjen potrebno je projektovati više traka za naplatu putarine ili je potrebno preduzeti druge mjere u cilju povećanja protoka (npr. potrebno je stimulirati automatski sistem naplate putarine negotovinskim putem).

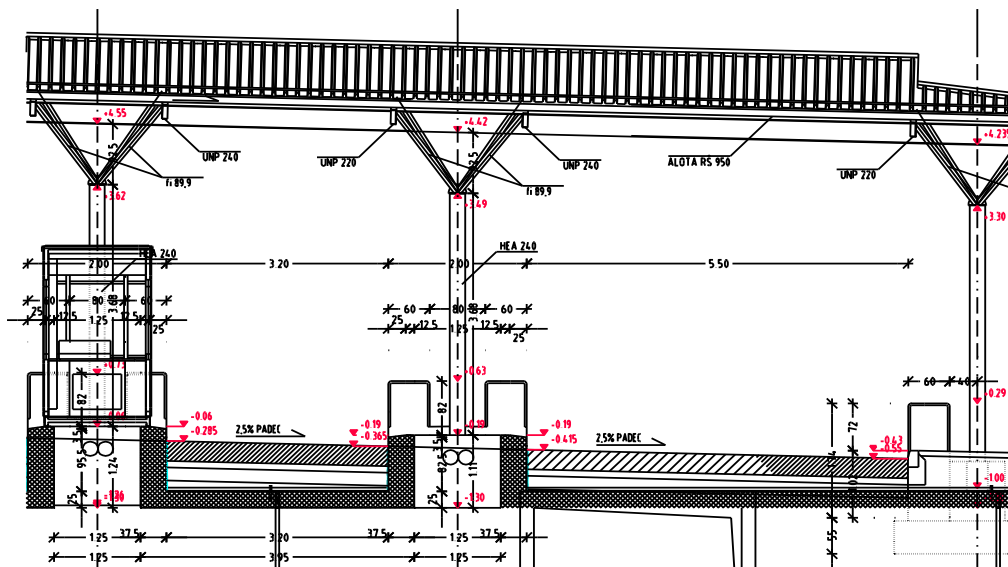
5.9.1.5 Dimenzije strukturnih elemenata stanice

Dimenzije elemenata poprečnog presjeka stanice za naplatu putarine su predstavljene na crtežu 5.6.1, dok su dimenzije i konfiguracija područja za naplatu putarine predstavljeni na crtežu 5.6.2. Dužina ulivanja jednog toka u drugi na Crtežu 2 nije posebno određena, s obzirom da se razlikuje od slučaja do slučaja (obim saobraćaja, lokacija). Dužina ulivanja jednog toka u drugi se izračunava upotrebom HCM metodologije, u odnosu na broj saobraćajnih traka i maksimalno ograničenje brzine na putu koji vodi do stanice za naplatu putarine (na Crtežu 2 dužina traka za ulivanje jednog toka

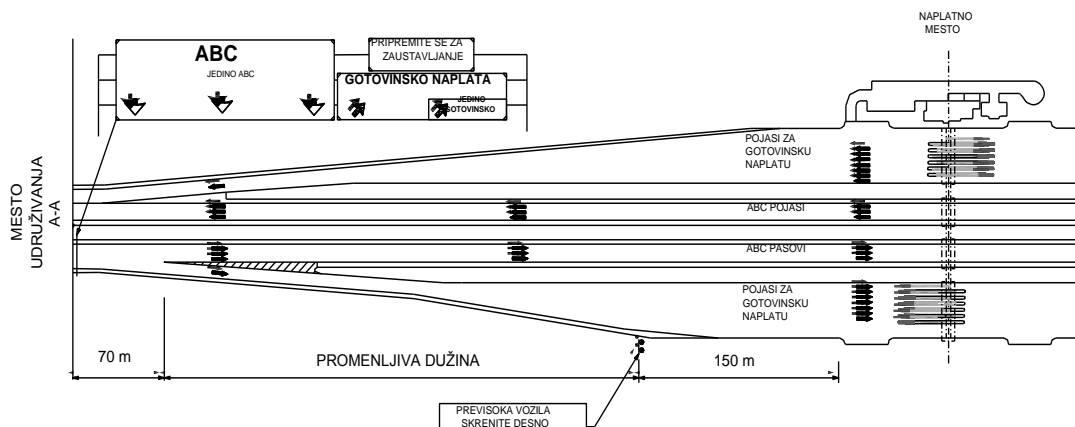
u drugi je označena pojmom PROMENLJIVA DUŽINA).

stanici za naplatu putarine mora biti dovoljno široka kako bi bilo moguće odvijanje posebnog transporta.

U zavisnosti od odabrane vrste stanice i broja saobraćajnih traka, vanjska traka na svakoj



Slika 5.9.1.1: Poprečni presjek klasične trake tipa E (lijevo) i trake za brza vozila (desno) projektovane takođe za poseban transport



Slika 5.9.1.2 : Prikaz područja za naplatu putarine

Na svakoj stanici za naplatu putarine, uz izuzetak onih koje se nalaze na priključku, potrebno je projektovati nezavisan pristupni put i obezbjediti ga za interventna vozila i osoblje kao i za opsluživanje stanice za naplatu putarine. Elementi takvog puta nisu posebno propisani; međutim, takav put mora

biti izgrađen tako da bude prohodan za kamione javne komunalne službe.

Pristupni put povezuje lokaciju stanice za naplatu putarine sa ostatkom mreže javnog puta. Projekat prostornog uređenja takvog puta (obično) uslovljava projektovanje upravnog dijela stanice za naplatu putarine

(upravna zgrada, objekat za napajanje elektrikom).

5.9.2 BAZE ZA ODRŽAVANJE PUTEVA

5.9.2.1 Uvodni deo

Baze za održavanje puteva su nosioci izvođenja radova na održavanju, kojima se obezbeđuje mogućnost stalne upotrebe puta, kao i bezbednost saobraćaja u svim vremenskim prilikama. Za uspešno održavanje puteva i obezbeđivanje mogućnosti upotrebe puta, kao i bezbednosti, potrebno je planiranjem programa izgradnje puteva uspostaviti sistem baza za održavanje puteva. Prilikom pripreme programa postavljanja baza za održavanje puteva potrebno je uzeti u obzir pretpostavke koje obezbeđuju ekonomičnost održavanja puteva i uspešno postizanje bezbednosti na putu.

5.9.2.2 Sistem za održavanje puteva

Uzimajući u obzir različite tehničke karakteristike puteva, autoputeva i ostalih državnih puteva i mehanizaciju potrebnu za njihovo održavanje, kao i činjenicu da autoputevi, u organizacionom smislu, predstavljaju poseban sistem puteva, potrebno je predvideti dva odvojena sistema za održavanje državnih puteva.

5.9.2.2.1 Sistem nadzora i održavanja autoputeva i brzih autoputeva

Sistem nadzora i održavanja autoputeva i brzih autoputeva predstavlja jedinstven sistem za celokupnu mrežu autoputeva i brzih autoputeva. Organizacija nadzora, obaveštavanja i održavanja je ujednačena i vođena na način centralne organizacije sistema.

5.9.2.2.2 Sistem nadzora i održavanja glavnih i regionalnih puteva

Sistem nadzora i održavanja glavnih i regionalnih puteva je podeljen po područjima, npr. po regijama ili delovima regija. Celokupan sistem mreža glavnih i regionalnih puteva nije centralno organizovan, niti ima centralnu upravu; organizacija nadzora i sistemi obaveštavanja između pojedinih područja moraju biti međusobno usklađeni. Država je nadležna za nadzor nad funkcionisanjem svih sistema u svim područjima.

5.9.2.3 Osnovna organizacija vođenja sistema

Na putnoj mreži je potrebno uspostaviti sistem baza za održavanje puteva, koje sačinjavaju sistem nadzora i održavanja na celokupnoj putnoj mreži. Baza za održavanje puteva može, u zavisnosti od dužine ili tehničke složenosti deonice puta, biti dopunjena dodatnom manjom bazom, ispostavom glavne baze, koja je organizaciono povezana sa osnovnom bazom na održavanoj deonici puta. Baze za održavanje i nadzor nad saobraćajem u dužim tunelima obično se postavljaju pored takvih tunela, te se njihova organizacija prilagođava intervencijama u tunelu. Navedene baze mogu da se nazovu tunnelskim bazama.

Sa organizacionog stanovišta, upravljanje celokupnim sistemom vrši se iz centralne baze, koja je jedna od baza za održavanje putne mreže i koja je obično locirana u središtu putne mreže. Iz nadzornih centara, pojedinih baza za održavanje puteva, kao i iz celokupnog sistema putne mreže u centralnu bazu pristižu svi podaci o stanju saobraćaja, vremenskim uslovima i drugim vanrednim okolnostima. S obzirom na organizaciju rada, baze za održavanje puteva moguće je klasifikovati na:

- centralne baze za održavanje u središtu putne mreže
- baze za održavanje na pojedinim deonicama puta i
- ispostave baza za održavanje puteva.

S obzirom na to da je sistem nadzora i održavanja autoputeva i brzih autoputeva jedinstven za čitavu putnu mrežu, u središtu mreže autoputeva se uspostavlja jedna centralna baza za održavanje, dok su ostale baze za održavanje raspoređene po pojedinim deonicama puta, te s obzirom na složenost deonice imaju potrebne dodatne ispostave.

Sistem nadzora i održavanja glavnih i regionalnih puteva je podeljen po područjima ili po regijama. Svako područje, koje obuhvata deo celokupne mreže glavnih i regionalnih puteva ima jednu centralnu bazu, te nekoliko baza za održavanje i njihovih ispostava, koje nazivamo "zimskim tačkama". Sistem obaveštavanja između pojedinih područja ili teritorija mora biti jedinstven.

5.9.2.4 Radovi na održavanju

U cilju obezbeđivanja mogućnosti stalne upotrebe i bezbednosti, baze za održavanje puteva moraju da izvode sledeće:

- redovno održavanje kolovoza i njemu pripadajućih površina (uključujući manje popravke kolovoza) i objekata, kao i održavanje saobraćajne signalizacije i putne opreme
- zimsko održavanje, koje pre svega predstavlja čišćenje snega i posipanje soli, kako bi se time obezbedila prolaznost puta,
- svakodnevne redovne preglede kolovoza i objekata,
- intervencije u vanrednim okolnostima, kao što su "špic" u saobraćaju i saobraćajne nesreće,
- vođenje i nadzor nad saobraćajem, koji se izvode iz kontrolnih centara i baza za održavanje puteva.

Pored navedenih radova, baza za održavanje izvode i ostale radove na održavanju, koji se ne odnose direktno na održavanje i nadzor nad putevima:

- kompletno održavanje vozila
- održavanje opreme

Baze za održavanje puteva imaju nalog da izvode i tehničko-administrativne poslove, kao što su:

- izdavanje saglasnosti i dozvola za radove u oblasti državnih puteva, itd.

5.9.2.5 Planiranje sistema baza

Prilikom planiranja programa izgradnje puteva potrebno je uspostaviti sistem baza za održavanje puteva. Prilikom planiranja potrebno je uzeti u obzir postojeću mrežu baza za održavanje. Prilikom pripreme programa baza za održavanje potrebno je slediti smernice za izbor makrolokacija baza za održavanje. Na osnovu navedenih smernica, studijom se utvrđuje celokupan sistem baza za održavanje puteva na planiranoj putnoj mreži. Studija predstavlja stručnu podlogu za određivanje prostornih komponenti državnog dugoročnog plana i prostornih aspekata opštinskih planskih dokumenata. Studija takođe predstavlja osnovu za određivanje makrolokacije pojedinih baza za održavanje pojedinih dionica puta.

5.9.2.5.1 Izbor makrolokacija putnih baza

Prilikom planiranja sistema baza za održavanje puteva i određivanja njihovih makrolokacija, u obzir treba uzeti sledeće kriterijume:

- dužine održavanih deonica puta

Tehnologija rada uslovljava dužinu deonice koju baza može da održava. Zbog toga se, prilikom određivanja makrolokacija baza, dužine deonica određuju u skladu sa kategorijom puta.

- U cilju obezbeđivanja normalnog funkcionisanja autoputa u roku od dva sata u toku zimskog perioda, deonica ne sme da bude duža od 50 – 70 km, pod pretpostavkom da je brzina uklanjanja snega 20-30 km/h, te da je baza optimalne veličine. Normativima redovnog održavanja puteva, prema kojima je preglede puta obavezno vršiti tri puta na dan, dužina deonice je takođe ograničena na 50 km.
- Obezbeđivanje mogućnosti redovne upotrebe glavnih i magistralnih puteva može se izvesti za 150-250 km puta.

Dužina deonice koju kontroliše jedna baza zavisi i od lokalnih klimatskih uslova i složenosti trase.

5.9.2.5.1.1 Klimatski uslovi i meteorološke pojave:

Klimatski uslovi sigurno predstavljaju najvažniji faktor za projektovanje mreže baza za održavanje puteva. Baze za održavanje puteva moraju da obezbede mogućnost stalne upotrebe puteva, kao i njihovu bezbednost u svim vremenskim uslovima.

Baza za održavanje se postavlja u središte deonice puta na kojoj su mogući nepovoljni vremenski uslovi.

Nepovoljni klimatski uslovi na putu obuhvataju česte i obimne snežne padavine, veliki broj dana sa niskim temperaturama ili mrazovima, kao i jake i česte vetrove.

5.9.2.5.1.2 Lokacija baze ili njene ispostave na deonici koja se održava

Baza za održavanje se obično postavlja u središte deonice koju je potrebno održavati. Lokacija baze za održavanje puteva zavisi i od tehničke zahtevnosti trase; baza se locira pored tehnički zahtevnog dela trase, kao što su tuneli, vijadukti, mostovi ili delovi deonica sa izrazito nepovoljnim mikroklimatskim uslovima.

U cilju obezbeđivanja održavanja deonice u tehnički zahtevnim uslovima moguće je bazu dopuniti manjom ispostavom baze.

5.9.2.5.1.3 Saobraćajni uslovi

Prilikom izbora lokacija baza potrebno je u obzir uzeti područja sa gušćim saobraćajem,

kao što su gradska područja, turistička područja ili područja sa većim tranzitnim saobraćajem.

U i pored gradskih područja, turističkih područja i područja sa većim saobraćajem potreban je veći nadzor nad saobraćajem. Gušći saobraćaj podrazumeva i veće zagađenje, što znači da se put i područje pored puta moraju češće čistiti.

5.9.2.5.1.4 Blizina naselja

Radi lakše dostupnosti baze za zaposlene potrebno je istu postaviti u blizini naselja u kojima mogu da žive zaposleni.

Na lokaciju takođe utiče mogućnost zaposlenih da dođu na posao, kao i mogućnost jeftinije ili postojeće infrastrukture.

5.9.2.6 Prostorno pozicioniranje baza za održavanje

Prilikom pripreme idejnog projekta puta potrebno je predvideti i mikrolokaciju baze za održavanje puta (makrolokacija je već utvrđena na nivou planiranja celokupnog sistema baza za održavanje puteva). Prilikom određivanja mikrolokacije baze potrebno je u obzir uzeti dole navedene kriterijume. Idejni projekat puta predstavlja osnovu za državne ili opštinske lokacijske nacрте.

Za planiranje baze za održavanje puteva, kao dela Idejnog projekta puta, dovoljno je prošireno idejno rešenje baze sa nacртima komunalnih vodova priključenih na predviđenu lokaciju baze. Za planiranje idejnog rešenja baze kao dijela idejnog projekta puta i podloge za lokacijske nacрте, preporučuje se da je potrebno, čak i u ovoj ranoj fazi, poznavati sve faktore koji utiču na veličinu i planiranje baze za održavanje, kao i njen uticaj na okolinu.

5.9.2.6.1 Određivanje mikrolokacija baza za održavanje puteva

Prilikom odabira mikrolokacije u obzir treba uzeti sledeće kriterijume:

5.9.2.6.1.1 Blizina priključnih puteva

Na određivanje mikrolokacije baze za održavanje puteva utiče blizina priključnih puteva na deonicu puta koja se održava. Bazu za održavanje je potrebno postaviti pored deonice puta predviđene za održavanje, sa

mogućnošću brzog priključka na put, tj. potrebno je postaviti pored priključka na održavani put.

5.9.2.6.1.2 Komunalna opremljenost

Na izbor lokacije baze za održavanje svakako utiče komunalna opremljenost područja. Baza mora biti priključena na sve potrebne komunalne priključke.

U obzir je potrebno uzeti blizinu komunalnih priključaka, kapacitet priključaka i kapacitete koji su potrebni za bazu. Bazu je potrebno priključiti na elektroenergetsku mrežu, gasovod, telekomunikacionu mrežu, kao i vodovodnu i kanizacionu mrežu.

Snabdevanje gorivom može da se vrši na obližnjoj benzinskoj stanici ili direktno na samoj bazi.

5.9.2.6.1.3 Osetljivost područja

Na određivanje mikrolokacije baze utiče i osetljivost područja, kao i sa njom povezana zaštita područja i prirode, kao što su zaštićene vodene površine, zaštićena priroda ili zaštićeno kulturno nasleđe.

5.9.2.6.1.4 Područje uticaja baze

Prilikom izbora lokacije za postavljanje baze potrebno je uzeti u obzir područje uticaja objekta baze na okolinu. Baza na okolinu utiče na nekoliko načina, uključujući buku i zagađenje vazduha i vode.

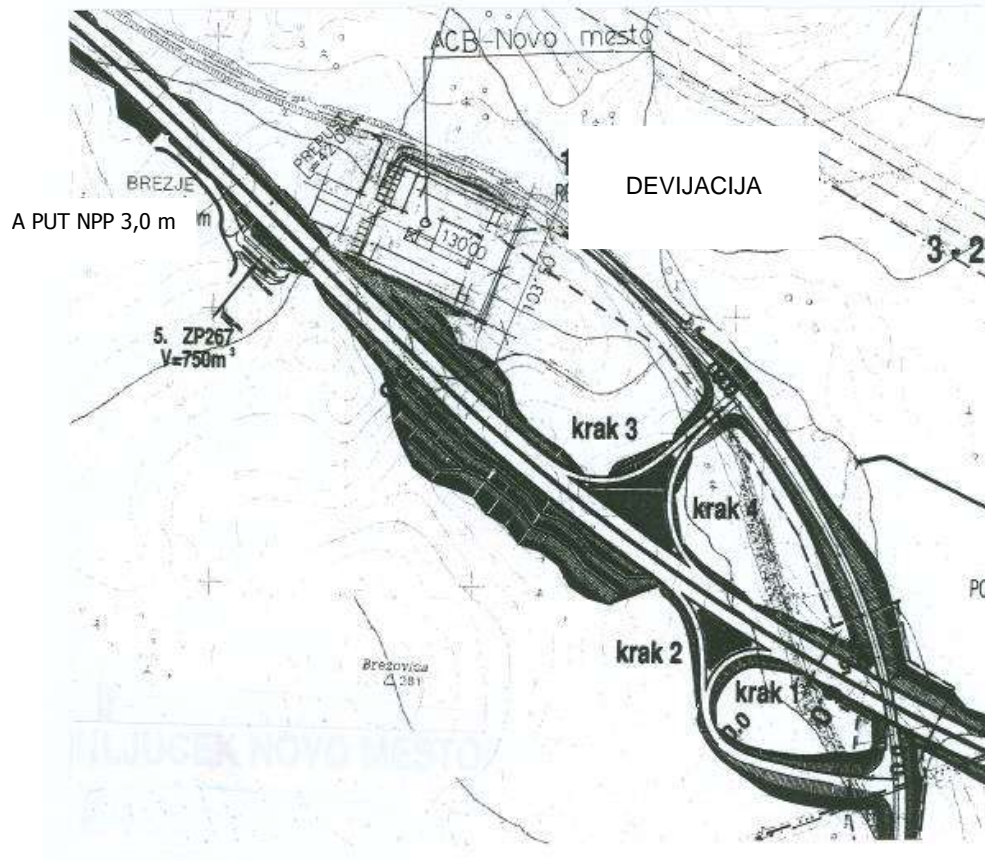
5.9.2.6.1.5 Izbor terena

Baza za održavanje autoputeva sa pratećim objektima zahvata područje od oko 10-15 ha. Stoga, područje predviđeno za izgradnju baze mora biti uglavnom na ravnom terenu.

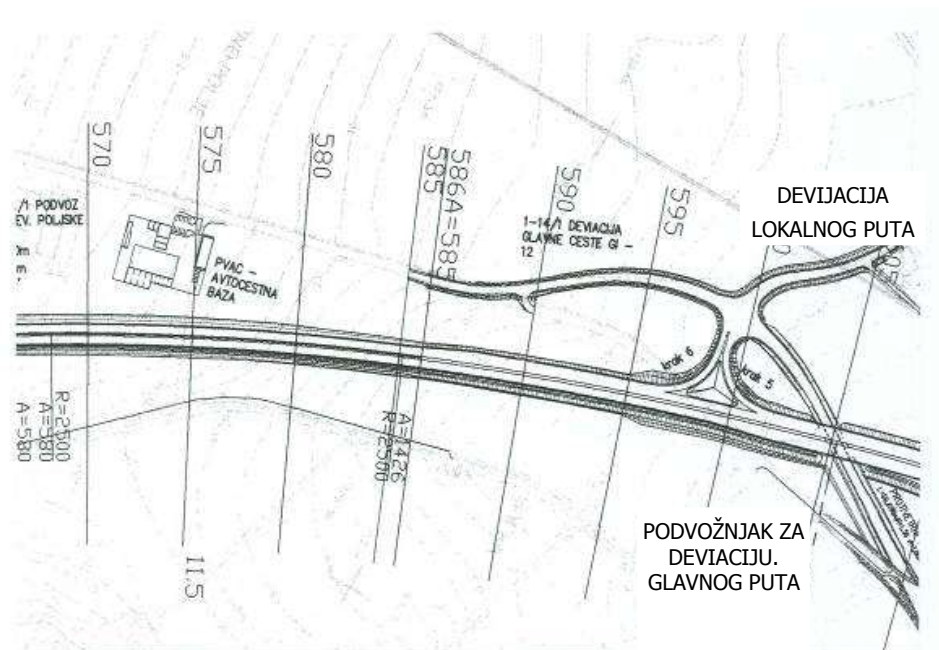
5.9.2.6.1.6 Dostupnost baze za zaposlene

Radi bolje dostupnosti, prilikom izbora lokacije baze u obzir je potrebno uzeti postojeću infrastrukturu ili mogućnost uvođenja jeftinije infrastrukture.

Prilikom planiranja lokacije postrojenja potrebno je razmotriti saobraćajnu povezanost ili mogućnost da zaposleni koriste javni prevoz u cilju dolaska na radno mesto u bazu.



Slika 5.9.2.1: Primer baze za održavanje autoputa postavljene u blizini priključka na autoput. Njena pravouglana osnova je sa tehnološkog stanovišta veoma efikasna i omogućava lako postavljanje objekata.



Slika 5.9.2.2: Primer baze za održavanje autoputa koja ima manje objekte i organizaciono je podređena glavnoj bazi za održavanje autoputeva. Postavlja se u blizini zahtevnog dela deonice brzog autoput