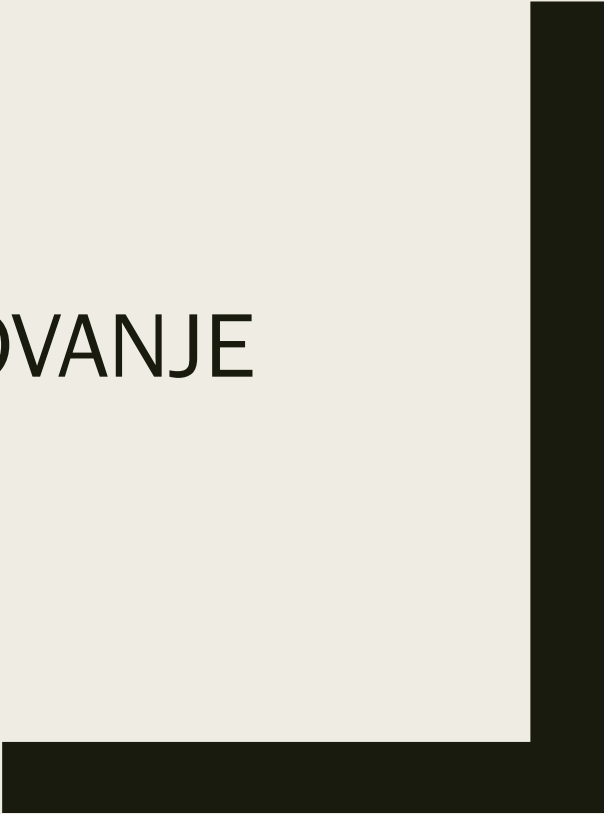




SAOBRAĆAJNO PROJEKTOVANJE

VJEŽBE 2

Mirjana Grdinić-Rakonjac
Podgorica 2020/2021



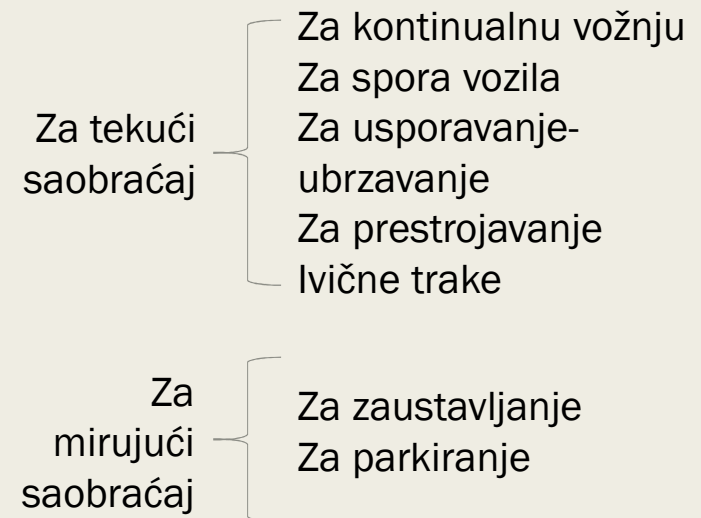
POPREČNI PROFIL

Poprečni profil puta je odlučujući po kapacitet i ekonomičnost trase, a utiče, u sklopu sa oblikom trase, na bezbjednost i estetske kvalitete puta. Širine u poprečnom profilu treba da budu definisane prije početka trasiranja, jer od širine planuma zavisi odnos trase prema terenu.

Planum puta je ravan putne konstrukcije u kojoj se nalazi kolovoz sa svojim pratećim elementima. Planum puta obrazuju kolovozi, razdjelne trake između kolovoza ukoliko se predviđaju, bankine ili rigoli i berme.

Kolovoz obrazuju saobraćajne trake, ivične trake i ako se predviđaju, dodatne trake i trake za prinudno zaustavljanje. Broj saobraćajnih traka određuje se dimenzionisanjem i njihov broj mora biti paran, ne uzimajući u obzir dodatne saobraćajne trake za spora vozila.

SAOBRAĆAJNE TRAKE



POPREČNI PROFIL

Trake za kontinualnu vožnju

- Osnovni element kolovoznog dijela profila
- Namijenjene su isključivo za protočni saobraćaj
- Minimalan broj je 2x1 za dvotračni put i 2x2 za autoputeve
- Širine saobraćajnih traka određene su propisima. Normalna širina jedne saobraćajne trake se može računati kao:

$$\check{S}t = 250 + V_r [\text{cm}]$$

250cm – statička širina mjerodavnog vozila

V_r – potreban zaštitni razmak

$$2,75 \text{ m} \leq \check{S}t \leq 3,75 \text{ m}$$

V_r [km/h]	t_s [m]	Razred puta i karakter terena*
$V_r > 100$	3.75	A-1, A-2, I-1
$80 < V_r \leq 100$	3.50	A-3, A-4, I-2, I-3, II-1, II-2
$60 < V_r \leq 80$	3.25	I-4, II-3, III-1, III-2
$40 < V_r \leq 60$	3.00	III-4, III-3, III-4
$V_r \leq 40$	2.75	-

* - Teren: 1. ravničarski, 2. brežuljkast, 3. brdovit, 4. planinski

Za krivine $R \geq 200\text{m}$

- Na dionicama u pravcu poprečni nagib iznosi 2,0-2,5% (max 7% u krivinama)

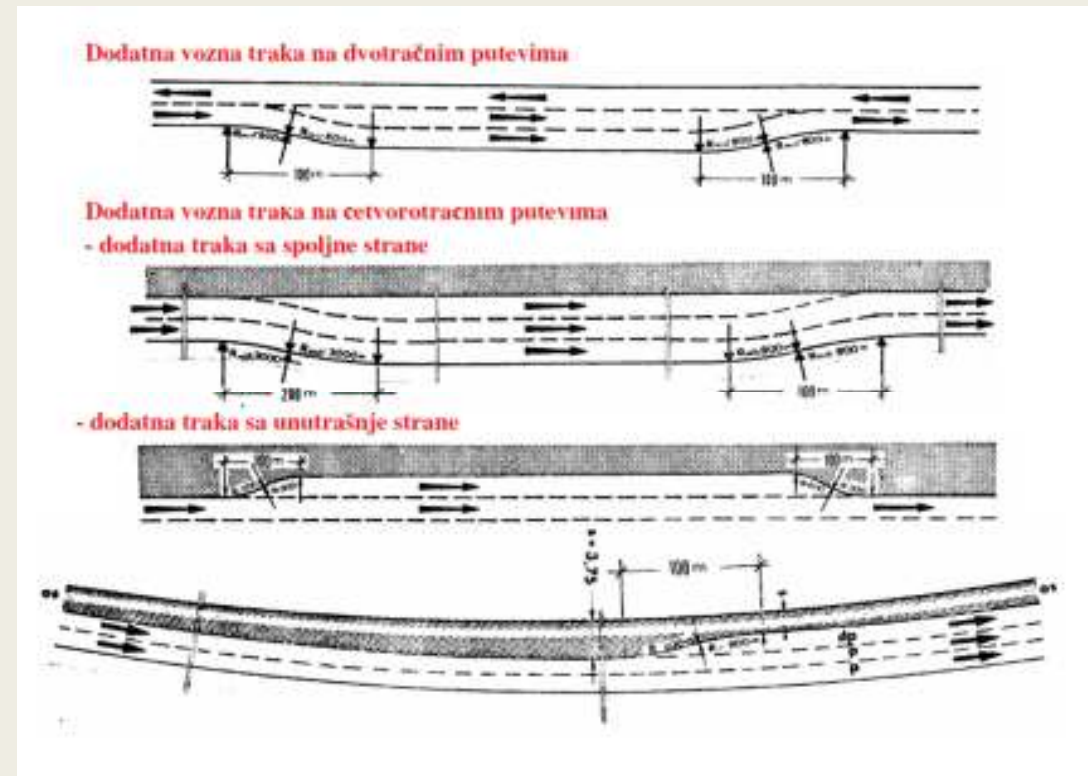
POPREČNI PROFIL

Trake za sporu vožnju

- Dodatne vozne trake koje se grade na dionicama sa većim usponom
- Namijenjene su za kretanje teretnih vozila, kako bi se održao planirani nivo usluge
- Nalazi se uz desnu ivicu protočnog saobraćaja
- Od ostalih traka odvojena je horizontalnom signalizacijom
- Širina trake je $\text{Št}_{sv}=3,5 \text{ m}$

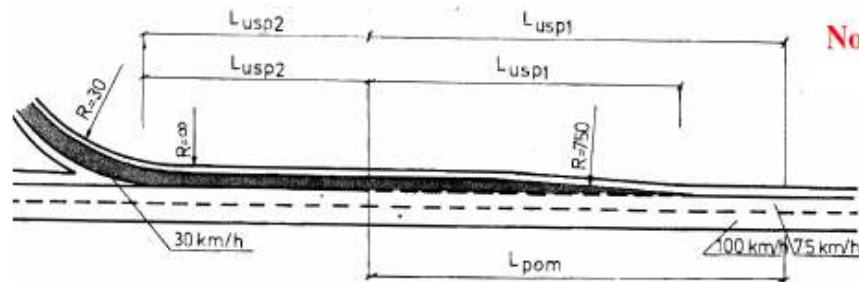
Trake za usporavanje i ubrzavanje

- U zoni denivelisanih raskrsnica
- Koriste se za prilagođavanje brzine prilikom izlivanja ili ulivanja u glavni saobraćajni tok
- Nalazi se uz desnu ivicu kolovoza
- Od voznih traka razdvajaju isprekidanim ivičnim linijama
- Širina trake je $\text{Št}_{da}=3,5 \text{ m}$



POPREČNI PROFIL

Trake za usporavanje:



Normalna širina trake iznosi 3,50 m.

vreme bočnog pomeranja vozila:

$$t = \frac{l_{pom}}{V_{pom}} \quad L_{pom} = 0,75 \cdot V_r \cdot t - \frac{a_1 \cdot t^2}{2}$$

L_{pom} = deo trake za usporavanje na kojem se vrši i bočno pomeranje vozila,

V_r = računsa brzina osnovnog saobraćajnog toka,

t = vreme u kojem se vrši bočno pomeranje vozila

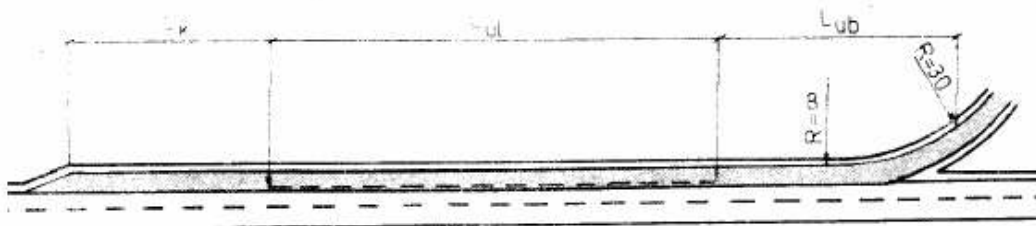
a_1 = usporenje motornog vozila tokom bočnog pomeranja.

$V_{pom} = 0,7 \text{ m/sec}$,

$a_1 = 1 \text{ m/sec}^2$ za $V_r \geq 100 \text{ km/h}$, odnosno $0,7 \text{ m/sec}^2$, za $80 \text{ km/h} \leq V_r \leq 60 \text{ km/h}$.

Trake za ubrzavanje:

Normalna širina trake iznosi 3,50 m



$$L_{ub} = \frac{a}{2} [(0,75 \cdot V_r)^2 - V_u^2]$$

L_{ub} = prvi deo trake za ubrzavanje, na kojem vozilo dostiže brzinu od $0,75 \cdot V_r$ (m),

a = ubrzanje vozila, obično se usvaja $1,0 \text{ m/sec}^2$,

V_u = brzina koju motorno vozilo ima na kraju krivine za ulivanje,

L_{ul} = dužina na kojoj se vozilo uliva, uobičajeno 10 sekundi,

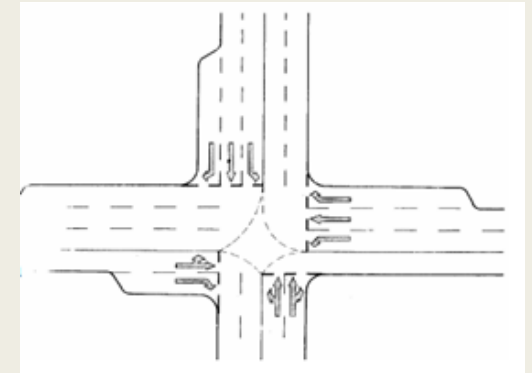
$$L_k = \frac{(0,75 \cdot V_r)^2}{2 \cdot a}$$

gde je $a = 5 \text{ m/sec}^2$, usporenje pri forsiranom kočenju vozila.

POPREČNI PROFIL

Trake za prestrojavanje

- Ulaze u sastav kolovoza u zoni površinskih raskrsnica
- Sklanjanje sa kontinualne vozne trake onih vozila koja na raskrsnici obavljaju manevar skretanja
- Od voznihi traka se razdvajaju isprekidanim ivičnim linijama
- Normalna širina traka za prestrojavanje iznosi 3,00 m



Ivične trake i ivične razdjelne linije

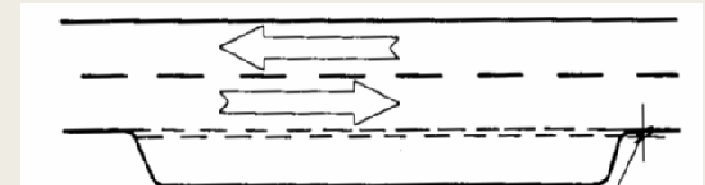
- Služe za vizuelno oivičenje protočnog dela kolovoza
- Gradi kao samostalni konstruktivni element ili kolovozno proširenje u boji koja se razlikuje od voznihi traka
- Prema položaju u poprečnom profilu razlikuju se:
 - Ivična traka – gradi se na granici protočnog dela kolovoza i pratećih elemenata kolovoza
 - Ivična linija – razdvaja vozne trake od traka namenjenih mirujućem saobraćaju
- Normalna širina ivične linije iznosi $t_i=0,20$ m (max 1,00 m)
- Širina ivične trake:
 - $V_r > 100$ km/h $\rightarrow t_i=0,50$ m (max 1,00 m)
 - 80 km/h $\leq V_r \leq 100$ km/h $\rightarrow t_i=0,35$ m
 - $V_r \leq 80$ km/h $\rightarrow t_i=0,20$ m

Širine saobraćajne trake	Širine ivičnih traka
3.75	0.50
3.50	0.35
3.25 – 3.00	0.30
2.75	0.20

POPREČNI PROFIL

Trake za parkiranje

- Predstavljaju mjestimična proširenja kolovoza namijenjena za podužno parkiranje vozila ili autobuska stajališta
- Primjenjuju se samo na slabije opterećenim putevima, uglavnom lokalnog i regionalnog značaja
- Na putevima više kategorije, parkirališta se grade kao samostalne kolovozne površine, izvan osnovnog putnog profila
- Normalna širina traka za parkiranje iznosi $t_p = 2,50$ m



Zaustavna traka

- Za zaustavljanje i privremeno stacioniranje onih vozila koja usled kvara ili drugih opravdanih razloga imaju potrebu da se isključe iz saobraćajnog toka
- Obavezan elemenat autoputeva
- Obavezan elemenat na svim putevima sa opterećenjem $PGDS > 12.000$ voz/dan
- Normalna širina zaustavne trake iznosi $t_z = 2,50$ m ($t_z = 1,50$ m na dugačkim mostovima, tunelima i teškim terenskim uslovima)
- Poprečni nagib iznosi 2,5% ka ivici planuma

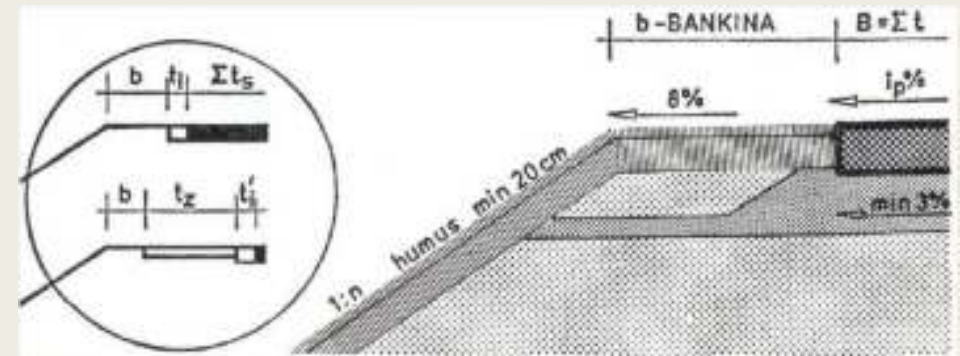


POPREČNI PROFIL

PRATEĆI ELEMENTI KOLOVOZA

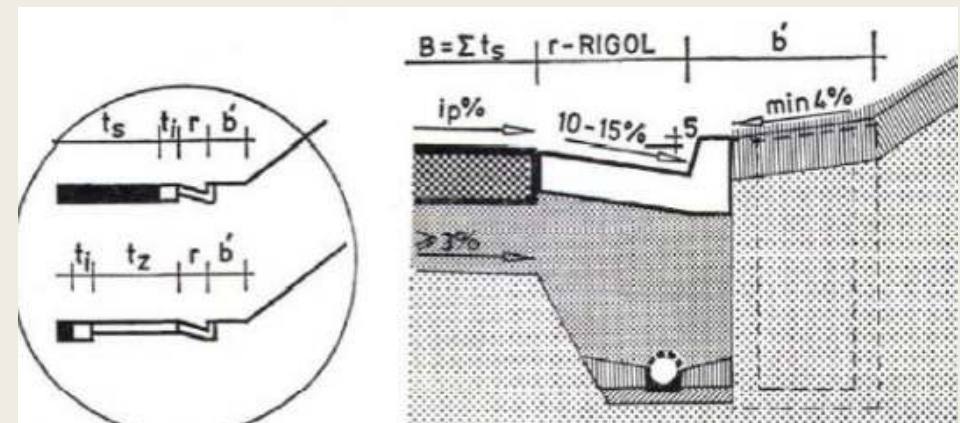
Bankina – b

- Ivični element puta u nasipu
- Bočna stabilnost putne konstrukcije
- Psihička sigurnost vozača
- Postavljanje putne opreme (signalizacija, ograde i dr.)
- Širine bankina su određene propisima.



Rigol – r

- Konstruktivni element puta u usjeku
- Služi za prihvatanje površinskih voda i njihovo kontrolisano vođenje
- Nalazi se uz ivicu kolovoza
- Oblik i dimenzije rigola zavise od količine vode i hidrauličkih uslova oticanja.

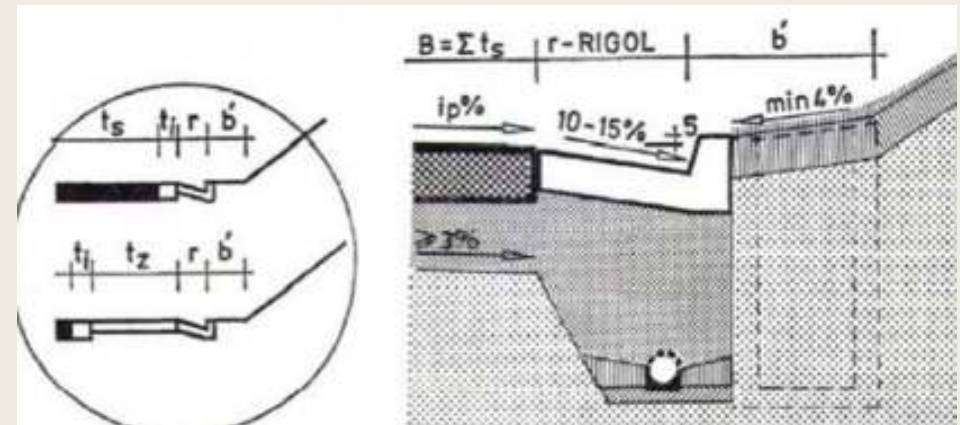


POPREČNI PROFIL

PRATEĆI ELEMENTI KOLOVOZA

Berma – b'

- Zaravan između rigola i kosine usjeka
- Normalna širina je od 1,00 do 1,50m (dopuna do pune širine bankine $b' = b - r$)
- Služi za postavljanje saobraćajne signalizacije, za zaštitu rigola od erozivnog materijala, za otvaranje preglednosti, itd.

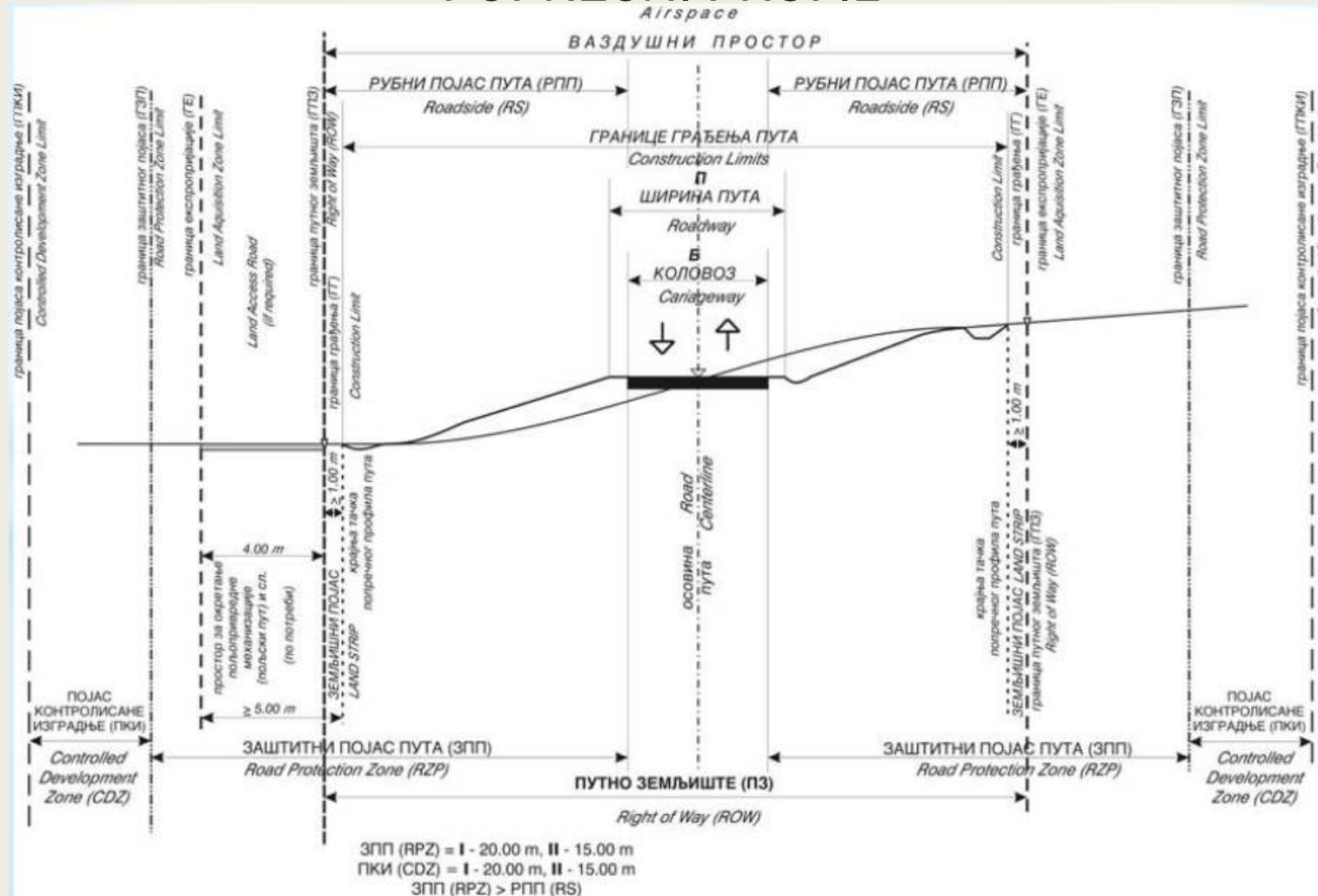


Razdjelni pojas i razdjelna traka

- Obavezan elemenat autoputeva
- Predstavlja obavezan elemenat planuma autoputeva
- Fizički razdvaja smjerove vožnje
- Smještaj saobraćajno-tehničke opreme i detalja za odvodnjavanje
- U Evropi se najčešće primjenjuje razdjelna traka širine 4,0-5,0m (traka šira od 6m je razdjelni pojas)
- Radi se u dvosmjernom nagibu od 4% usmjerenom prema sredini profila.



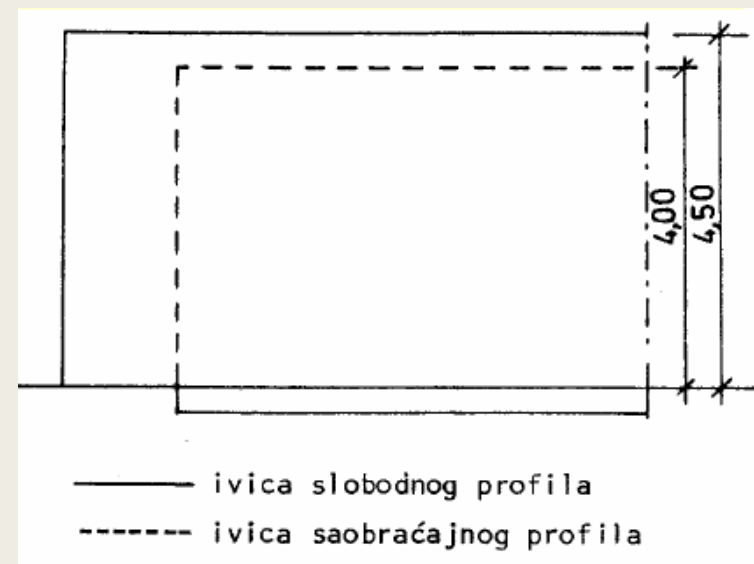
ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛ



SLOBODNI PROFIL

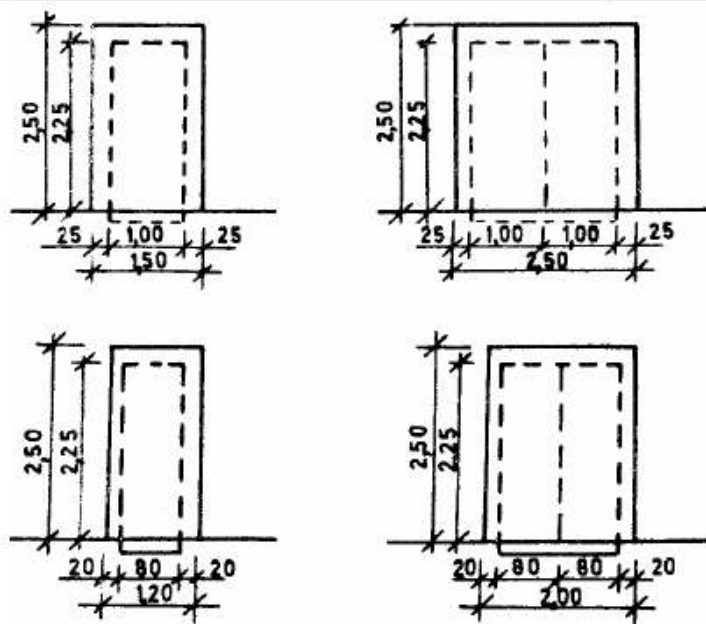
Širine u poprečnom profilu određene su gabaritima i profilima:

- Gabarit vozila ili pješaka predstavlja minimalni pravougaoni prostor kroz koji može da prođe vozilo, biciklista ili pješak
- Gabarit kolovoza je minimalni pravougaoni prostor u kome mogu da se mimođu ili preteknu dva vozila (biciklista, pješak) pri datoj brzini bez naprezanja
- Saobraćajni profil je prostor u kome se može naći vozilo u kretanju. Saobraćajni profil sačinjavaju poprečni presjek mjerodavnog vozila, prostor potreban za kretanje vozila i srednja zaštitna širina između vozila
- Širina saobraćajnog profila obuhvata saobraćajne trake, ivične trake i zaustavne i dodatne trake ukoliko su predviđene
- Visina saobraćajnog profila jednaka je visini merodavnog vozila.
- Slobodni profil sačinjavaju saobraćajni profil uz ivične zaštitne širine i zaštitnu visinu
- U slobodni profil ne smije da zalazi nikakva stalna prepreka
- Dimenzije slobodnog profila su ozakonjene i moraju se poštovati prilikom projektovanja puta i okruženja.
- Visina slobodnog profila od 4,50m mora da bude zastupljena i posle eventualnog ojačanja ili nadgradnje kolovozne konstrukcije.

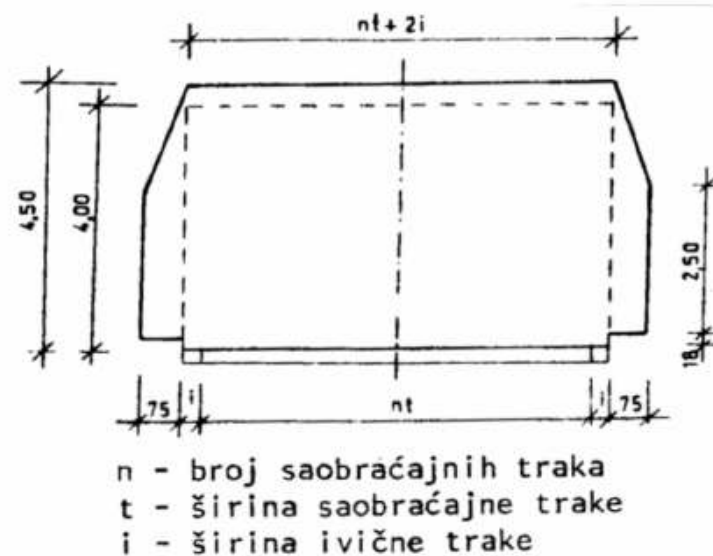


SLOBODNI PROFIL

Na mostovima kao i u tunelima i na potpornim zidovima, gabarit se donekle razlikuje, pošto slobodni profil obuhvata i prostor na koji mogu da se sklone radnici zatečeni u toku radova održavanja

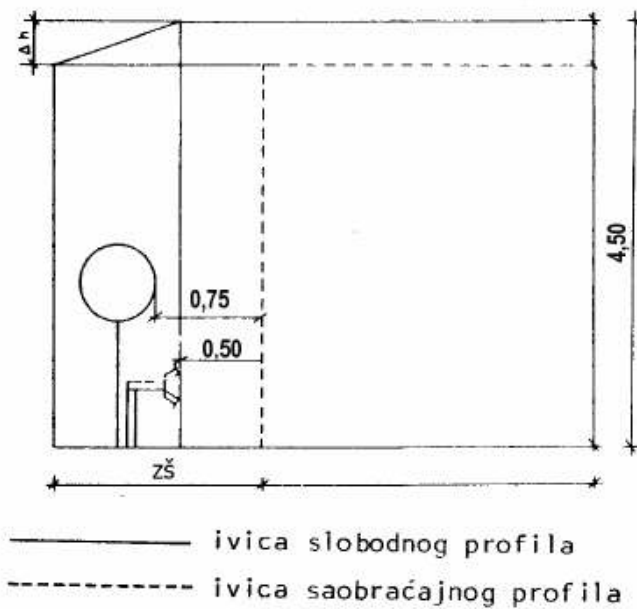


Saobraćajni i slobodni profili za pešake i biciklističke staze

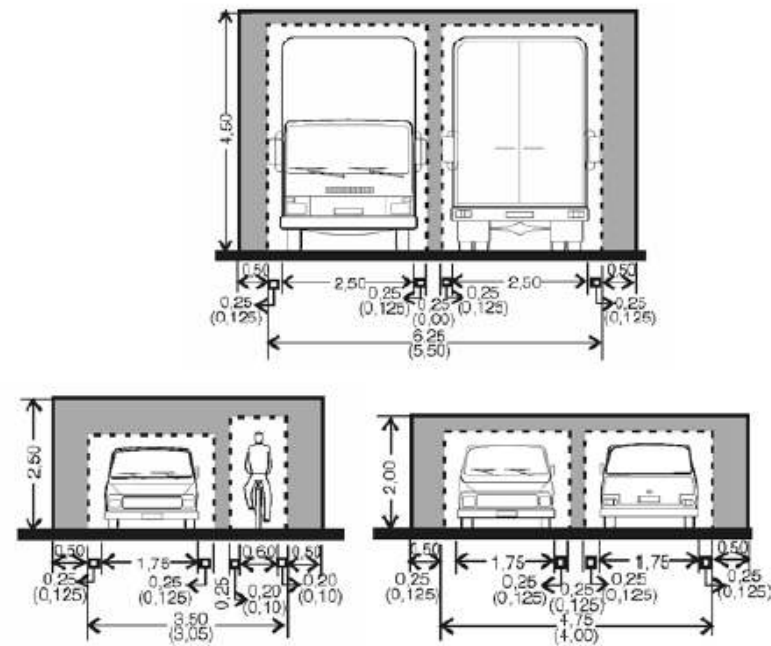


Saobraćajni i slobodni profil u tunelu

SLOBODNI PROFIL



Saobraćajni i slobodni profil izvan naselja



U pristupnim ulicama