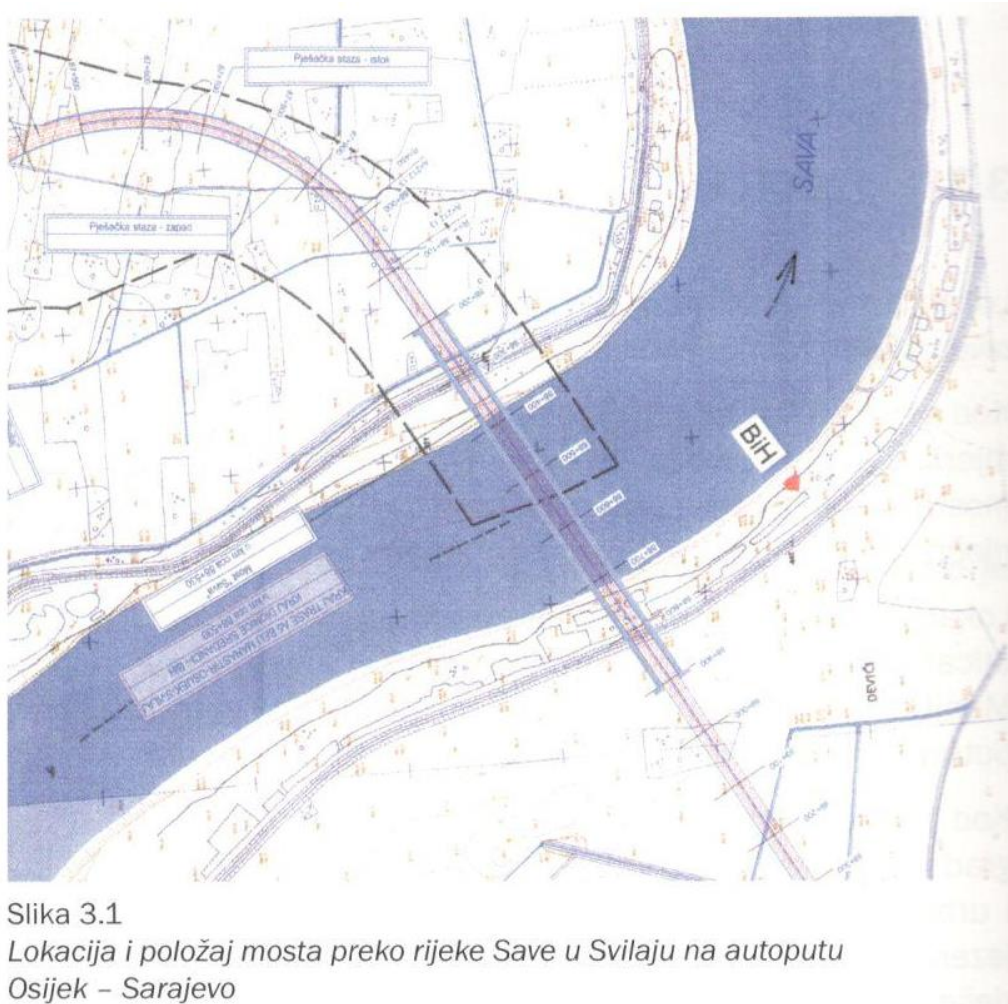


## Izbor lokacije i položaj mosta



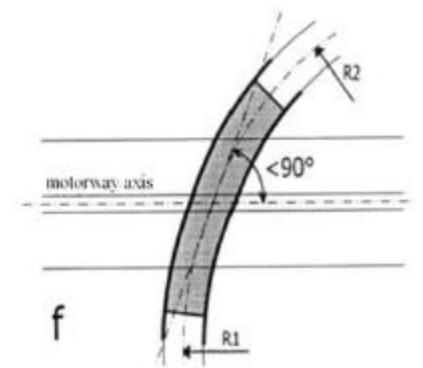
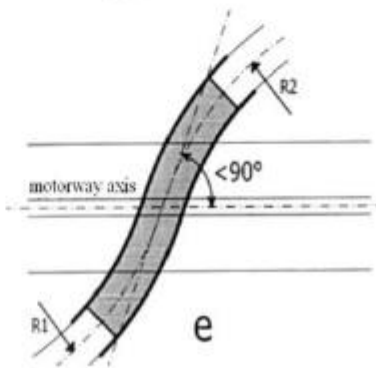
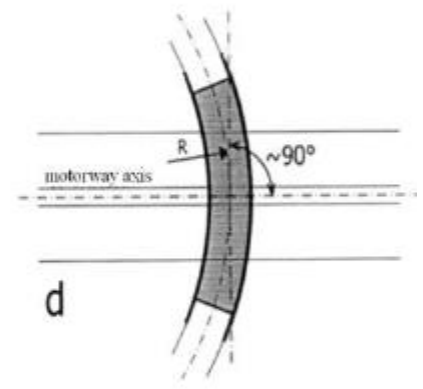
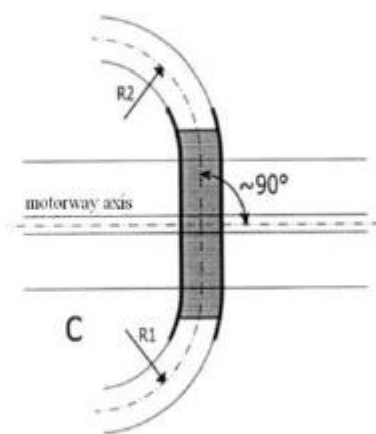
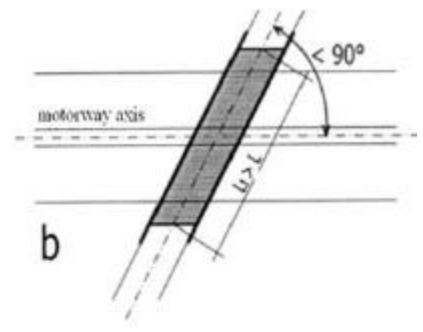
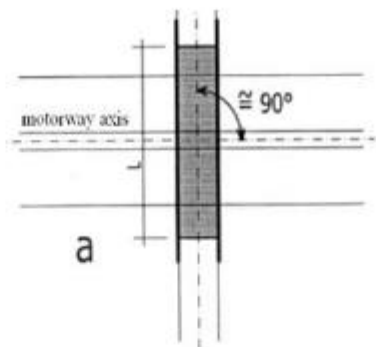
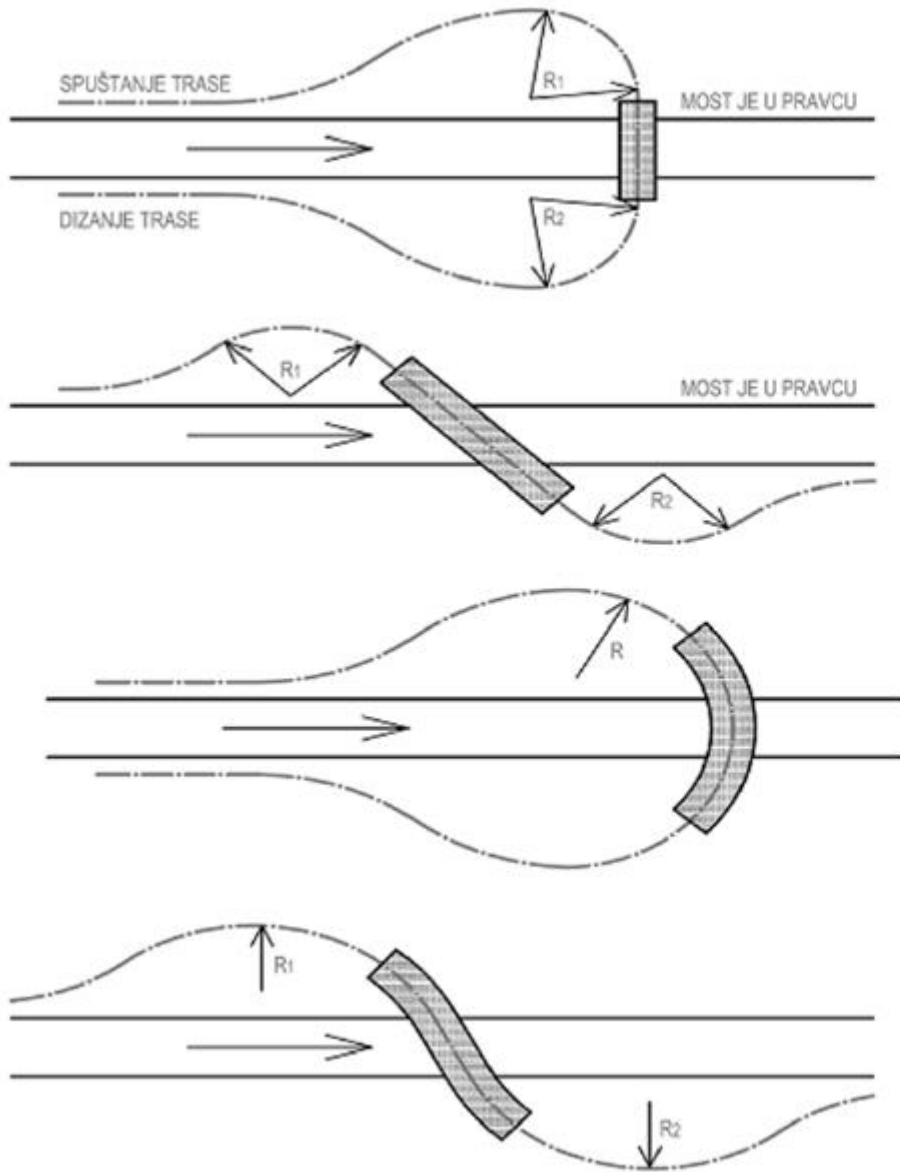
Slika 3.1  
Lokacija i položaj mosta preko rijeke Save u Svilaju na autoputu  
Osijek – Sarajevo

Mostove je poželjno locirati na mirnim djelovima toka rijek, u pravcu, u cilju smanjivanja mogućnosti podlokavanja stubova.

Lokacija most bitno utiče na dužinu i cijenu mosta, uslove izgradnje i razvoj naselja.

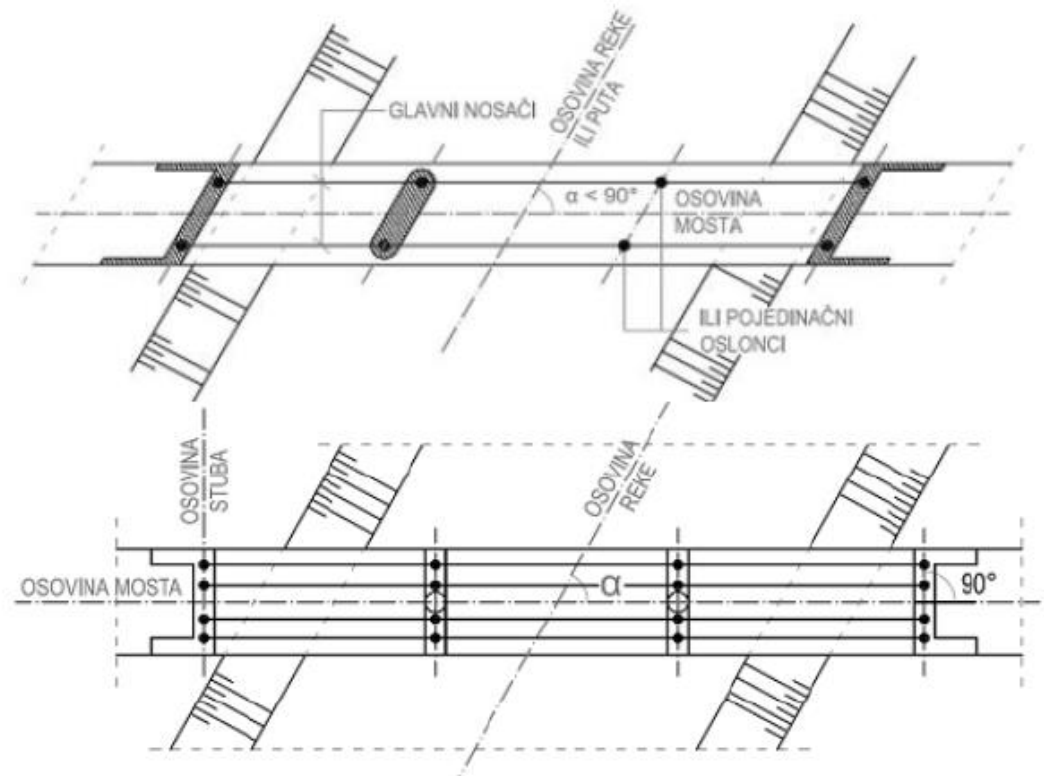
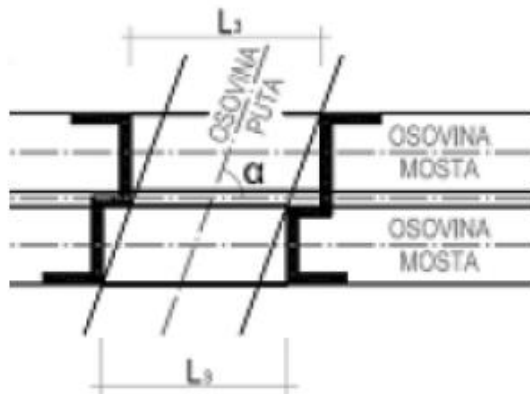
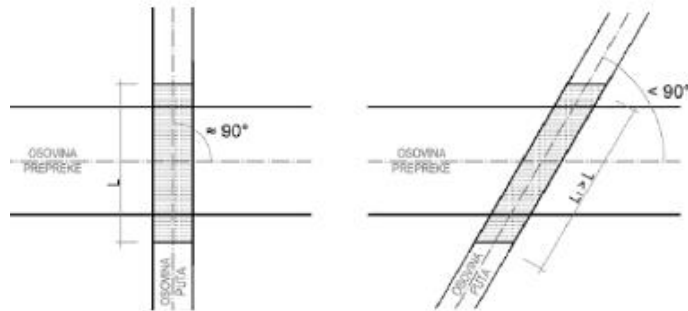
Kod mostova koji su dio trase puta mostovi su uslovljeni rješenjem trase.

Projektanti manje i srednje mostove prilagođavaju trasi puta. Za velike mostove projektant trase, projektant mosta i geolog zajedno rade na izradi elabrata i idejnih rješenja u kojima se analizira lokacija mosta.



Položaj mosta u odnosu na prepreku

# Upravan i kos most



# **Načini valorizacije projektnih rješenja**

# Kako nastaje projekat mosta

Na izbor nosećeg sistema mosta, pored ostalog, posebno utiču:

- morfologija (oblik i funkcija) prepreke, odnos između dužine i visine gabarita pod objektom
- geološko-geomehaničke karakteristike tla i uslovi temeljenja
- vrsta saobraćajnice (autoput, magistralni put, regionalni put, lokalni put, pješaci, željeznice, miješani saobraćaj) i geometrija (niveleta, trasa) saobraćajnice
- podaci iz projektnog zadatka i podloga za projektovanje
- vlastita iskustva i informacije iz literature i sličnih izgrađenih objekata.

## Vrste projekata:

- Idejna – varijantna rješenja;
- Idjeni projekat;
- Glavni projekat;
- Izvođački projekat

## Redosljed aktivnosti na izradi projekta mosta

|   |  |  |
|---|--|--|
| 1 | PODLOGE ZA PROJEKTOVANJE   | Studija svih izrađenih podloga   |
| 2 | PROJEKTNI ZADATAK  | Studija uslova i obaveza projektanta koje su sadržane u projektnom zadatku   |
| 3 | STUDIJA OSNOVNIH DISPOZICIJSKIH ELEMENATA  | Ukupna dužina, visina, niveleta mosta, gabariti pod i nad objektom, odnos između objekta i saobraćajnice te objekta i prepreke |
| 4 | STUDIJA MOGUĆIH SISTEMA I ODREĐIVANJE ODGOVARAJUĆIH NOSIVOG SISTEMA  | Gredni, okvirni, lučni, viseći, sa kosim zategama, kombinovani   |
| 5 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ANALIZA VARIJANTI IZABRANOG NOSIVOG SISTEMA</li> <li>▪ IZBOR RASPONA I UKUPNE DUŽINE OBJEKTA</li> </ul> | Kod jednog ili više izabranih statičkih sistema kombinuju se rasponi, ukupna dužina, položaj stubova.                          |
| 6 | IZBOR MATERIJALA ZA NOSIVU KONSTRUKCIJU  | Armirani beton, prednapregnuti beton, čelik, spregnuti presjeci  |
| 7 | ANALIZA I IZBOR TEHNOLOGIJE GRAĐENJA   | Gradnja „in situ“, montažno-monolitni postupci, potiskivanje, slobodna konzolna gradnja  |



|    |   |   |
|----|---|---|
| 8  | KONSTRUISANJE POPREČNOG PRESJEKA RASPONSKE KONSTRUKCIJE   | Konstruiše se u skladu sa izabranim materijalom, tehnologijom gradnje, statičkim sistemom i rasponima objekta   |
| 9  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ KONSTRUISANJE UPORNJAKA I STUBOVA</li> <li>▪ STUDIJA DUBINE I VRSTE TEMELJENJA</li> </ul>                            | Za izabrani položaj upornjaka i stubova konstruišu se stubovi i bira način temeljenja   |
| 10 | STATIČKA ANALIZA NOSIVE KONSTRUKCIJE  | Analiziraju se kritični presjeci rasponske konstrukcije, stubova, spoja temelja sa tlom i nosivost šipova (bunara)  |
| 11 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ OPREMA MOSTA</li> <li>▪ RJEŠENJE VEZE IZMEĐU OBJEKTA I SAOBRAĆAJNICE</li> <li>▪ UREĐENJE PROSTORA UZ MOST</li> </ul> | <p>Izbor ležišta, dilatacija, pješačke staze, vijenaca, izolacije kolovoza, odvodnjavanja.</p> <p>Veza između objekta i tijela puta.</p> <p>Uređenje prostora oko objekta</p>           |
| 12 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ANALIZA KOLIČINA MATERIJALA I CIJENA ZA VARIJANTNA RJEŠENJA</li> <li>▪ IZBOR VARIJANTE</li> </ul>                    | Analiza količina i cijene glavnih materijala za rasponsku konstrukciju i stubove (beton, armatura, kablovi, čelik, šipovi) bez opreme i drugih dijelova koji su isti kod svih varijanti |

# Mjerila za ocjenu varijantnih rješenja

- Mjerila koja se odnose na lokaciju i podloge za izradu konkursnih rješenja
- Konstruktivno tehnološka mjerila
- Mjerila koja se odnose na konstrukciju mosta i zaštitu prirodne sredine
- Ekonomska mjerila
- Mjerila koja se odnose na eksploataciju mosta

**OBJEKTIVNOST  
FUNKCIONALNOST  
STABILNOST  
RACIONALNOST  
ORIGINALNOST  
ESTETIKA**



- Učesnici koji utiču na pouzdanost mostova

*Investitor:*

Projektni zadatak

Priprema i revizija podloga

Izbor projektanta i izvođača

Revizija projekata

Realna cijena i realan rok izgradnje

*Projektant:*

Pravilna upotreba podloga

Pravilan koncept

Pravilna statička i dinamička analiza

Izbor materijala

Rješenje detalja

Izbor opreme

Projekat održavanja

*Izvođač:*

Stručnjaci sa odgovarajućom praksom

Savremena oprema i tehnologija

Priprema i organizacija

Interna kontrola

Neposredna, tačna i dosljedna izrada

projekta izvedenih radova

*Nadzor:*

Stručnjaci sa odgovarajućom praksom

Kontrola ugrađenih materijala

Kontrola opreme i tehnologije

Kontrola uslova izgradnje

Dimenzijska kontrola

Neposredna i tačna izrada projekta izvedenih radova

*Održavanje:*

Uspostavljanje sistema za gospodarenje sa mostovima.

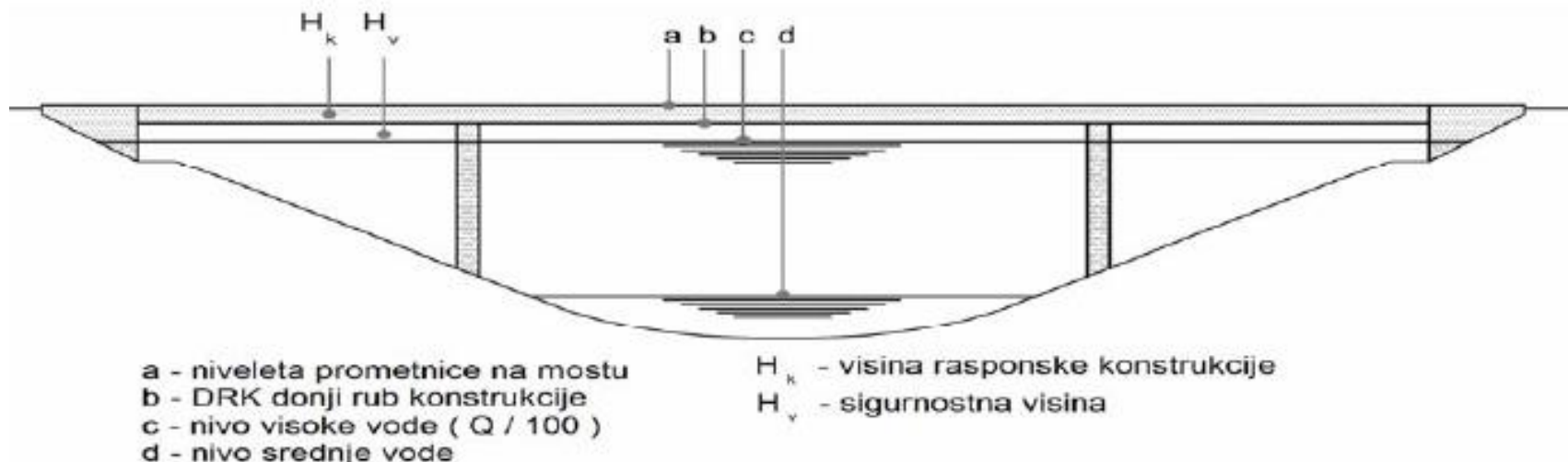
Za redovno održavanje i rehabilitaciju predvidjeti 1-2 % od vrijednosti objekta.

Blagovremeni pregledi

Redovno održavanje i sprečavanje potencijalnih oštećenja

Blagovremene i kvalitetne sanacije i rekonstrukcije.

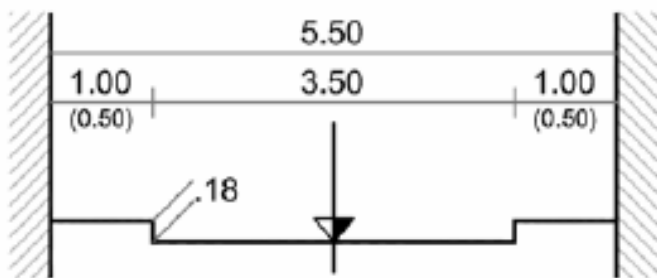
## SVIJETLE ŠIRINE I SVIJETLE (SIGURNOSNE) VISINE ISPOD OBJEKATA



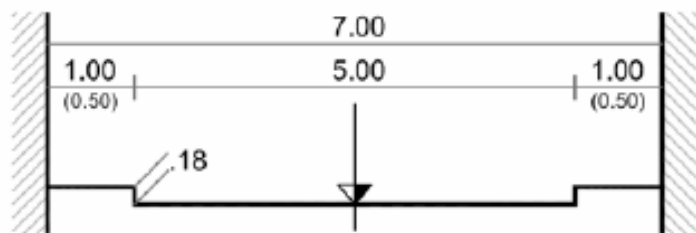
Kod objekata koji premošćavaju prirodne ili vještačke vodotoke mora se veličina otvora odrediti sa hidrauličkim proračunom. Veličina otvora mora zadovoljiti uslove proticanja stogodišnje visoke vode uzimajući u obzir smanjenje učinka proticanja vode koje nastaje zbog postavljanja objekta te obezbijediti sigurnosnu visinu iznad kote visoke vode.

Kod određivanja slobodnog profila vodotoka i prometnica treba uzeti u obzir eventualne rezervne širine za lokalne ceste, staze i druge potrebe pošto su naknadna proširenja slobodnog profila izuzetno zahtjevna i ekonomski neugodna.

Sigurnosna visina je slobodna visina koja se nalazi između povećanog nivoa  $H_{1/100}$  (kota stogodišnje vode) i donjeg ruba konstrukcije objekta (DRK). Povećani nivo predstavlja visinsku razliku koja nastaje uslijed usporavanja vodotoka odnosno postavljanja prepreka – potpora mosta.

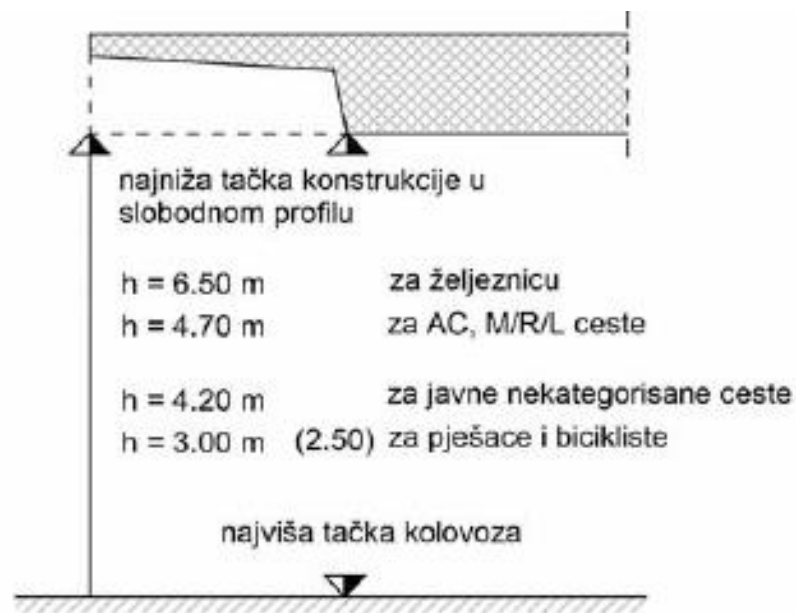


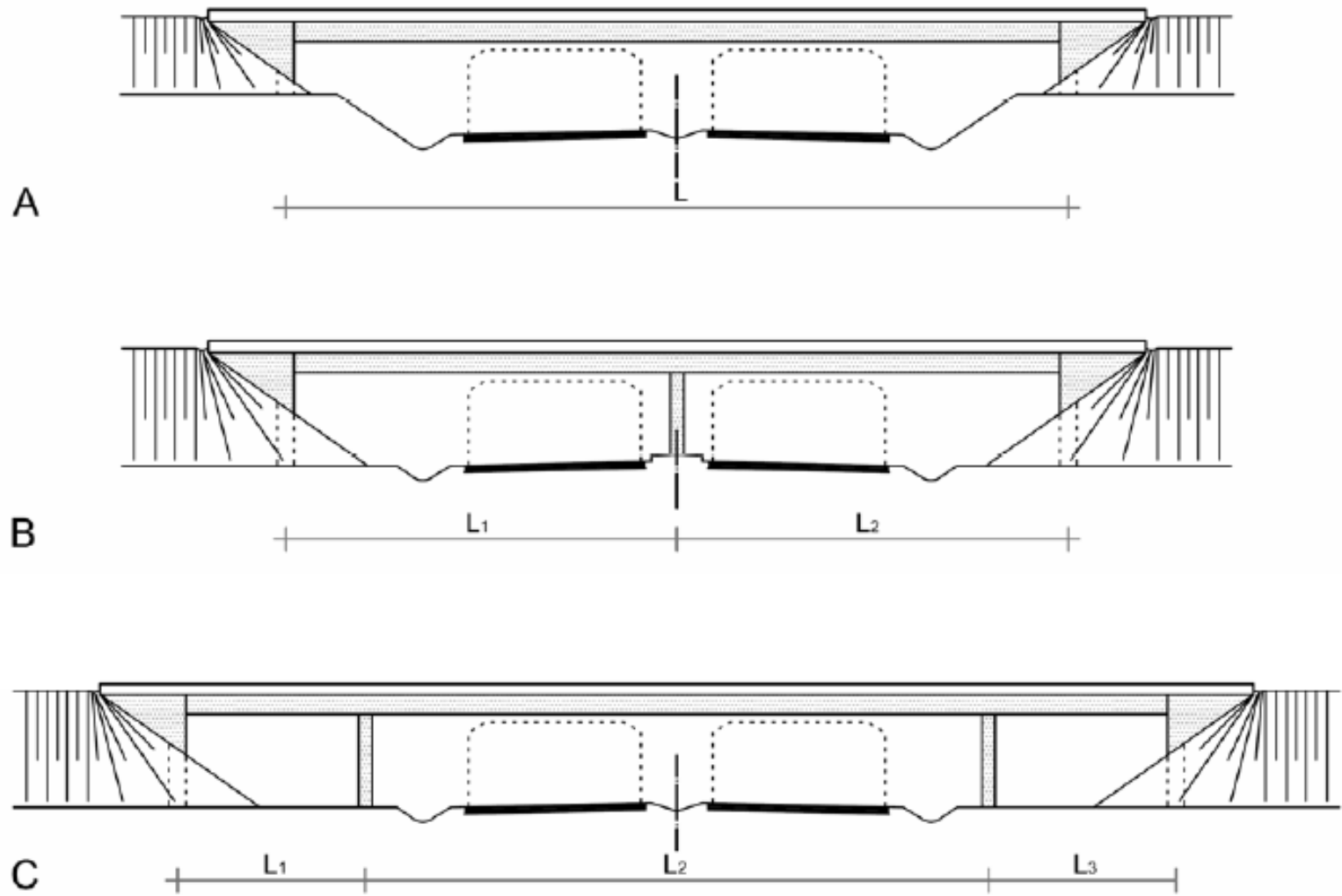
Slika 7.2: Minimalna svjetla širina podvoza na javnim nekategorisanim cestama sa jednom saobraćajnom trakom



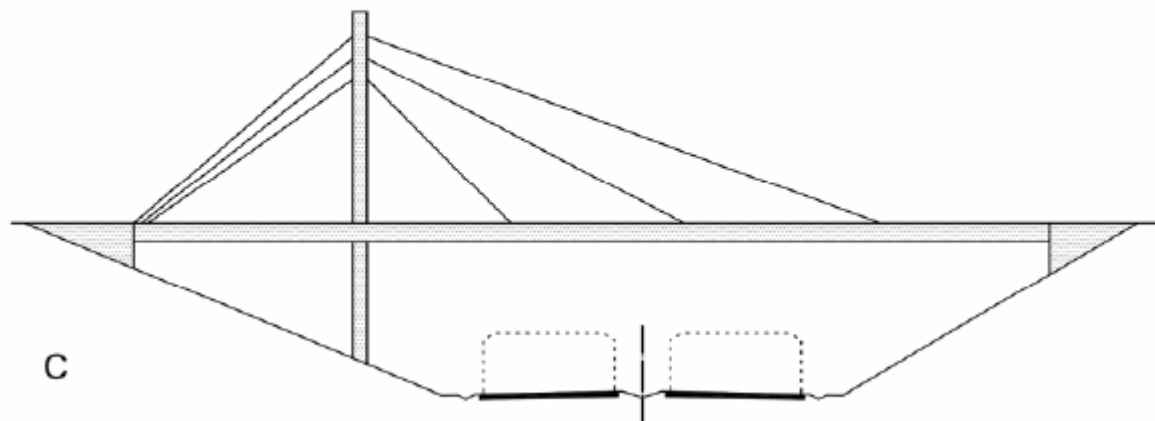
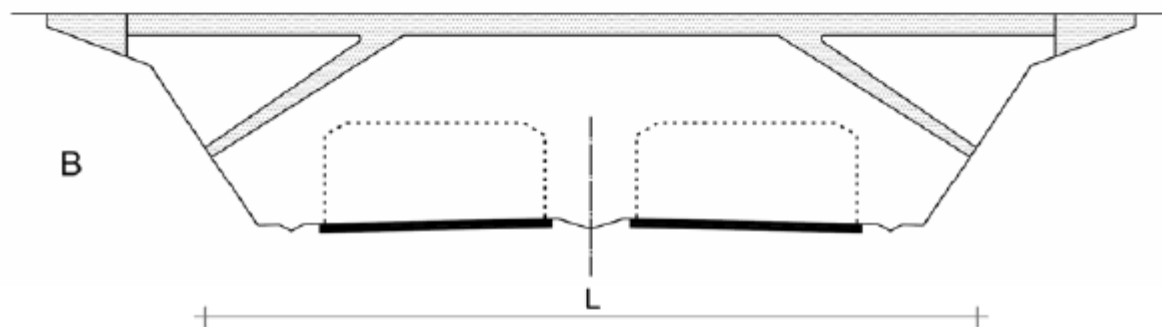
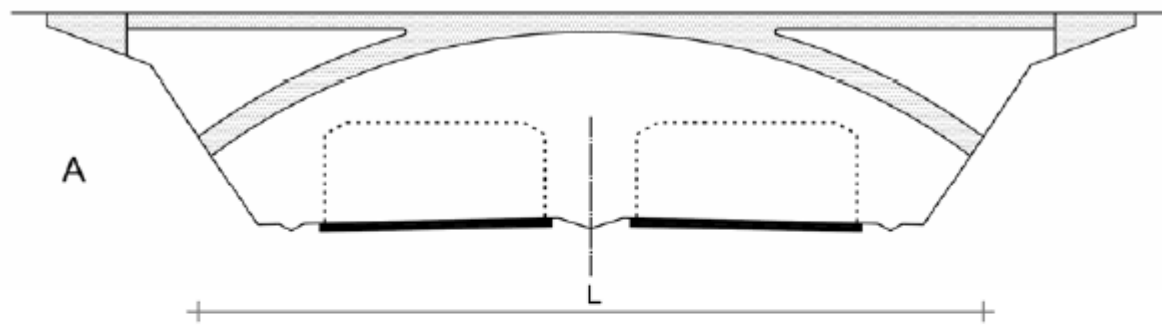
Slika 7.3: Minimalna svjetla širina podvoza na javnim nekategorisanim cestama sa dvije saobraćajne trake

## Svjetle širine (otvori) i svjetle visine nadvoza preko autocesta i brzih cesta



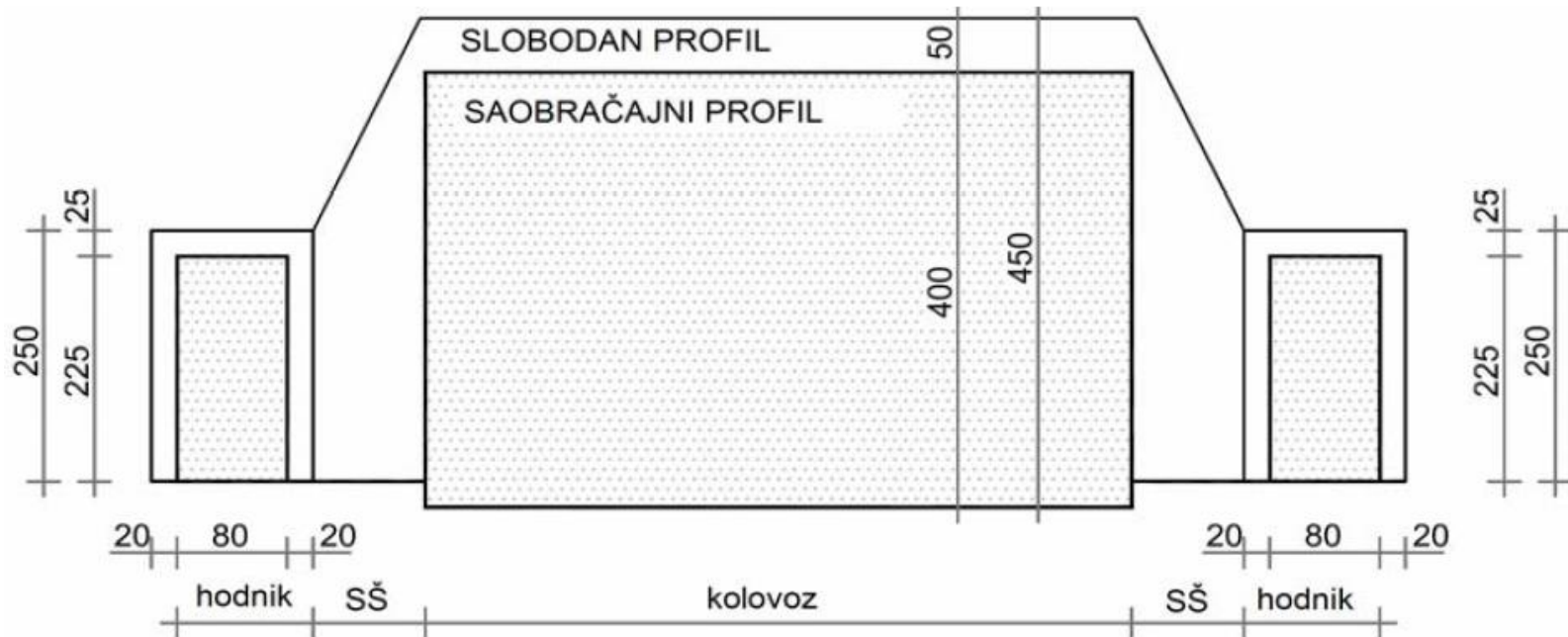


*Shema mogućih rješenja nadvoza kada se autocesta ili brza cesta nalazi u ravnom terenu*



*Shema mogućih rješenja kada se autocesta ili brza cesta nalazi u usjeku*

# Slobodni i saobraćajni profili



- **Slobodni profil** je saobraćajni profil uvećan za sigurnosnu širinu i sigurnosnu visinu zbog mogućih promjena statičkog gabarita vozila ili promjena stanja kolovoza. U slobodnom profilu ne smije biti nikakvih stalnih fizičkih prepreka.
- Saobraćajni i slobodni profili na autoputevima, dvotračnim i višetračnim putevima i putnim objektima usaglašeni su sa pravilnikom o uslovima koje sa aspekta bezbjednosti saobraćaja moraju da ispunjavaju putni objekti i drugi elementi javnog puta.
- Projektanti puteva i mostova moraju dosljedno uvažavati propisane saobraćajne i slobodne profile.

Saobraćajni profil ceste (mosta) predstavlja prostor iznad kolovoza visine 4,0 m, a sačinjavaju ga:

- presjek mjerodavnog vozila,
- prostor potreban za kretanje vozila u pravcu i u krivini,
- sigurnosna širina između vozila.

Nabrojani sastavni dijelovi važe i za saobraćajne profile između biciklista i pješaka, čija visina iznosi 2,25 m.

Saobraćajni profil sastoji se iz traka za vožnju i preticanje, ivičnih i traka za razdvajanje, te širine za bicikliste i pješake kod objekata u naseljima.

Slobodni profil ceste na mostu predstavlja prostor iznad saobraćajnog profila i uz njega, odnosno saobraćajni profil uvećan za sigurnosnu širinu i sigurnosnu visinu u koga ne smiju prelaziti stalne flzičke prepreke sa čime se obezbjeđuje sigurna vožnja vozila sa predviđenom brzinom  $V_{plan}$  i sigurno kretanje drugih korisnika ceste.

Sigurnosna širina u slobodnom profilu zavisi od planirane brzine  $V_{plan}$ , te iznosi

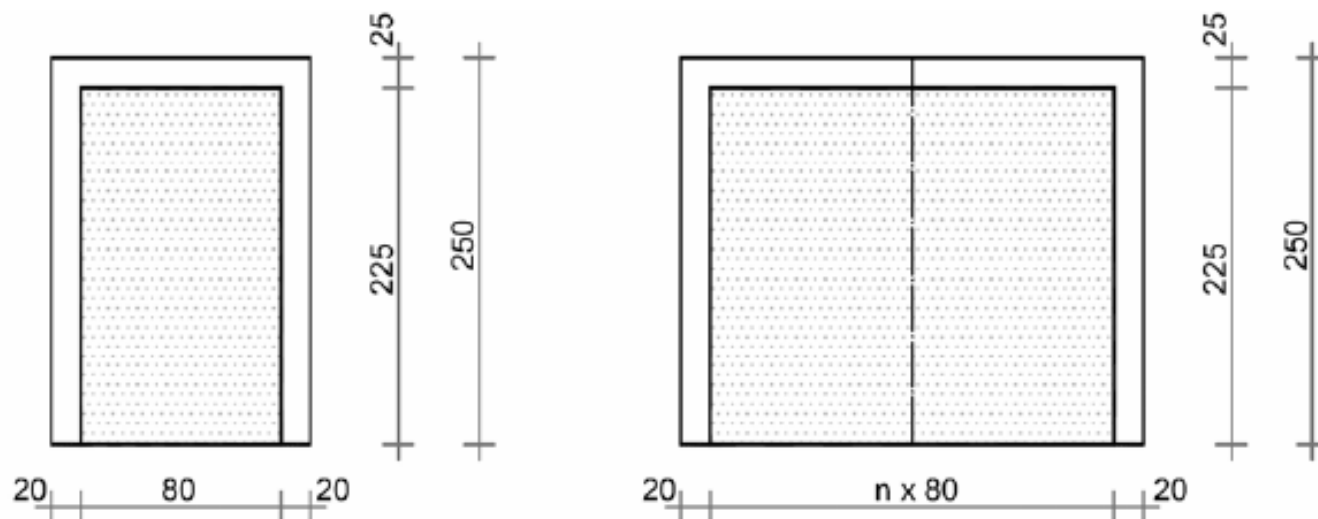
|                 |      |      |      |
|-----------------|------|------|------|
| $V_{pl}$ (km/h) | 50   | 70   | >70  |
| sš (m)          | 0,50 | 1,00 | 1,25 |

Sigurnosna visina iznad saobraćajnog profila kolovoza je  $h = 0,50$  m (za nadvoze iznad avocesta i ispod željeznica  $h = 0,70$  m).

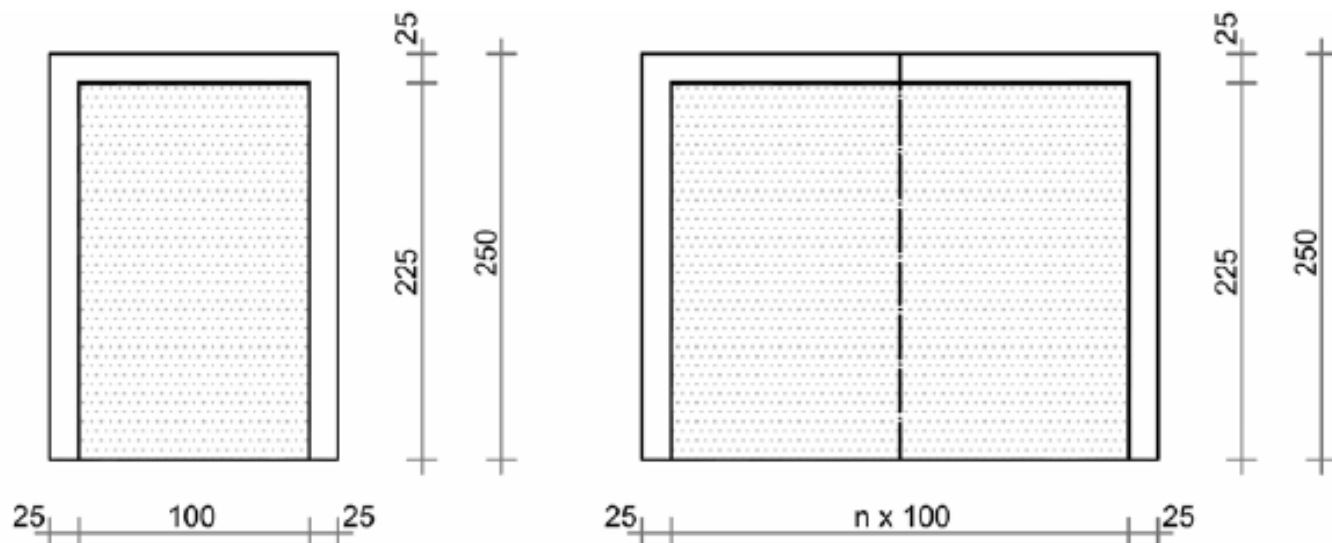
Sigurnosna visina iznad saobraćajnog profila hodnika i biciklističkih staza je  $h = 0,25$  m.

U izuzetnim slučajevima može se, za pojedina mjerodavna vozila, upotrijebiti niži slobodni profil (<4,5 m), ali to ne važi za novogradnju nego samo pri izvođenju radova na rekonstrukcijama.





Slika 6.2: Saobraćajni i slobodni profil hodnika za pješake

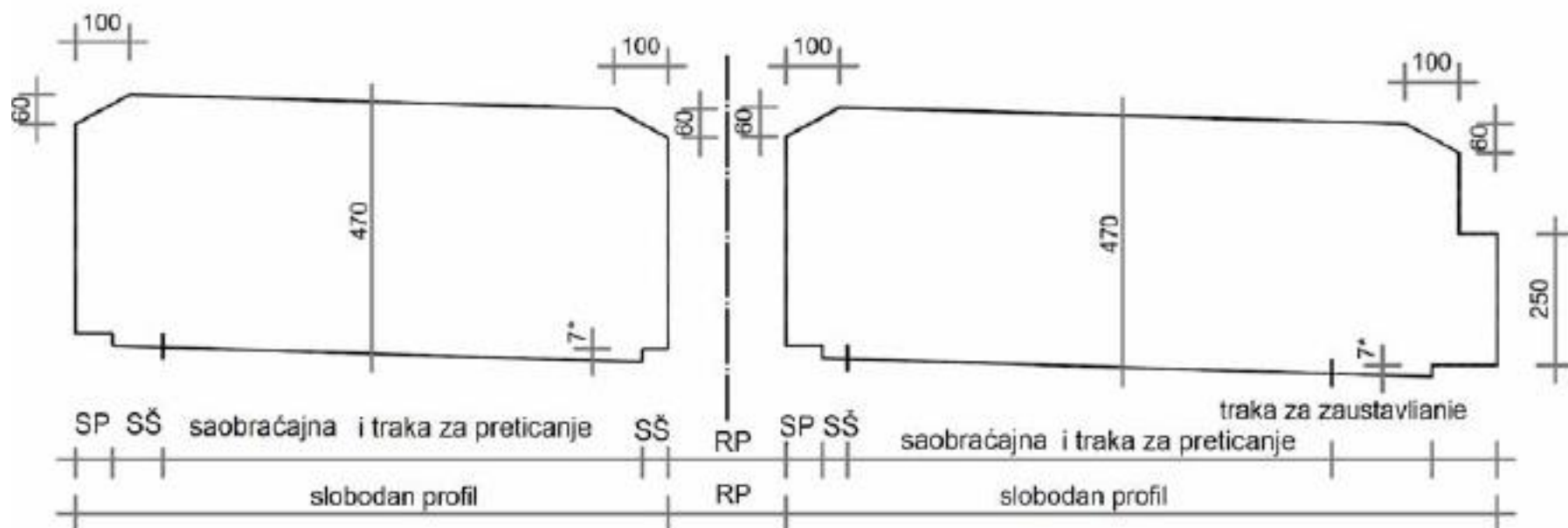


Slika 6.3: Saobraćajni i slobodni profil biciklističke staze

# **Slobodni profili na mostovima**

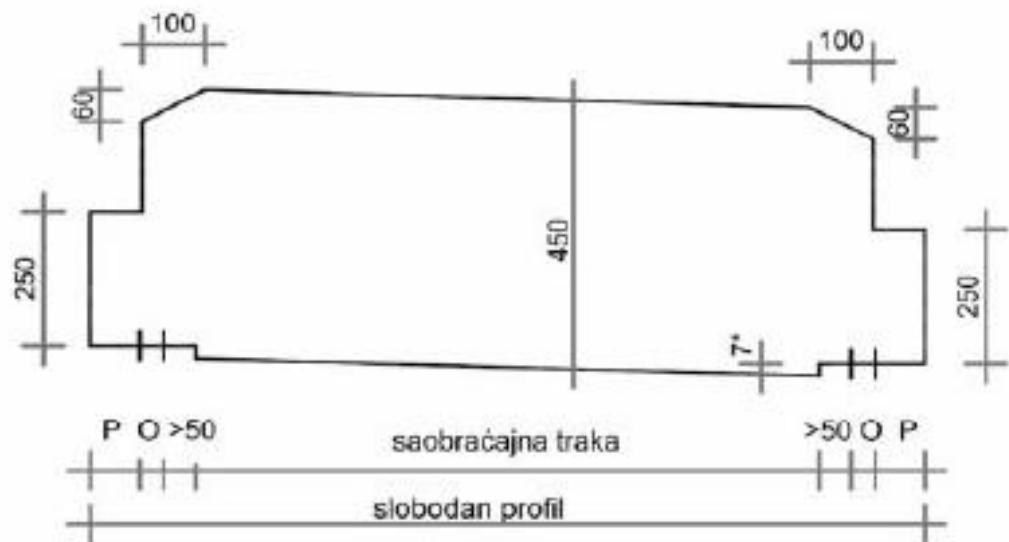
a) Slobodan profil bez zaustavne trake

b) Slobodan profil sa zaustavnom trakom

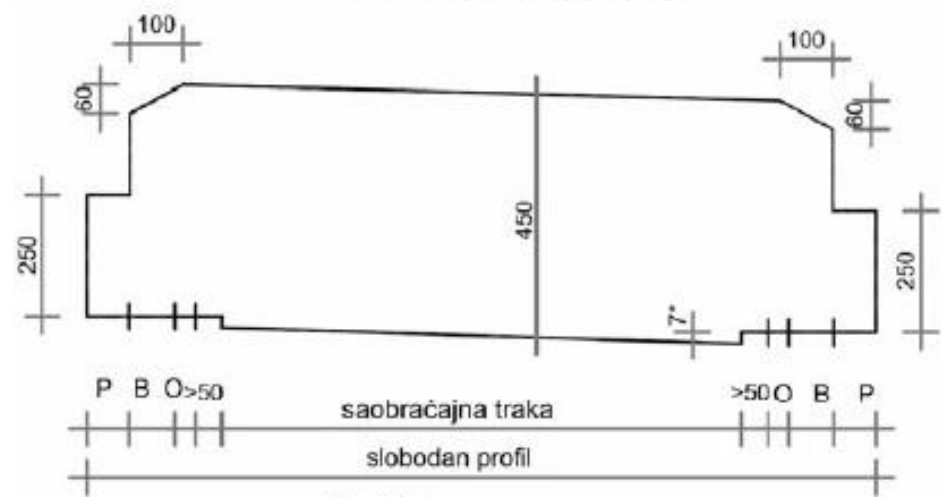


6.5: Slobodan profil objekta na autocestama i brzim cestama

Na slici 6.5 prikazan je slobodni profil mostova na autocestama i brzim cestama sa odvojenim kolovozima. Širina sigurnosnog pojasa zavisi od širine NPP na autocesti odnosno brzjoj cesti. Stazu za službeni prelaz (SP) treba predviđati kod mostova sa većom dužinom od 50,0 m. Kod varijante a) slobodni profil je bez zaustavne trake, dok je u varijanti b) sa zaustavnom trakom.

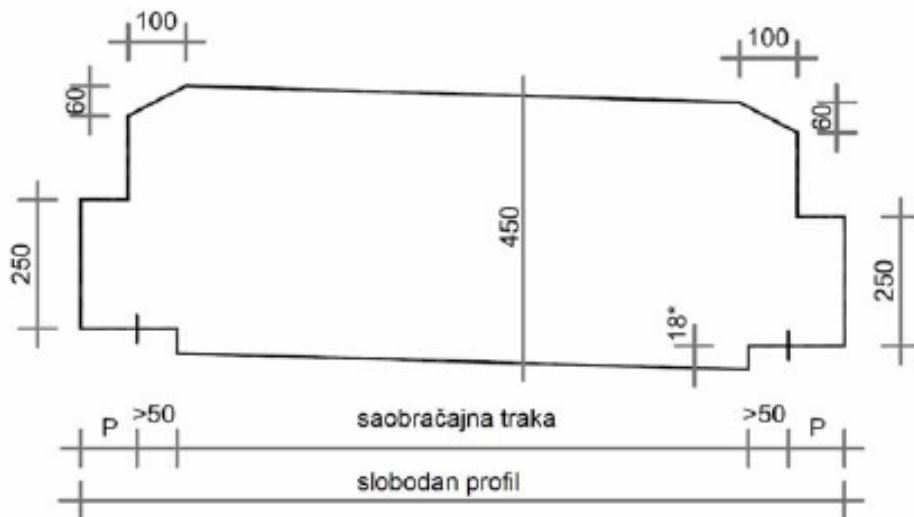


P - pješaci  
 O - čelična odbojna ograda

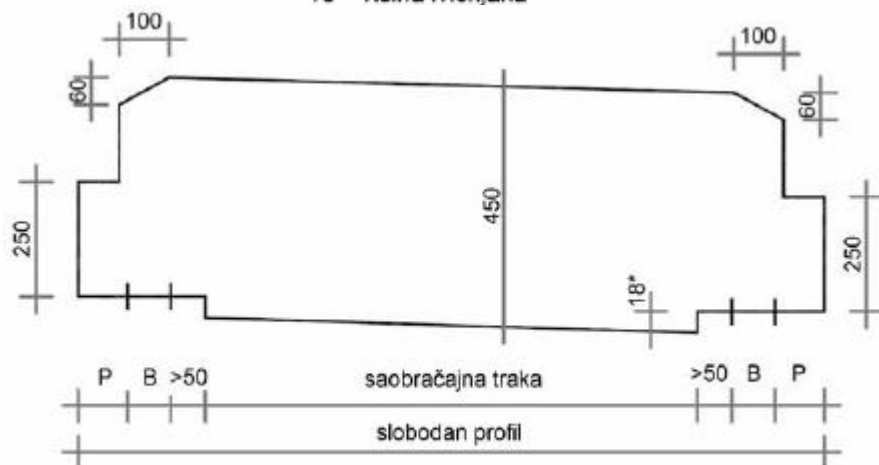


P - pješaci  
 B - biciklisti  
 O - čelična odbojna ograda ( 46 )

Na slici 6.6 prikazan je slobodni profil mosta na magistralnim, regionalnim i lokalnim cestama (M/R/L) van naselja ( $V > 50$  km/h) sa varijantama: a) sa hodnikom za pješake i u varijanti b) sa hodnikom za pješake i stazom za bicikliste.

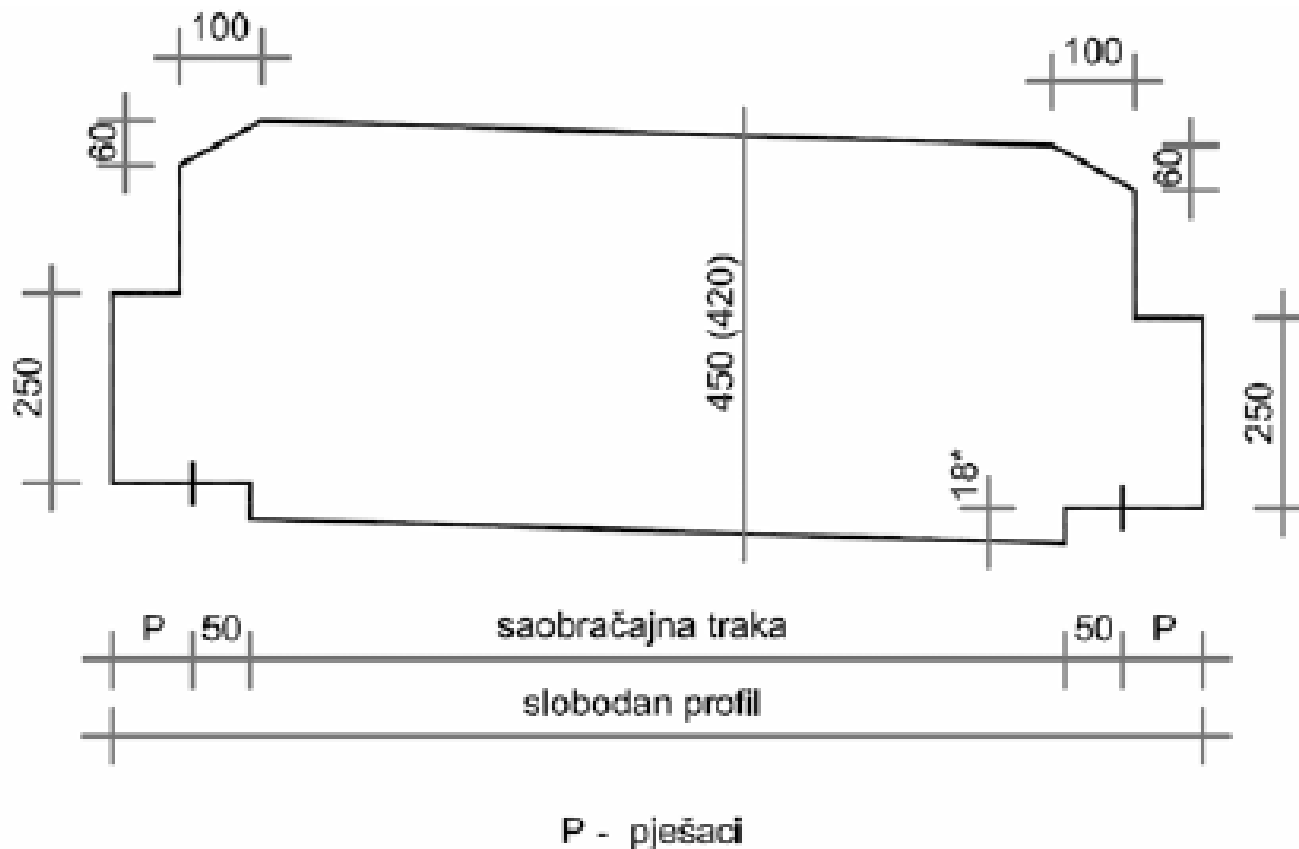


P - pješaci  
18° - visina ivičnjaka



P - pješaci  
B - biciklisti

slici 6.7 prikazan je slobodni profil mostova na M/R/L u naseljima ( $V < 50$  km/h): u varijanti a) sa hodnikom za pješake i varijanti b) sa hodnikom za pješake i stazom za bicikliste.



Na slici 6.8 prikazan je slobodni profil mostova na javnim cestama. Moguća je i manja visina slobodnog profila (4,2 m). Stazu za pješake treba predvidjeti samo u naseljima.

# **Slobodni profili saobraćajnica i objektima**



## Normalni poprečni profili (širine) za objekte na autocestama i brzim cestama

Poprečne profile sačinjavaju vozne trake, trake za preticanja, zaustavne trake, trake za razdvajanje i bankine. Širina voznih i traka za preticanje navedene su u zavisnosti od planirane brzine  $V_{pl}$ :

|                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| $V_{pl} = 120$ km/h     | $\check{s} = 3,75$ m |
| $V_{pl} = 100, 90$ km/h | $\check{s} = 3,50$ m |
| $V_{pl} = 80$ km/h      | $\check{s} = 3,25$ m |
| $V_{pl} = 70, 60$ km/h  | $\check{s} = 3,00$ m |
| $V_{pl} = 50$ km/h      | $\check{s} = 2,75$ m |
| $V_{pl} = 40$ km/h      | $\check{s} = 2,50$ m |

Širine bankina zavise od planirane brzine  $v_{pl}$  i iznose:

|                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| $v_{pl} = 100$ km/h | $\check{s}_b = 1,50$ m |
| $v_{pl} = 90$ km/h  | $\check{s}_b = 1,30$ m |
| $v_{pl} = 70$ km/h  | $\check{s}_b = 1,30$ m |
| $v_{pl} = 50$ km/h  | $\check{s}_b = 1,00$ m |

Širine srednjeg pasa za razdvajanje su:  
 na autocestama 3,20 – 4,00 m  
 na brzim cestama 1,25 – 2,50 m  
 na cestama sa više traka u naseljima 1,60 – 4,50 m

Širine ivičnih traka zavise od širine voznih traka i iznose

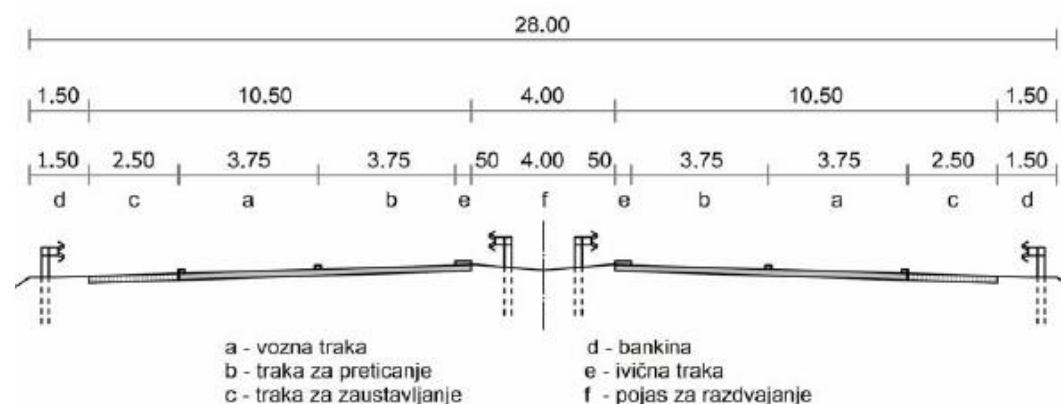
|                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| $\check{s}_{vt} = 3,75$ m | $\check{s}_{it} = 0,50$ m |
| $\check{s}_{vt} = 3,50$ m | $\check{s}_{it} = 0,30$ m |
| $\check{s}_{vt} = 3,25$ m | $\check{s}_{it} = 0,30$ m |
| $\check{s}_{vt} = 2,75$ m | $\check{s}_{it} = 0,20$ m |

Širine zaustavnih traka su:

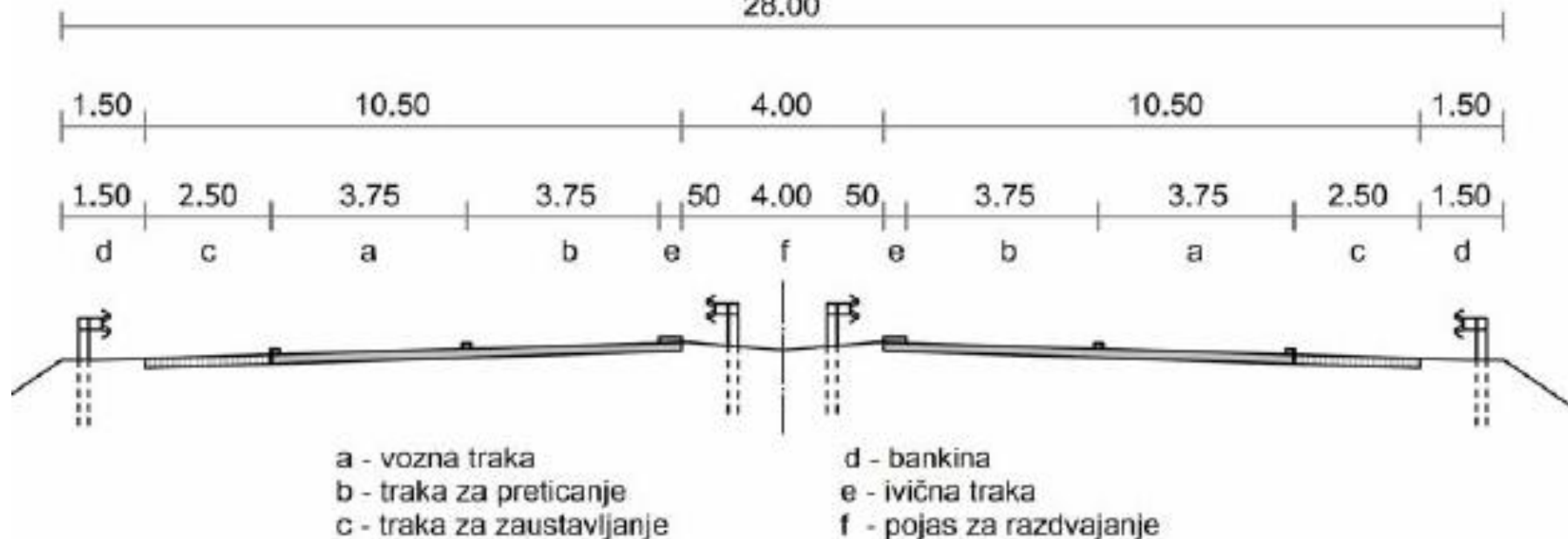
na autocestama AC:  $\check{s} = 2,50$  m – 1,75 m  
 na brzim cestama:  $\check{s} = 1,75$  m

Traka za zaustavljanje je proširena ivična traka te u ovim slučajevima nije potrebna ivična traka.

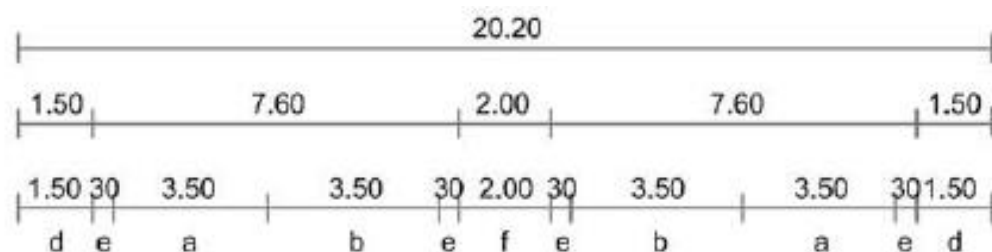
Na AC koje imaju traku za zaustavljanje  $\check{s} = 1,75$  m i na BC izrađuju se na određenim razmacima proširenja traka za zaustavljanje za 0,75 m, tako da su širine  $\check{s} = 250$  m.



28.00



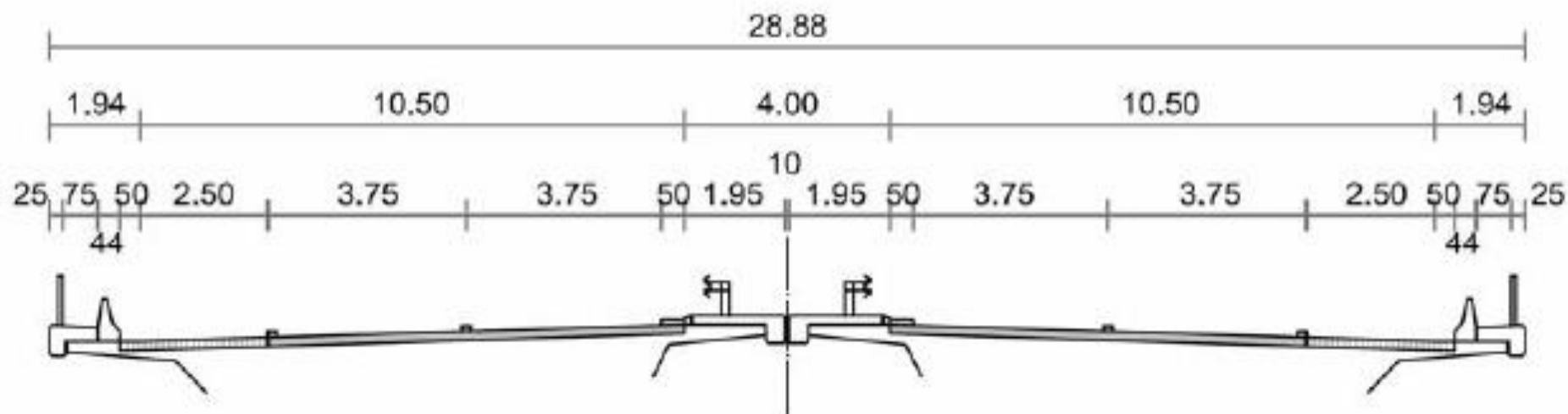
poprečnog profila AC sa dvije trake za brzinu  $v_{pl} = 120$  km/sat sa voznom trakom i trakom za preticanje širine 3,75 m, trakom za zaustavljanje širine 2,50 m, bankinama širine 1,50 m i sa pasom za razdvajanje širine 4,0 m. Ukupna širina AC u nasipu je 28,00 m (NPP 28,00).



a - vozna traka  
b - traka za preticanje  
d - bankina  
e - ivična traka  
f - pojas za razdvajanje

Na slici 6.11A prikazan je primjer normalnog poprečnog profila brze ceste (BC) sa dvije trake i planirane brzine  $v_{pl} = 100$  (90) km/h sa širinama vozne trake i trake za preticanje 3,5 m bez trake za zaustavljanje, te bankinama širine 1,5 m i razdjelnim pasom širine 2,0 m.

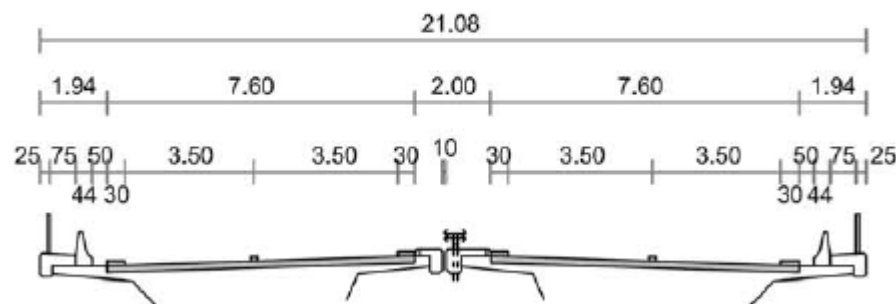
## B - Poprečni presjek na odvojenim objektima



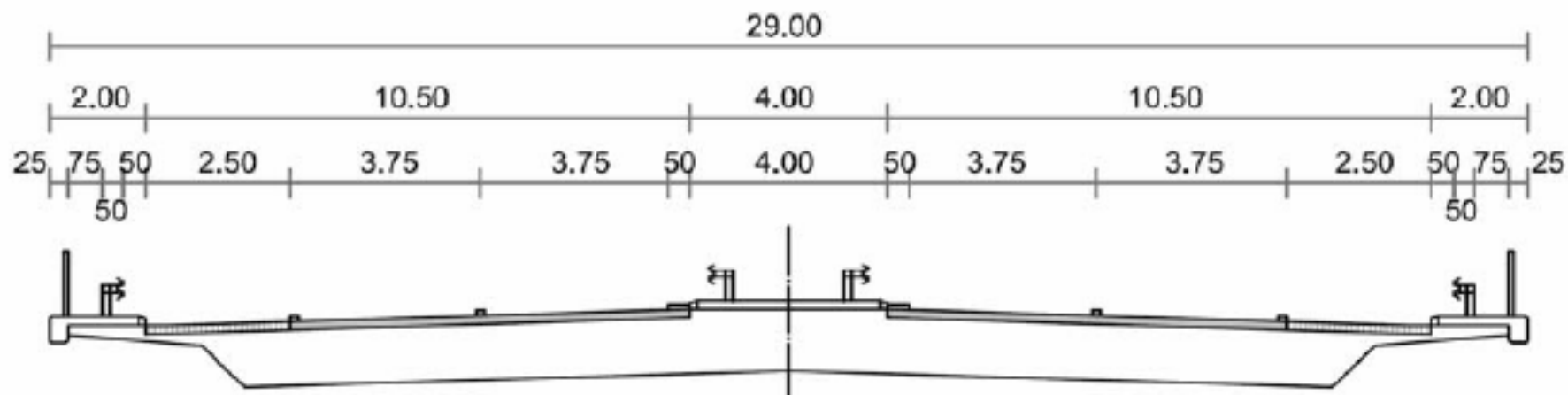
Na slici 6.10B prikazani su skladni poprečni profili za objekte kod kojih su odvojene rasponske konstrukcije, razmak između njih je 10-20 cm u osi pasa za razdvajanje. Proširenje sigurnosnih ograda na objektima treba uskladiti sa rješenjima na AC ispred i iza objekata.

Stečena iskustva pri eksploataciji autocesta pokazala su da su oštećenja objekata na autocestama normalna pojava koja zahtjeva stalno održavanje i rehabilitaciju svakih 25 do 30 godina. Kod rehabilitacije objekata koji su iz jedne cjeline odnosno sa jednom rasponskom konstrukcijom, pojavljuje se veliki problem preusmjeravanja odnosno vođenja saobraćaja. Ovi razlozi su uticali na investitore, da se kod izbora rješenja većinom odlučuju za dvojne - rastavljene rasponske konstrukcije.

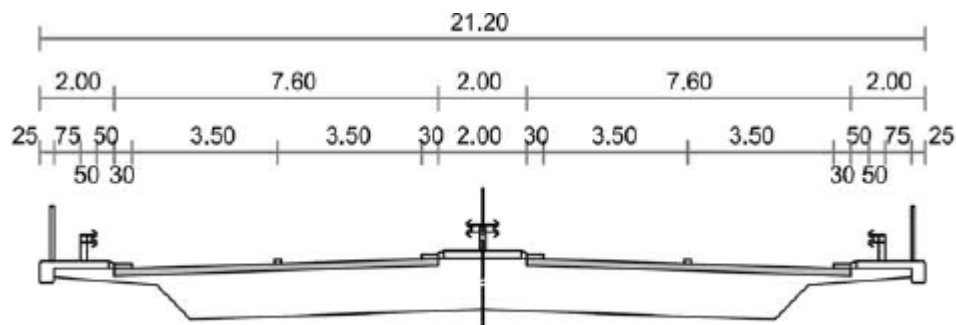
## B - Poprečni presjek na odvojenim objektima



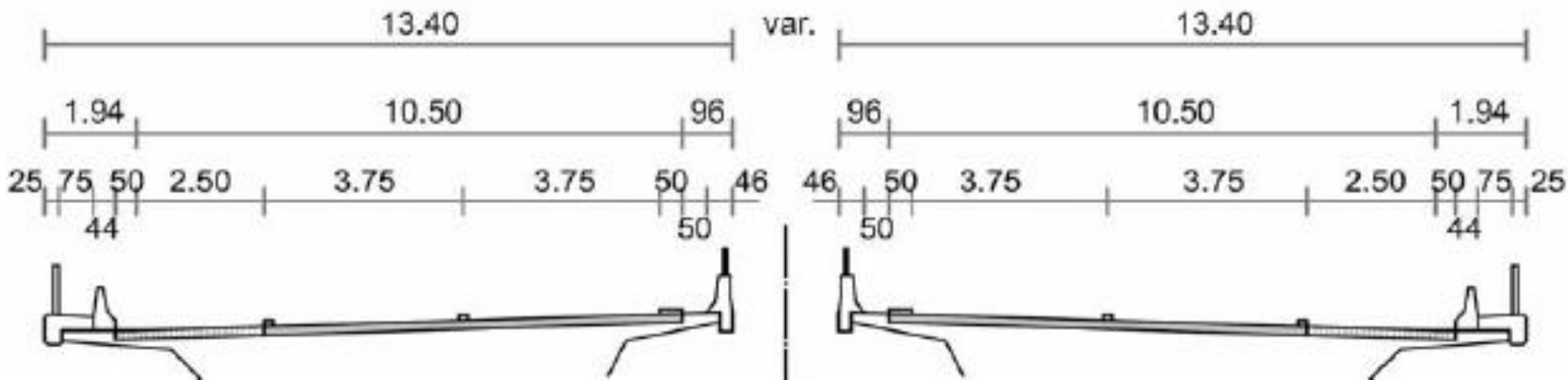
C - Poprečni presjek na zajedničkom objektu



Na slici 6.10C prikazan je odgovarajući poprečni presjek na zajedničkom objektu bez dilatacije u pasu za razdvajanje. Upotrebljava se za kraće objekte (propuste, podvoze, kraće mostove) kod kojih se ne očekuju različita slijeganja temelja.



## D - Poprečni presjek na razmaknutim objektima



Na slici 6.10D prikazani su poprečni presjeci za razmaknute objekte. Upotrebljavaju se u primjerima kod kojih je širina razdjelnog pasa veća od 4,0 m, kada su kolovozi AC razdvojene radi blizine tunela ili iz drugih razloga. Na vanjskoj strani poprečnih presjeka predviđeni su kontrolni hodnici za održavanje objekta. Kod razmaknutih objekata upotrebljavaju se betonske sigurnosne ograde (BSO).

