

GRADSKE PROMETNICE

PROJEKTNI ELEMENTI I POPREČNI PRESJECI

SVEUČILIŠTE
JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
U OSIJEKU



JOSIP JURAJ STROSSMAYER
UNIVERSITY OF OSIJEK

SADRŽAJ



- PROJEKTNI UVJETI – MJERODAVNE BRZINE
- PROJEKTNI UVJETI – MJERODAVNO VOZILO
 - GEOMETRIJA OKRETANJA
 - PROMETNI I SLOBODNI PROFIL
- GEOMETRIJSKI POPREČNI PRESJECI PREMA FUNKCIONALNOJ KLASIFIKACIJI GRADSKIH PROMETNICA
- POSTUPAK DIMENZIONIRANJA POPREČNOG PRESJEKA



GRADSKE PROMETNICE

BRZINA

Brzina [m/s, km/h] je vektorska fizikalna veličina koja opisuje kako se brzo i u kojemu smjeru tijelo giba.

Srednja brzina $v = s/t$ (m/s)

Trenutna brzina $v = ds/dt$ (m/s)



www.shutterstock.com -- 42807985

Brzina je određena funkcionalnom razinom prometnice, sukladno kategorizaciji ceste.

Brzina je polazni parametar u dimenzioniranju tlocrtnih i visinskih elemenata ceste.

GRADSKE PROMETNICE

MJERODAVNE BRZINE

PROJEKTNA BRZINA

RAČUNSKA BRZINA

BRZINA OZNAČENA PROMETNIM ZNAKOM (maksimalna dopuštena)

PROJEKTNA BRZINA je najveća brzina za koju je zajamčena potpuna sigurnost vožnje u slobodnom prometnom toku na cijelom potezu trase, u optimalnim vremenskim uvjetima i kod dobrog održavanja.

RAČUNSKA BRZINA je najveća očekivana brzina koju vozilo u slobodnom prometnom toku može ostvariti uz dovoljnu sigurnost vožnje na određenom dijelu ceste.

GRADSKE PROMETNICE

MJERODAVNE BRZINE

PROJEKTNA BRZINA V_p (km/h) – određuje granične vrijednosti tlocrtnih i visinskih elemenata trase:

- min polumjer horizontalnog zavoja R_{\min} (m)
- najveći uzdužni nagib ceste s_{\max} (%)
- poprečni presjek ceste

Određena je projektnim zadatkom na temelju:

- zadaće ceste u mreži (razreda ceste)
- konfiguracije terena
- najveće zakonom dopuštene brzine

Projektna brzina je polazni parametar u fazi studijskih analiza, idejnog modeliranja i načelnih rješenja trase.

GRADSKE PROMETNICE

MJERODAVNE BRZINE

RAČUNSKA BRZINA V_r (km/h) – određuje pojedine granične geometrijske elemente trase u najsloženijim uvjetima ograničenja:

- poprečni nagib kolnika u zavojima
- potrebna duljina preglednosti
- polumjere vertikalnih zavoja
- minimalni polumjer horizontalnog zavoja sa suprotnim poprečnim nagibom kolnika

Računska brzina V_r određuje se na temelju projektiranih tlocrtnih i visinskih elemenata trase:

- najmanjeg primijenjenog polumjera horizontalnih zavoja,
- najvećeg primijenjenog uzdužnog nagiba prema.

Mjerodavna računaska brzina V_r za određeno mjesto trase jednaka je vrijednosti manje od dviju ovako određenih veličina. Tako određena računaska brzina ne smije preći najveću zakonom dozvoljenu brzinu za utvrđenu kategoriju ceste.

GRADSKE PROMETNICE

MJERODAVNE BRZINE

Računska brzina (V_r) ne može biti manja od projektne brzine (V_p) a najveća vrijednost V_r ne smije biti veća od najveće zakonom dopuštene brzine vožnje za određenu kategoriju ceste.

Načinom vođenja linije i odabirom pojedinih elemenata treba težiti da računski brzina ima ujednačene vrijednosti na što duljim dionicama trase, ne kraćim od:

- 10 km na autocestama i cestama 1. kategorije,
- 5 km na cestama 2.-5. kategorije.

Razlika između najmanje i najveće vrijednosti računski brzine V_r unutar iste dionice ne smije biti veća od 15 km/h.

Razlika računski brzine (V_r) i projektne brzine (V_p) ne smije biti veća od 20 km/h. Ako je razlika

$$V_r - V_p \geq 20 \text{ km/h}$$

potrebno je provjeriti opravdanost usvojene vrijednosti, projektne brzine (V_p) i istu povećati ili računski brzinu (V_r) korekcijom trase smanjiti, kako bi razlika bila u granicama

$$V_r - V_p \leq 20 \text{ km/h}$$

GRADSKE PROMETNICE

MJERODAVNE BRZINE

$$V_p \leq V_r \leq V_{max}$$

- niti jedan projektni element ne smije se projektirati tako da nameće brzinu vožnje koja je manja od V_p ni u uvjetima najvećih ograničenja
- kada god je moguće primjenit će se projektni elementi koji su veći od minimalnih zbog sigurnosti i udobnosti vožnje
- uvjeti dinamičke homogenosti trase nameću da se u postupku projektiranja vodi računa o odnosima radijusa susjednih krivina
- ocjena **dinamičke homogenosti** predstavlja standardni kriterij u ocjeni uspješnosti projektnog rješenja

GRADSKE PROMETNICE

MJERODAVNE BRZINE

TIP CESTE	PROJEKTNA BRZINA (km/h)	PROMETNO OPTEREJENJE (voz/trak po satu)
BRZA GRADSKA CESTA	100 (120)	1300
GLAVNA GRADSKA ULICA	60-80	600*
GRADSKA ULICA	60	300**
SABIRNA ULICA	40-50	200**

* Uz pretpostavku 45% zelenog vremena i bez manevara parkiranja

** Pretpostavljajući manevre parkiranja i 30 % zelenog vremena

GRADSKE PROMETNICE

SUMARNI PRIKAZ PROJEKTNIH UVJETA

POKAZATELJI	PRIMARNA MREŽA			SEKUNDARNA MREŽA	
	BRZA GC	GLAVNA GU	GRAD. ULICA	SAB.ULICA	LOKAL. ULICA
PROGRAMSKI UVJETI					
Računska brzina (km/h)	100-120	80-100	60-80	40-50	30-40
Protok (EJA/h/trak)	1800-2000	do 1500	do 900	do 500	
Raskrižja	denivelirana	denivelirana u razini	u razini	u razini	u razini
Semaforska signal.	ne	sinkonizirana	da/sinkr. prep.	može	može/štiti sigurnost pješ.
Parkiranje u PP	ne	ne	izvan PP	prepor.izvan PP	da
Vozni trak za BUS	da	da	preporuka	može	-
GRANIČNI PROJEKTNI UVJETI					
Broj voznih trakova	3+3(2+2)	3+3 (2+2)	4 (2+2)	2(4)	2
Srednji razdjelni trak	obvezan	da	može	ne	ne
Zaustavni trak	obvezan	može	ne	ne	ne
Parkiranje	ne	ne	može	da	da
Max uzdužni nagib %	3% (4%)	5% (6%)	6-8%	7% (10%)	10% (12 %)
R _{min} horizontalno (m)	700	600	450	250	uvjet prohodnosti

GRADSKE PROMETNICE

MJERODAVNA VOZILA

Zajedno sa eksploatacionim pokazateljima, neophodno je početku projektnih istraživanja definirati MJERODAVNA VOZILA kako bi se temeljem njihovih dimenzija i dinamičkih parametara mogli dimenzionirati i oblikovati elementi prometnica u gradovima.

➔ TLOCRTNO OBLIKOVANJE

MJERODAVNO VOZILO

➔ VISINSKO OBLIKOVANJE

➔ POPREČNI PRESJEK

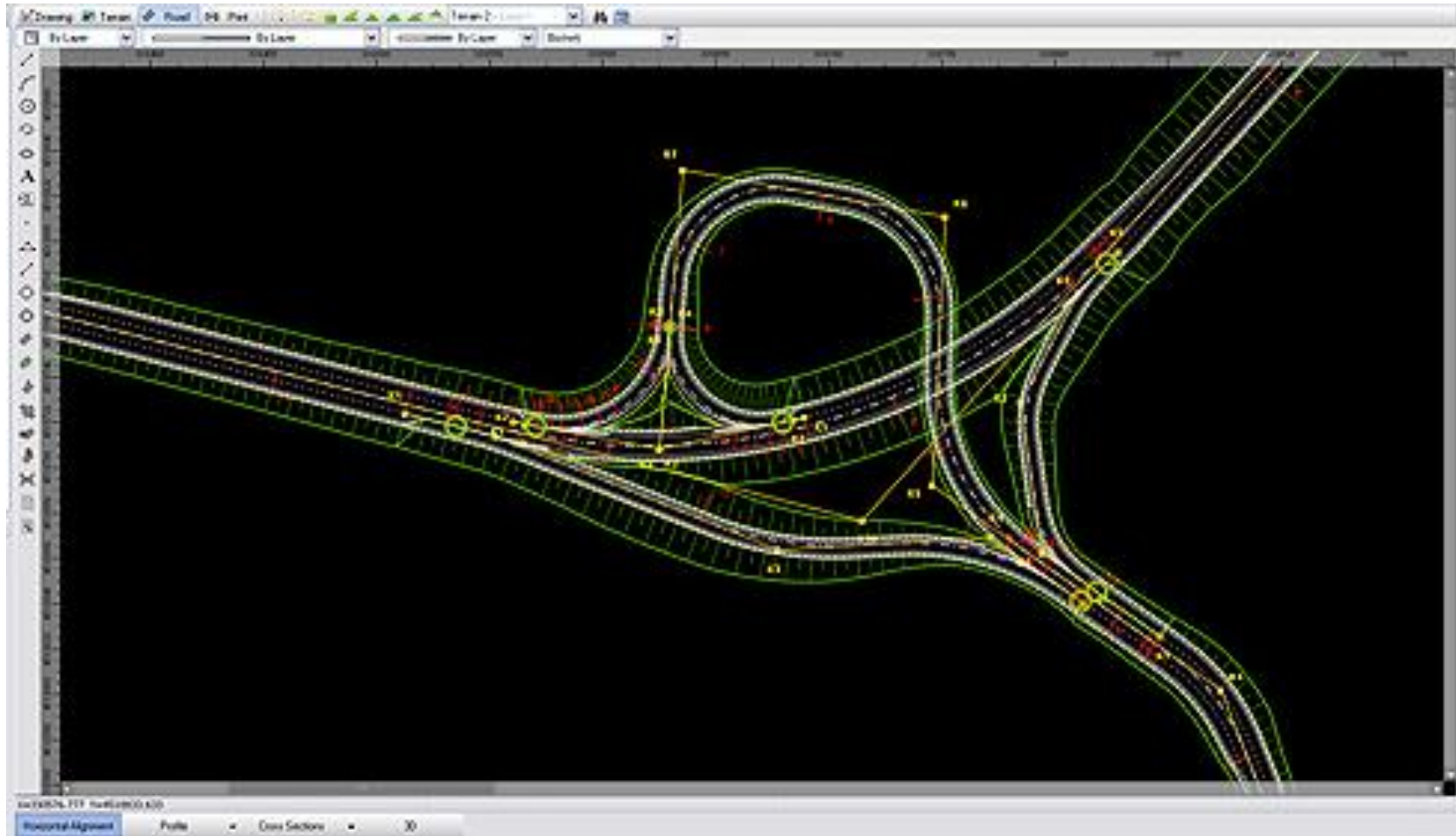
GRADSKE PROMETNICE

MJERODAVNA VOZILA

Za dionice cesta primarne gradske mreže koriste se mjerodavna vozila izvangdaske mreže kako bi se postigao kontinuitet prometnih uvjeta.

Na sekundarnoj mreži postoji veća varijabilnost u izboru mjerodavnog vozila, pa na nekim dijelovima mreže mogu biti mjerodavna npr. komunalna vozila ili osobni automobil - na parkiralištima namijenjenim osobnim vozilima.

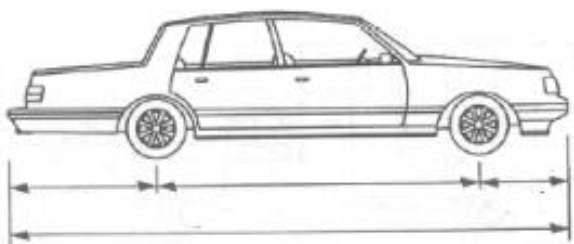
TLOCRTNO OBLIKOVANJE



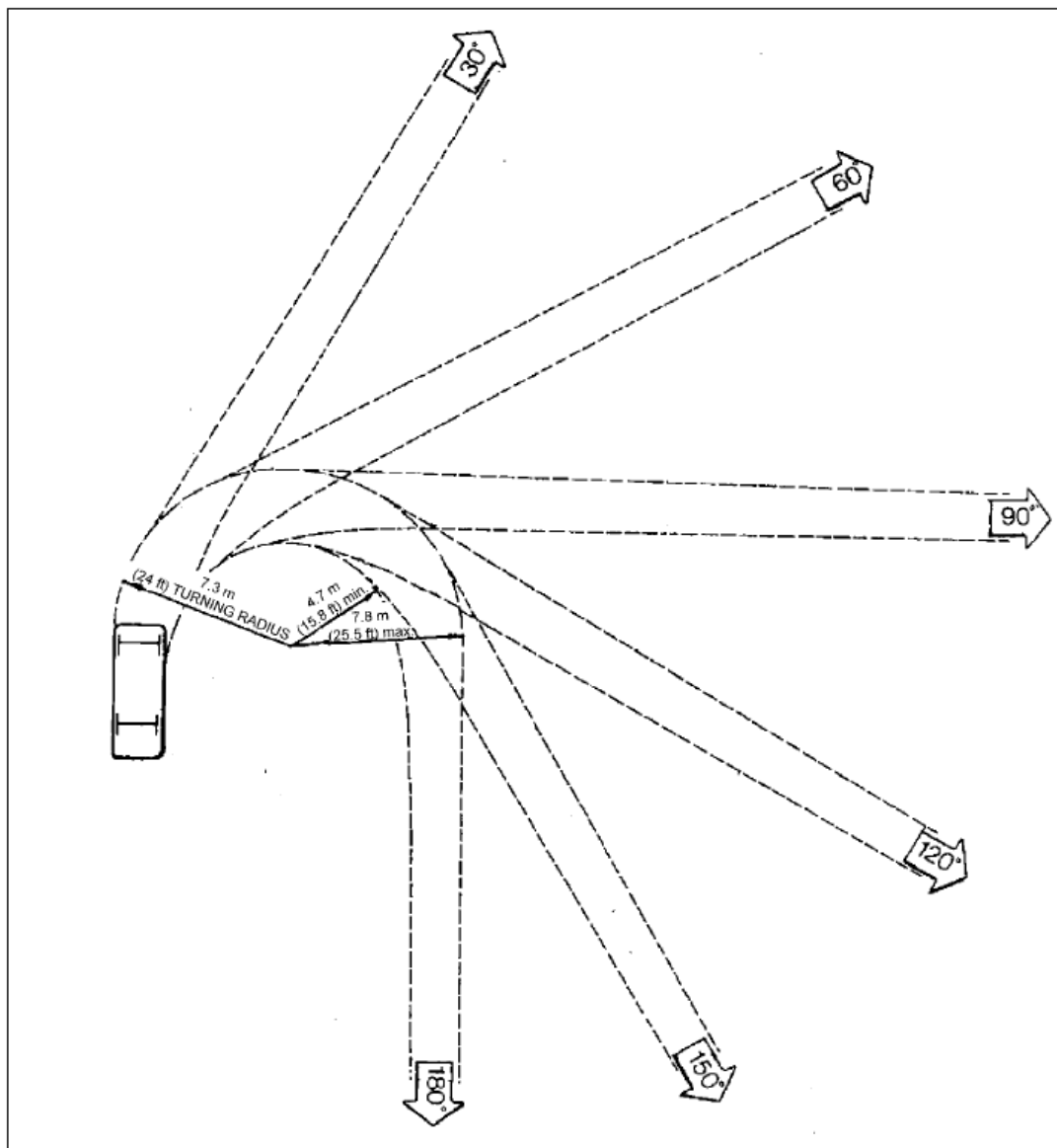
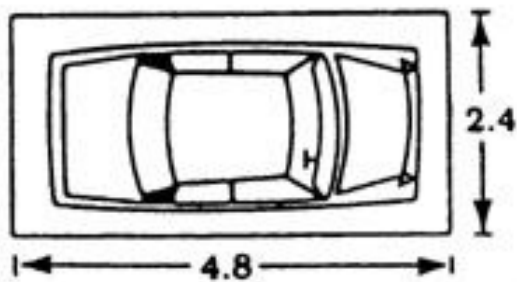
GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJA OKRETANJA

Tlocrtno oblikovanje

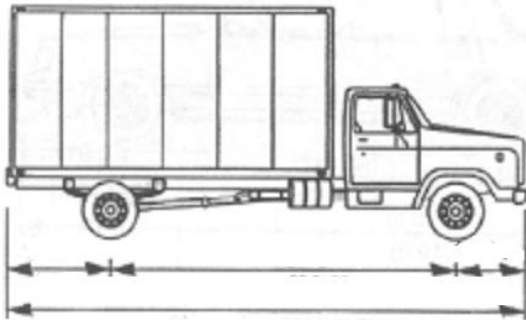


OSOBNO VOZILO

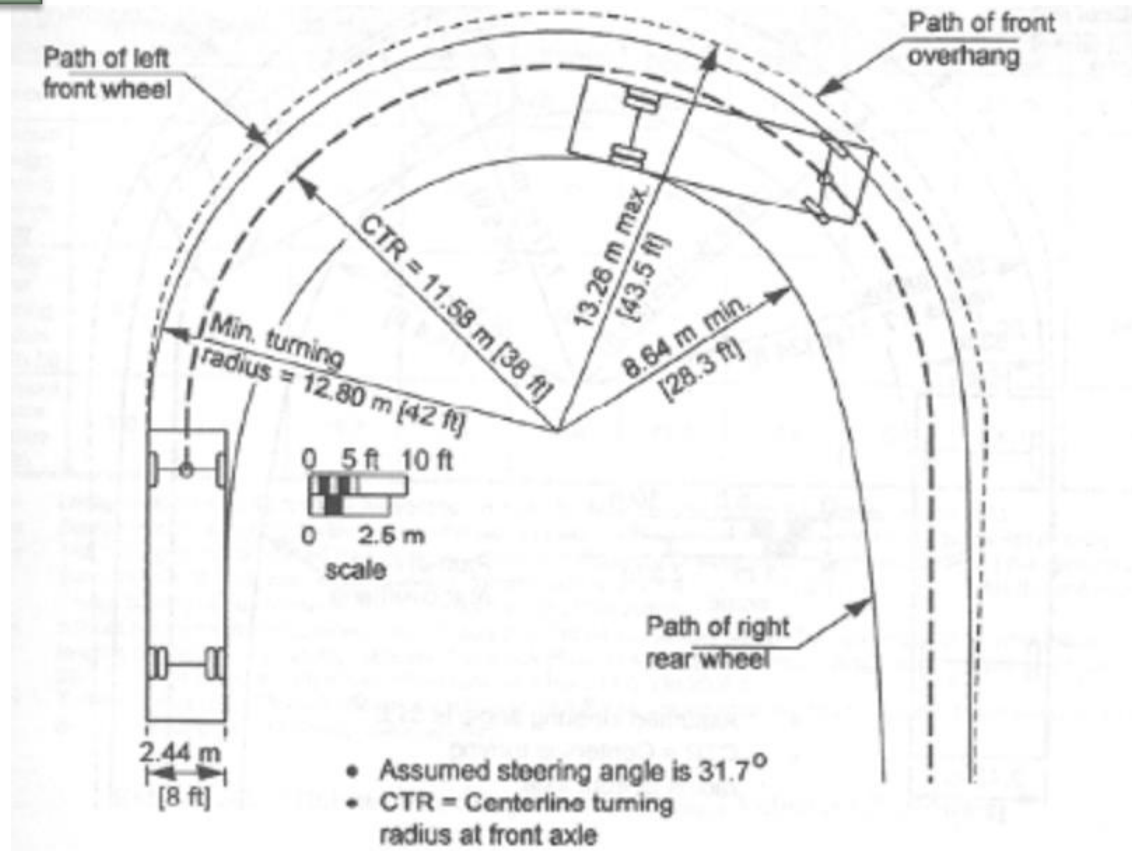


GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJA OKRETANJA

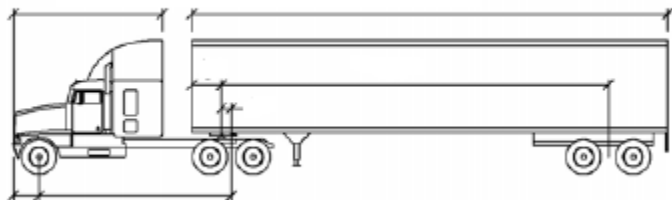


TERETNO VOZILO

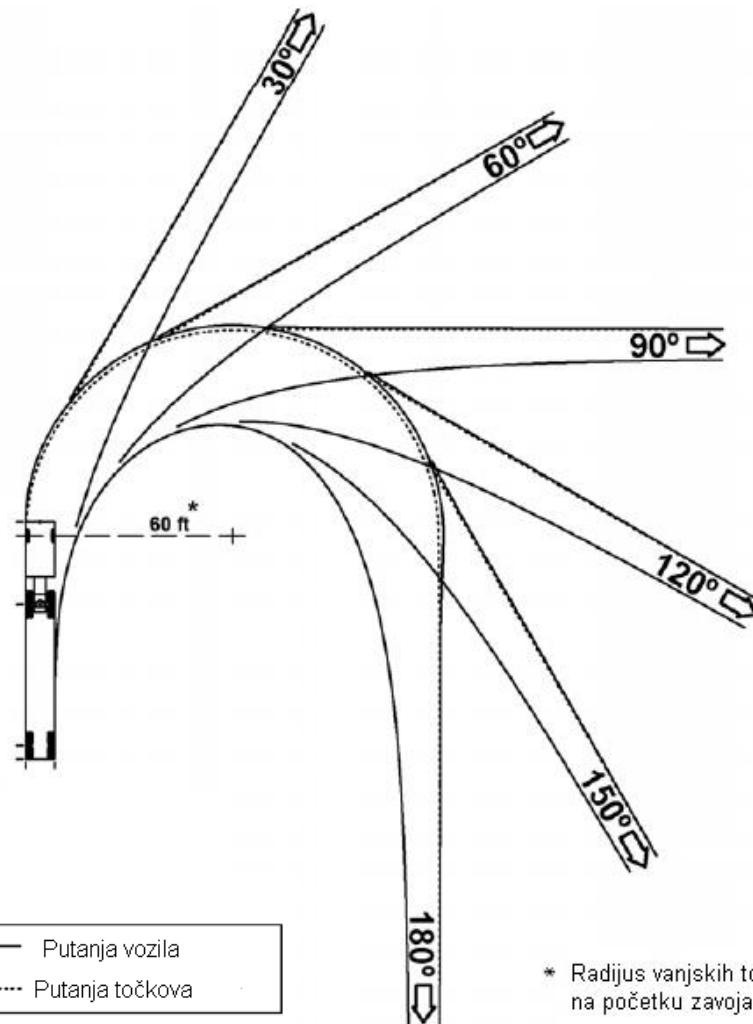


GRADSKE PROMETNICE



GEOMETRIJA OKRETANJA



TERETNO VOZILO



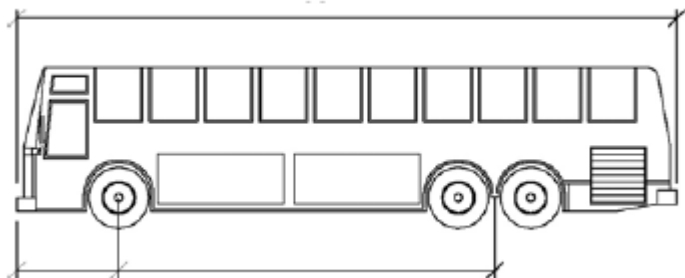
LEGENDA

	Putanja vozila
	Putanja točkova

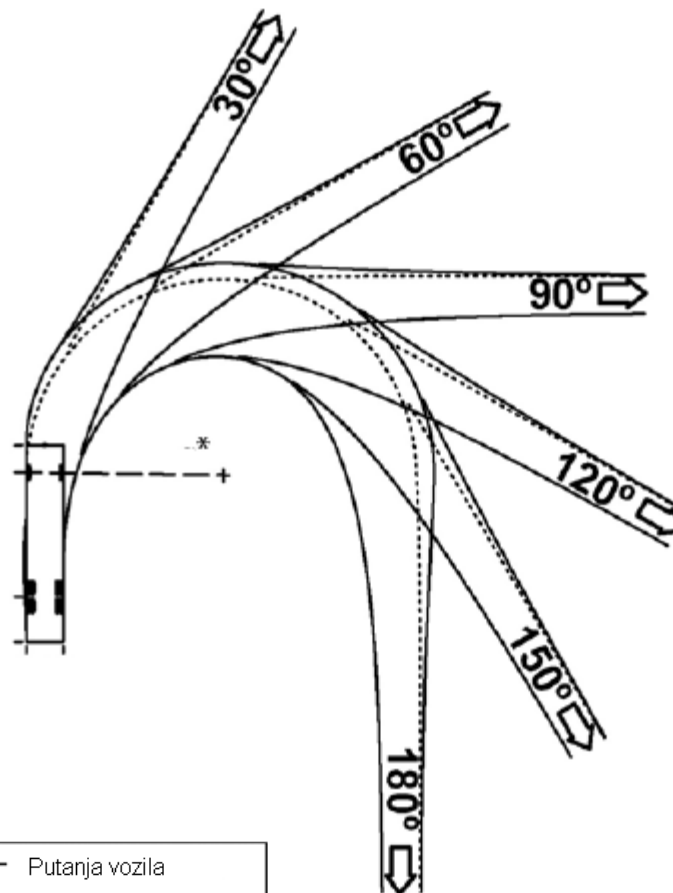
* Radijus vanjskih točkova na početku zavoja

GRADSKE PROMETNICE



GEOMETRIJA OKRETANJA



AUTOBUS



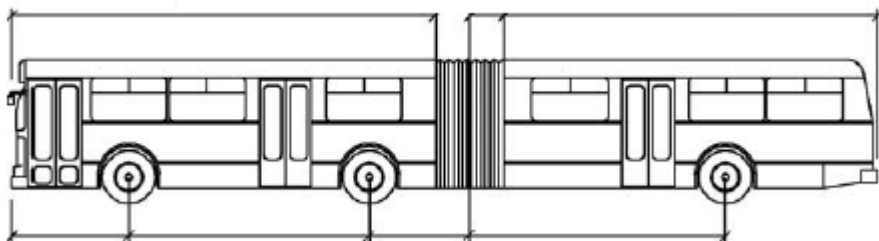
LEGENDA

	Putanja vozila
	Putanja točkova

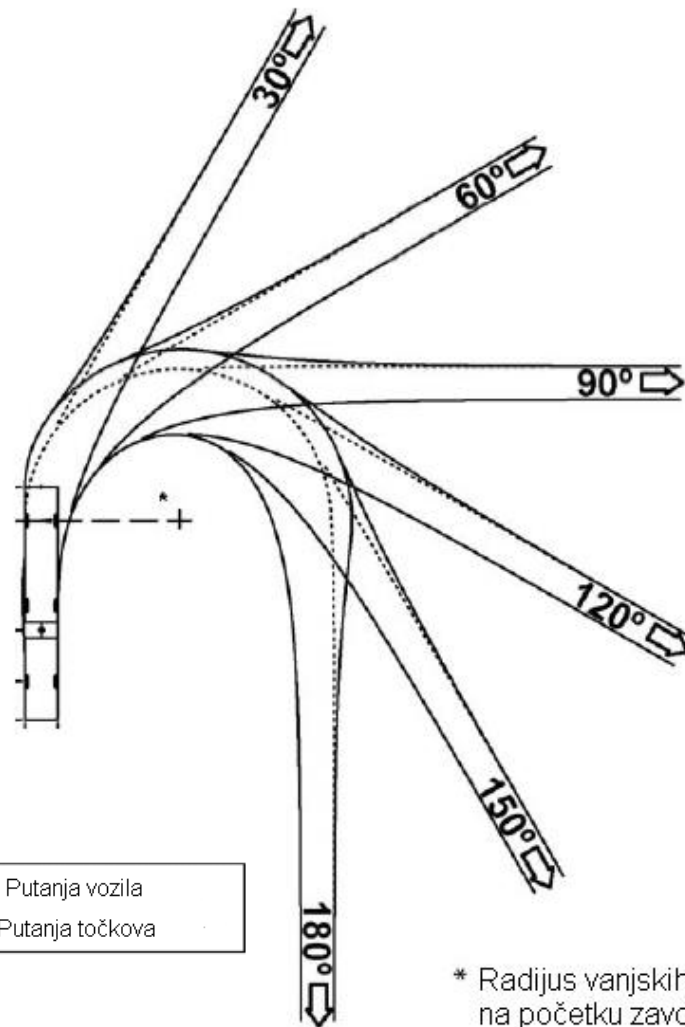
* Radijus vanjskih točkova na početku zavoja

GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJA OKRETANJA



DUPLI AUTOBUS



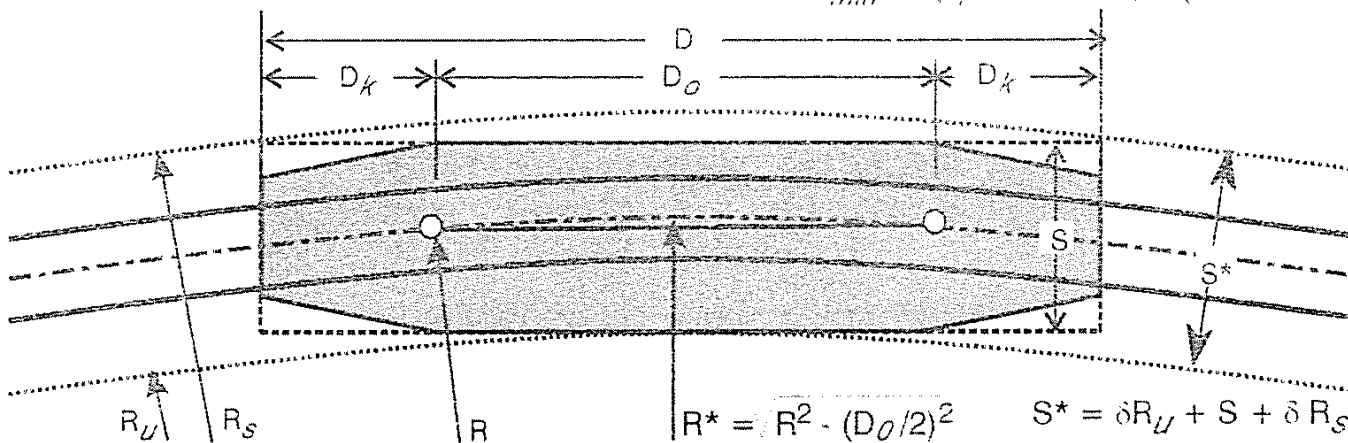
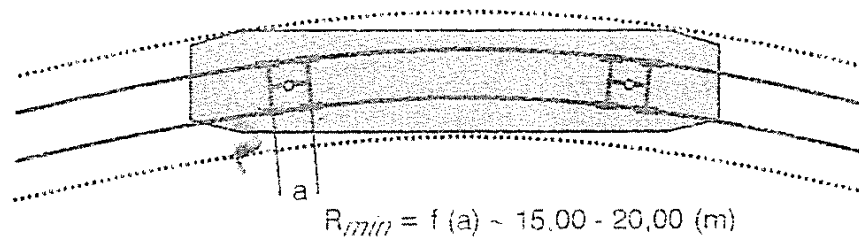
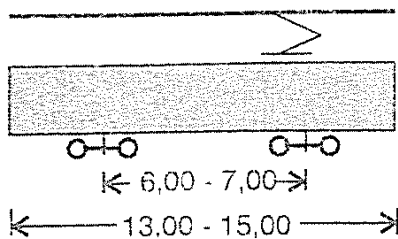
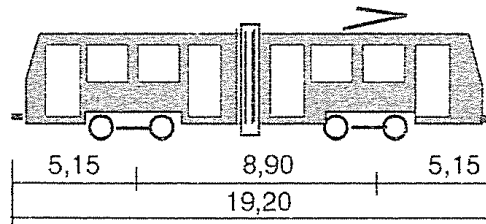
LEGENDA

—	Putanja vozila
.....	Putanja točkova

* Radijus vanjskih točkova na početku zavoja

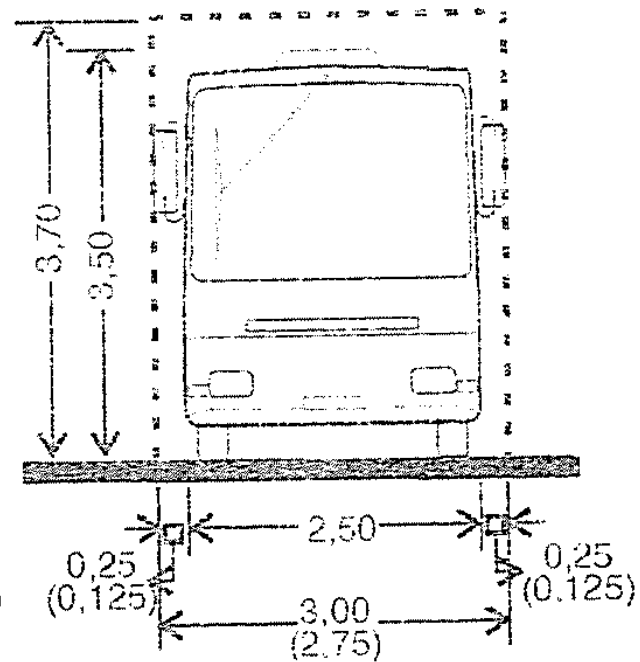
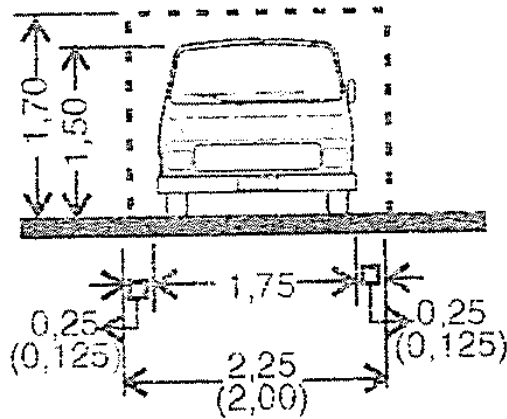
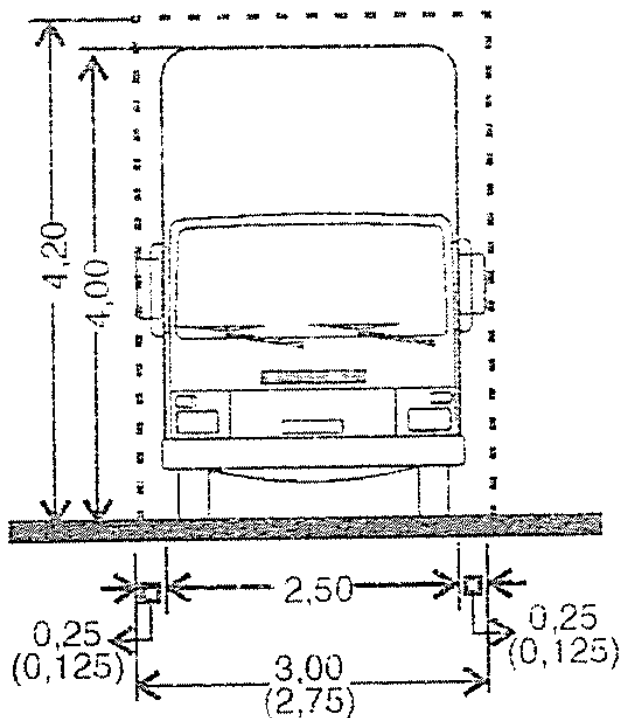
GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJA OKRETANJA TRAČNIČKIH VOZILA



GRADSKE PROMETNICE

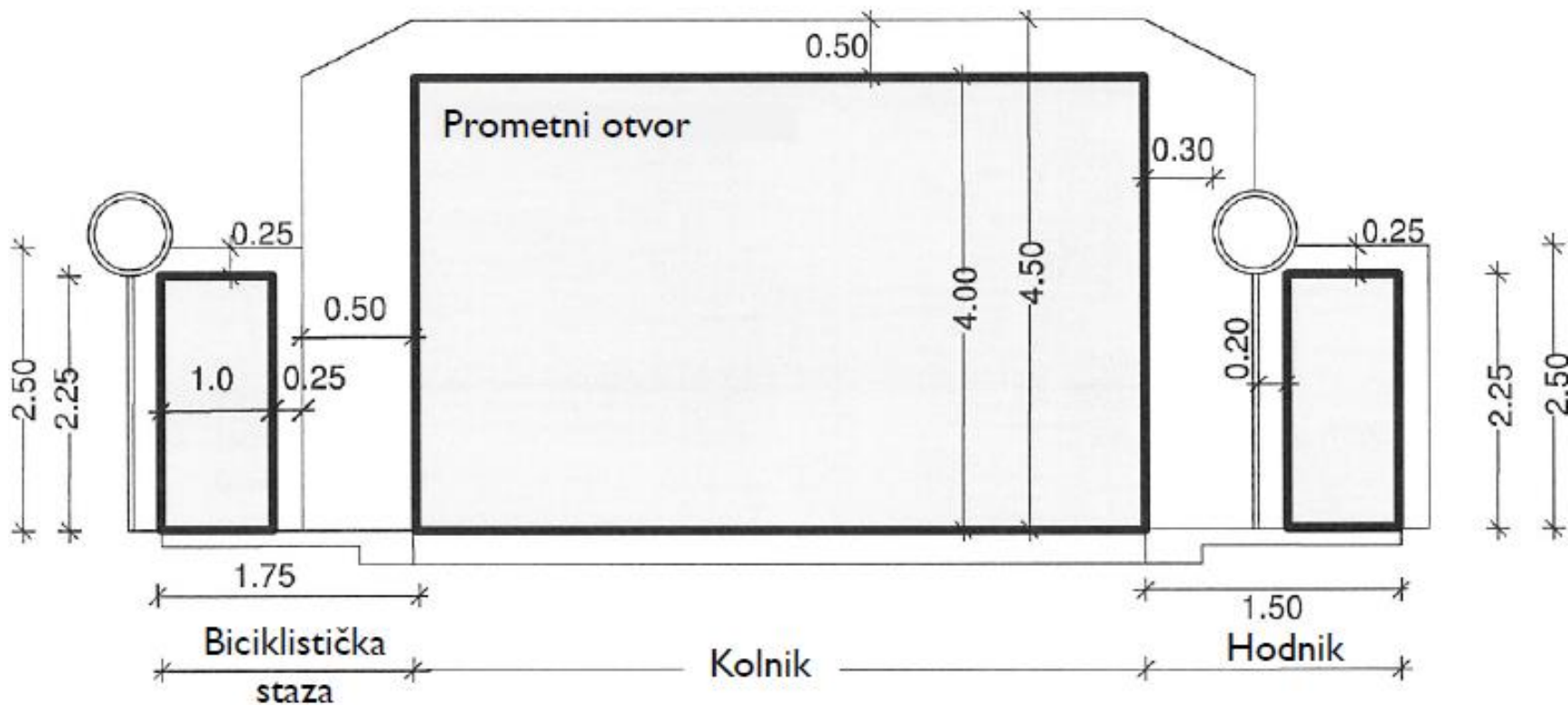
OSNOVNE DIMENZIJE MJERODAVNIH VOZILA



GRADSKE PROMETNICE

PROMETNI I SLOBODNI PROFIL

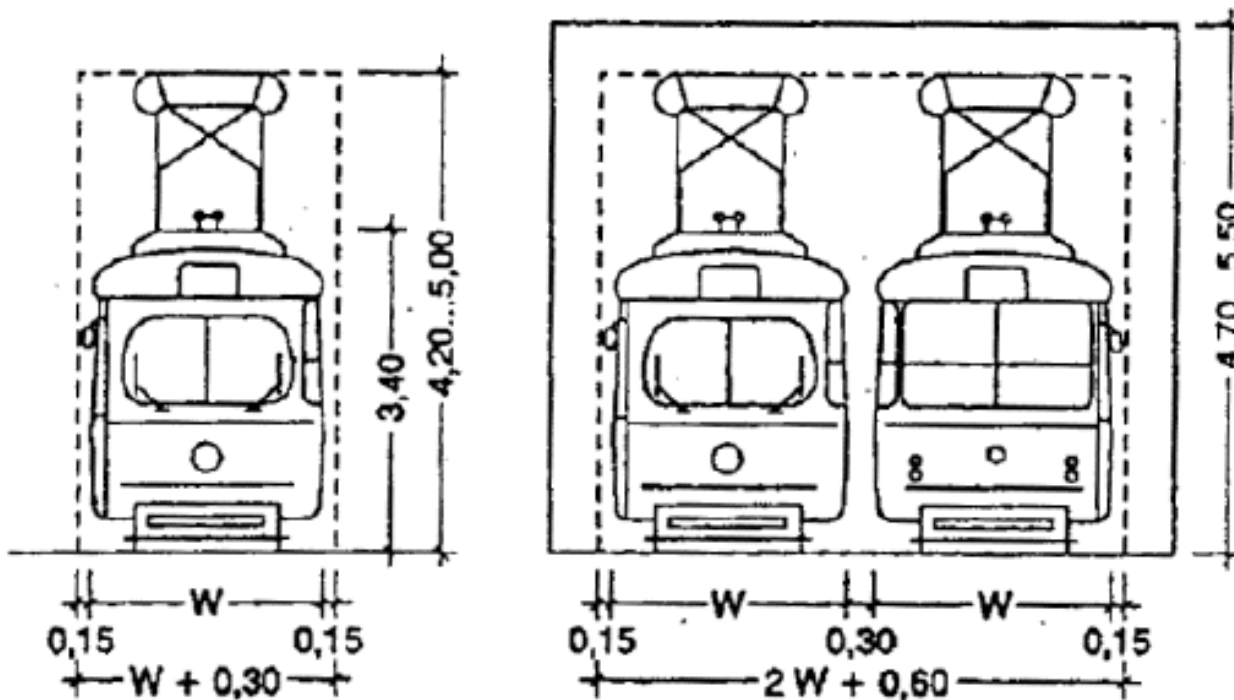
SLOBODNI PROFIL



GRADSKE PROMETNICE

PROMETNI I SLOBODNI PROFIL - TRAMVAJ

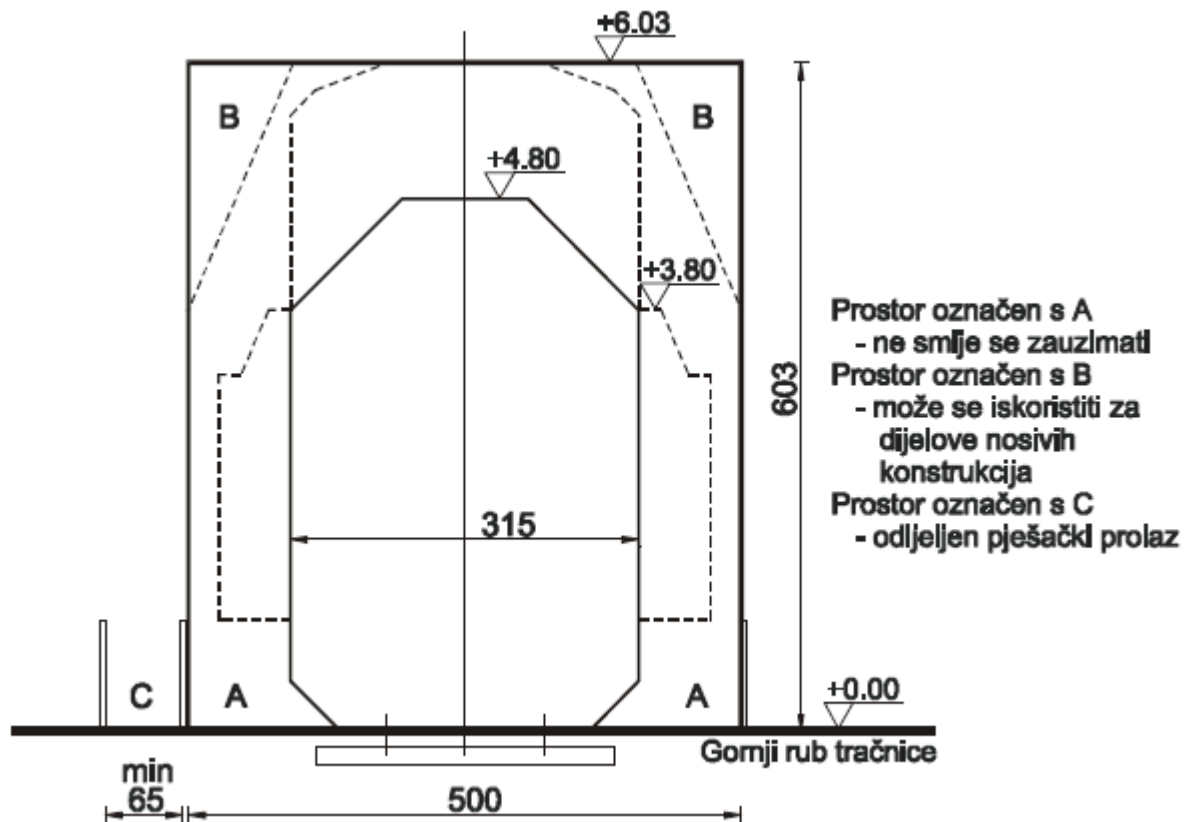
SLOBODNI PROFIL



GRADSKE PROMETNICE

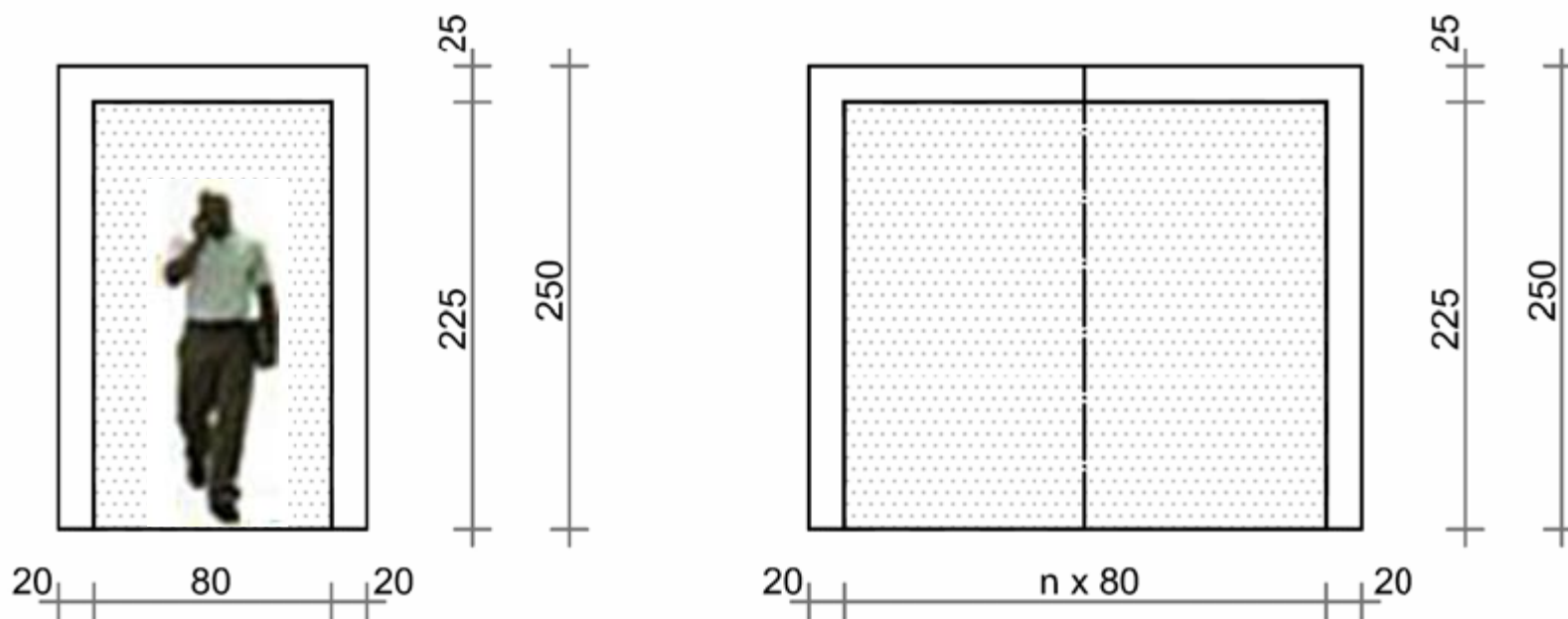
PROMETNI I SLOBODNI PROFIL - ŽELJEZNICA

SLOBODNI PROFIL



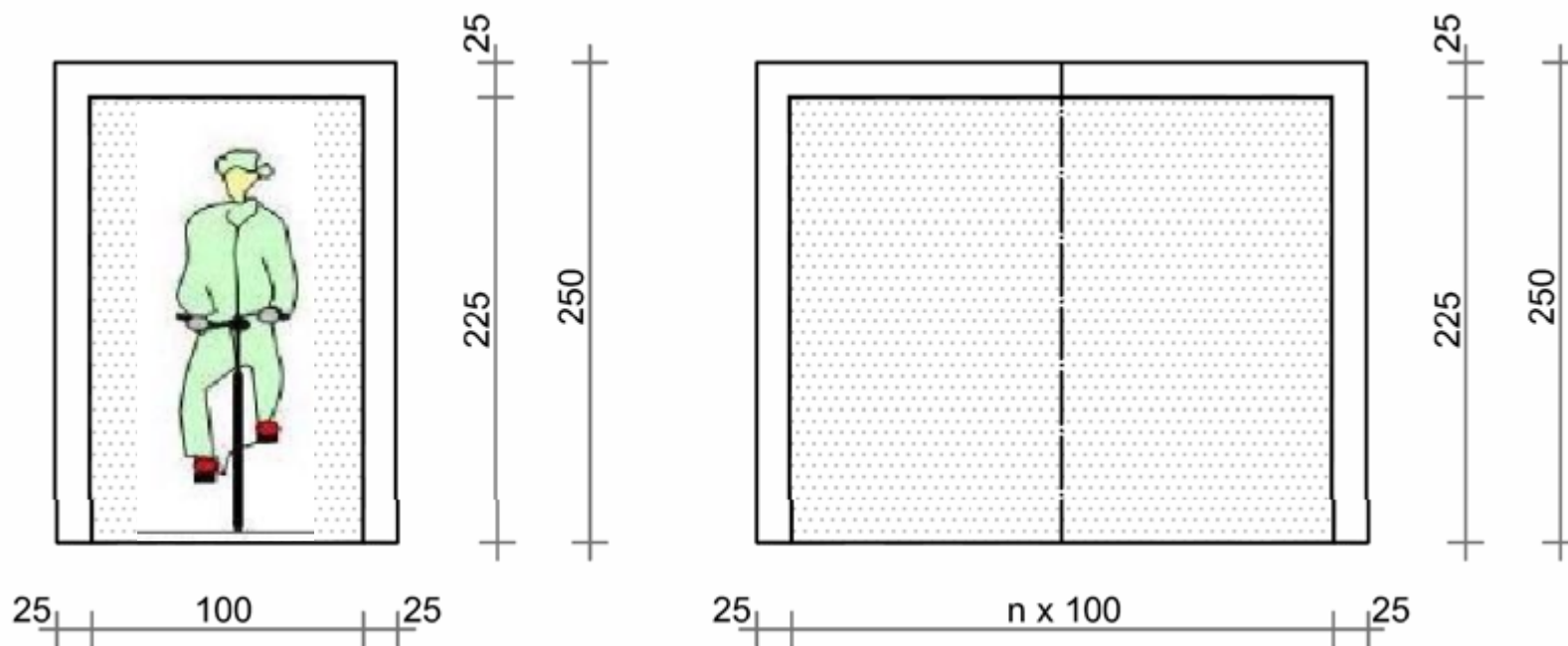
GRADSKE PROMETNICE

PROMETNI I SLOBODNI PROFIL PJEŠAČKOG HODNIKA



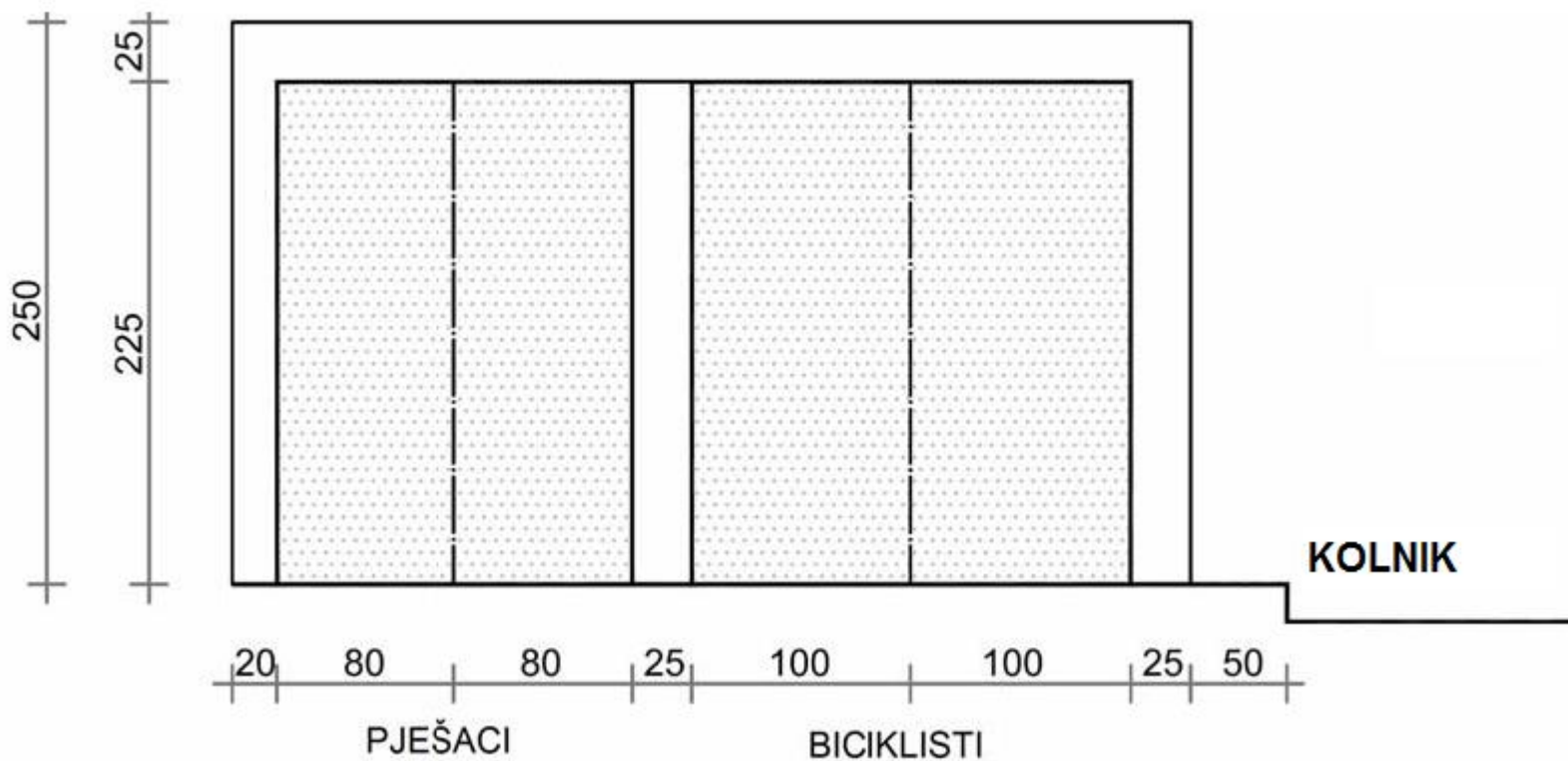
GRADSKE PROMETNICE

PROMETNI I SLOBODNI PROFIL BIKIKLISTIČKE STAZE



GRADSKE PROMETNICE

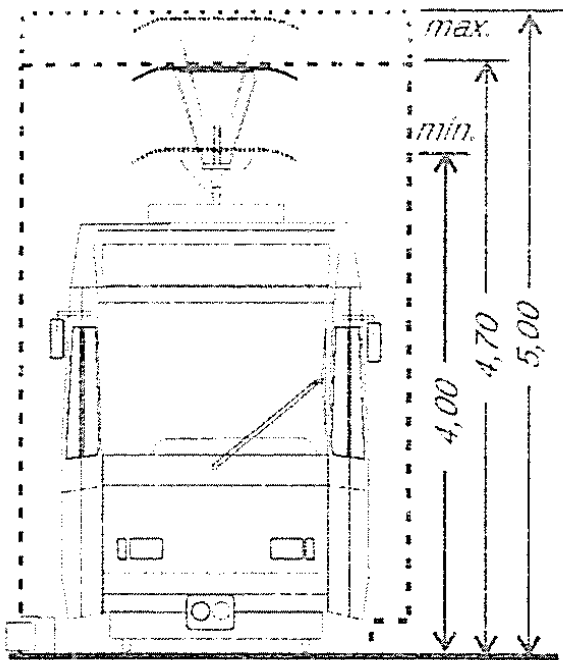
PROMETNI I SLOBODNI OTVOR PJEŠAČKE I BIKIKLISTIČKE STAZE



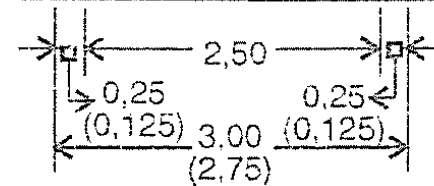
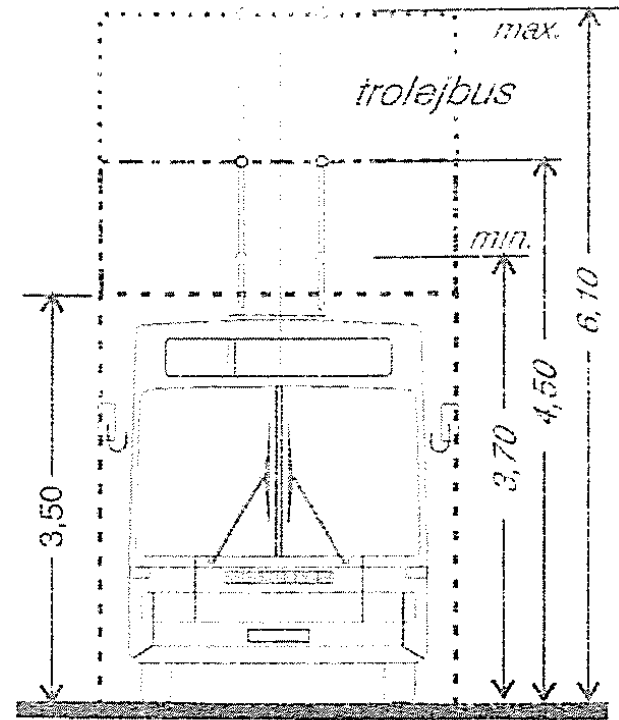
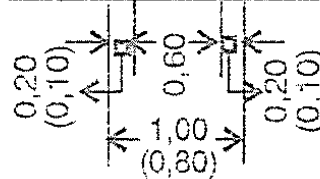
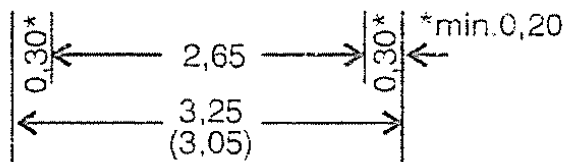
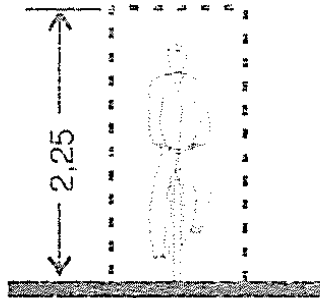
GRADSKE PROMETNICE

Osnovne dimenzije posebnih vrsta vozila

normalni kolosjek 1,435m

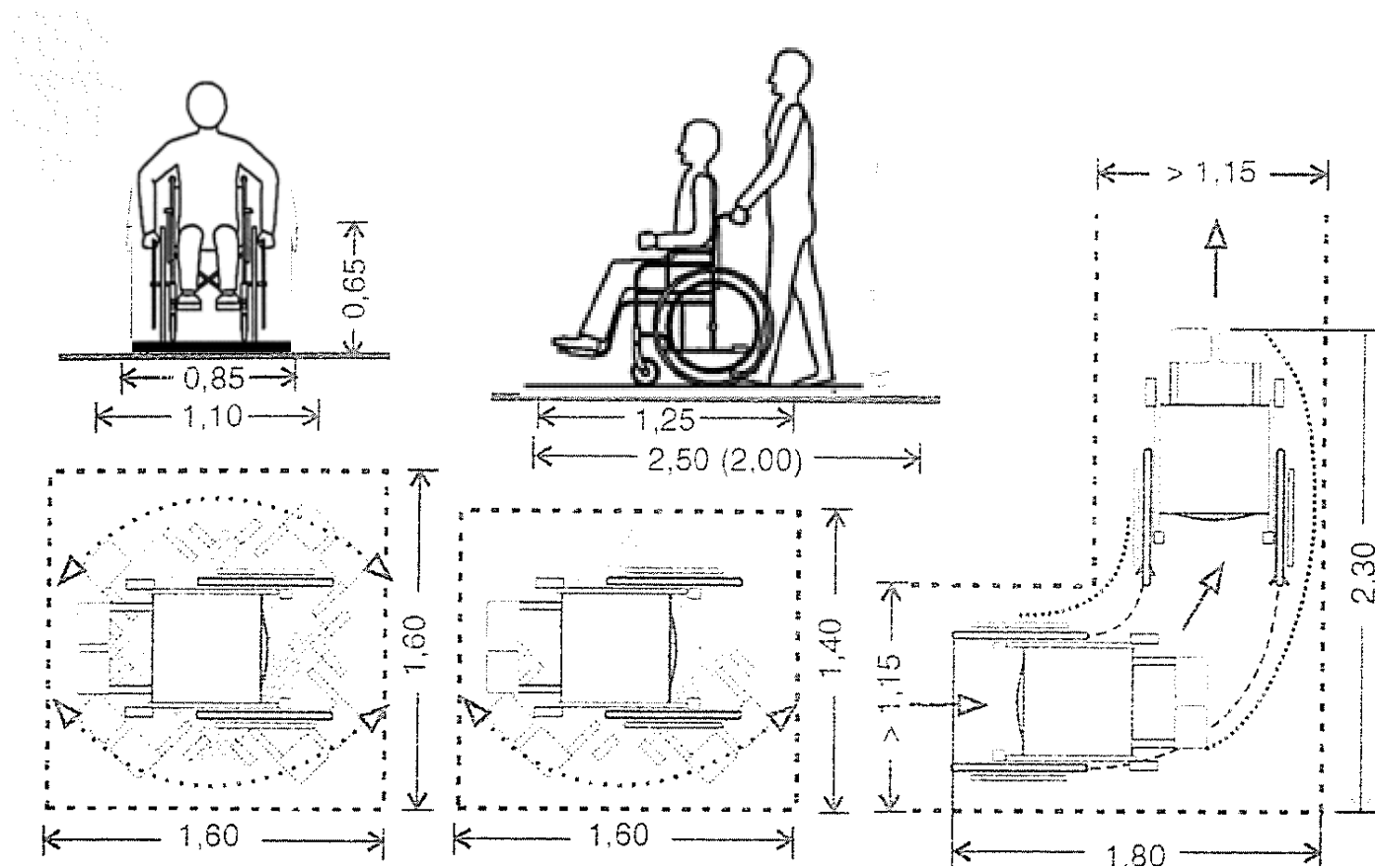


napomena:
za tramvaj sa širinom
kolosjeka 1,00 m
vozila širine 2,10 m.
ukupna širina profila
2,70 (2,50) m



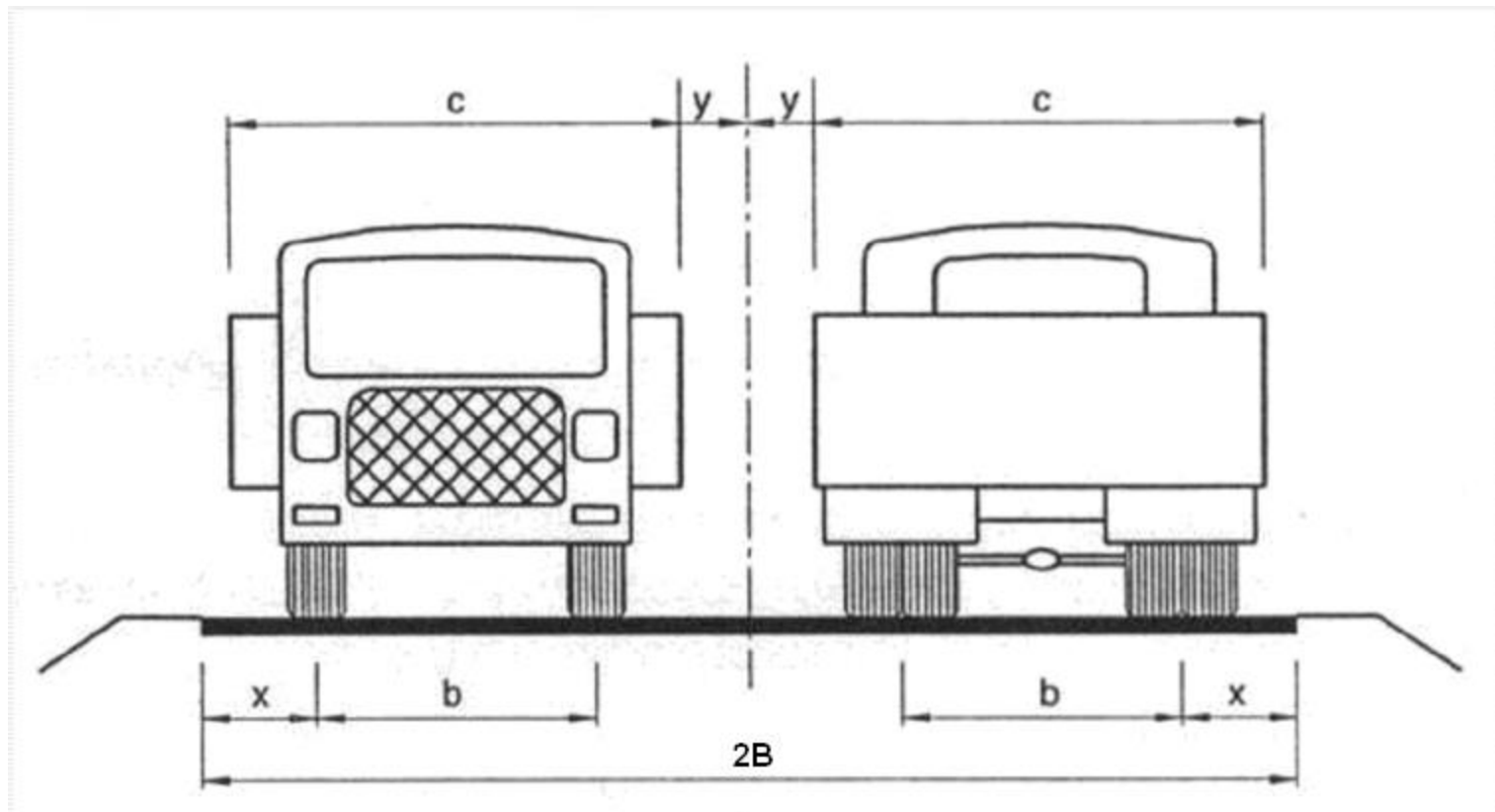
GRADSKE PROMETNICE

Prostorni zahtjevi osoba u kolicima



GRADSKE PROMETNICE

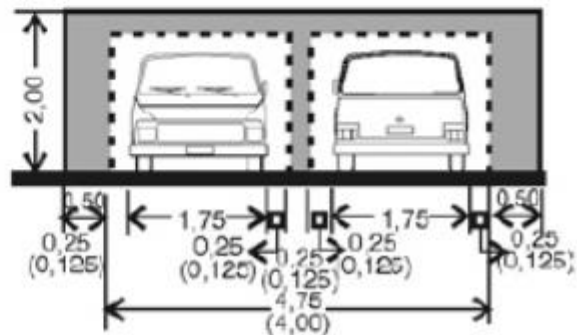
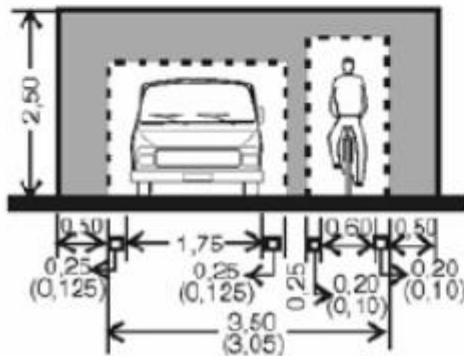
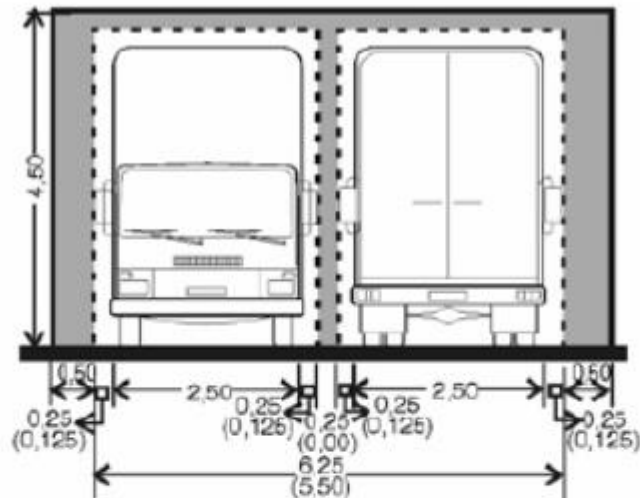
MJERODAVNA VOZILA – DIMENZIONIRANJE POPREČNOG PROFILA



Širina prometnog traka

GRADSKE PROMETNICE

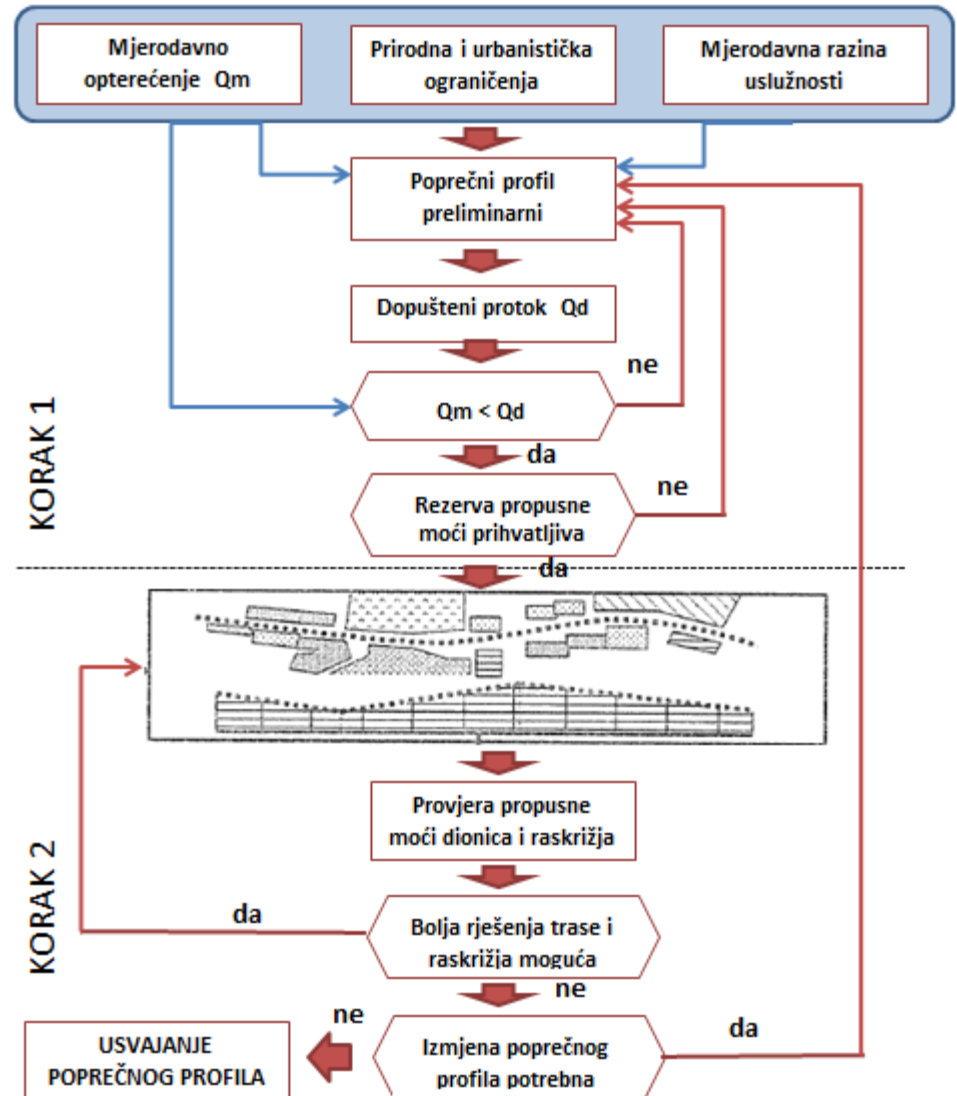
MJERODAVNA VOZILA – DIMENZIONIRANJE POPREČNOG PROFILA



GRADSKE PROMETNICE

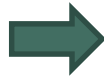
GEOMETRIJSKI
POPREČNI PRESJEK

POSTUPAK
DIMENZIONIRANJA



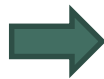
GRADSKE PROMETNICE – POPREČNI PRSJECI

GEOMETRIJSKI
POPREČNI PRESJEK
(GPP)



Koncipiran uz urbanističke programske postupke u studijskoj razini projektne dokumentacije

NORMALNI POPREČNI
PRESJEK
(NPP)

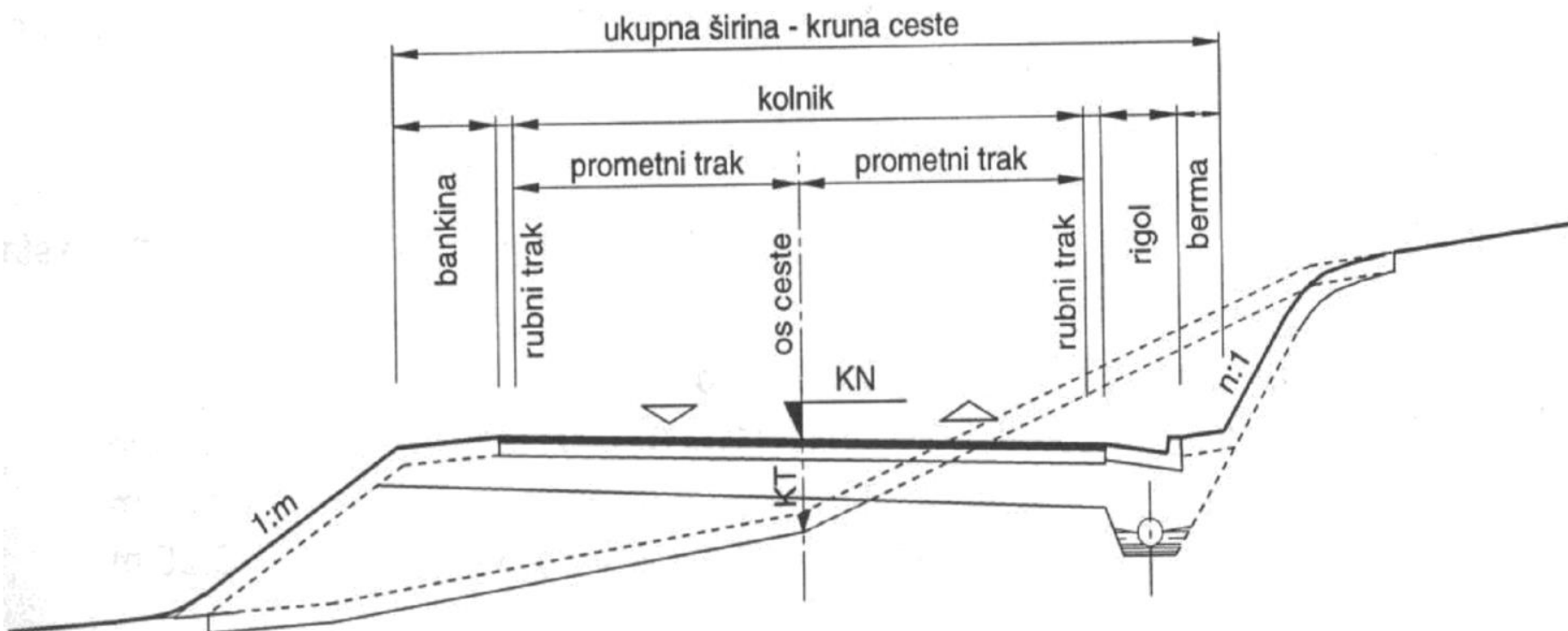


Radi se na višim razinama projektne dokumentacije i sadrži:

- sve poprečne nagibe
- konstrukcijska i tehnološka rješenja donjeg i gornjeg ustroja (kolničke konstr.)
- odvodnju
- prometnu opremu, signalizaciju
- položaj komunalnih instalacija
- hortikulturno uređenje i dr.

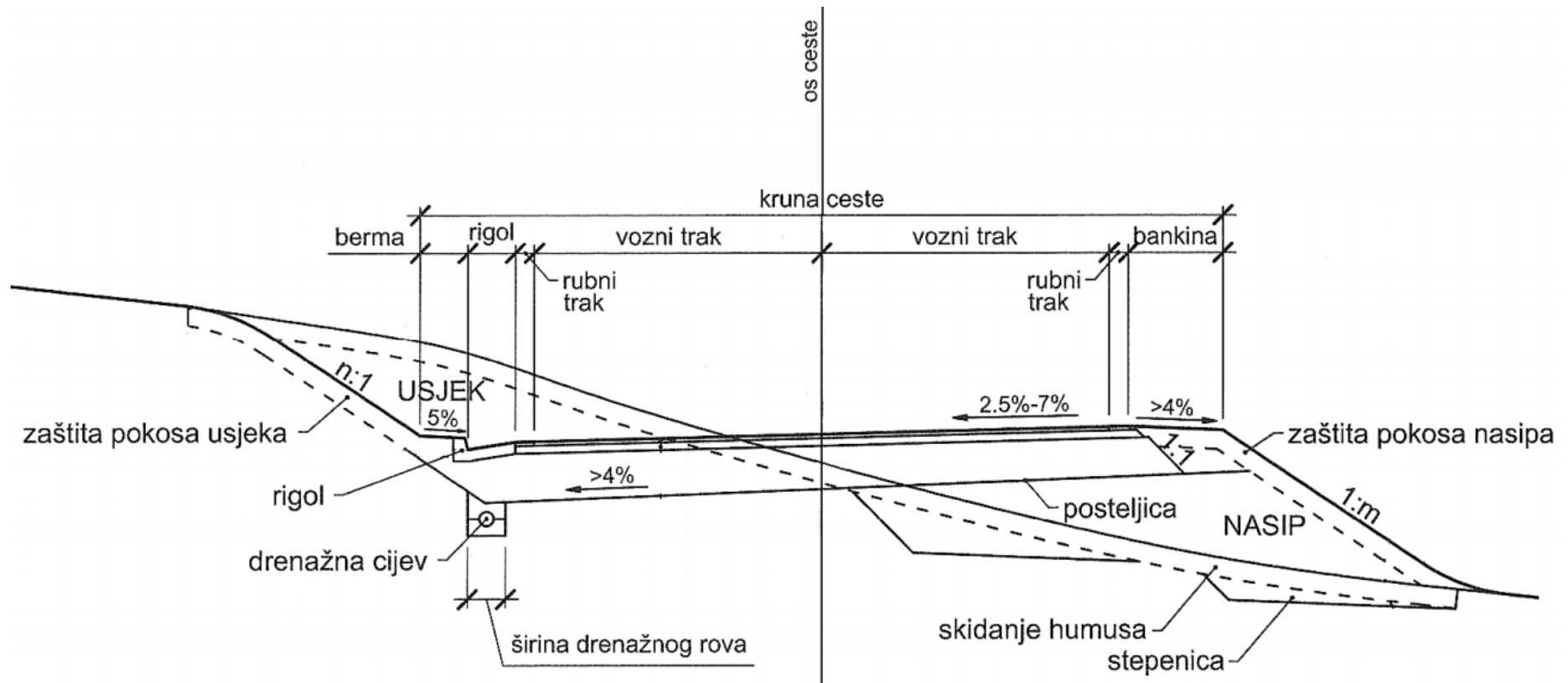
GRADSKE PROMETNICE

ELEMENTI POPREČNOG PRESJEKA CESTE



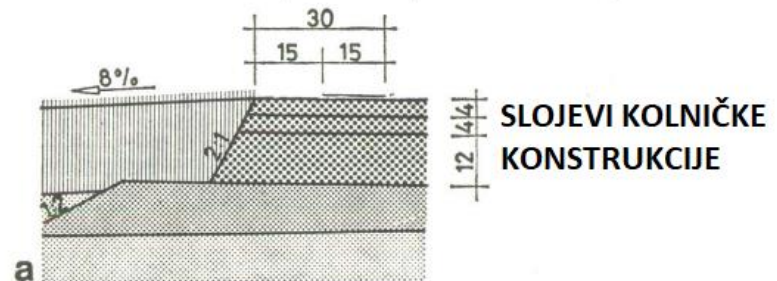
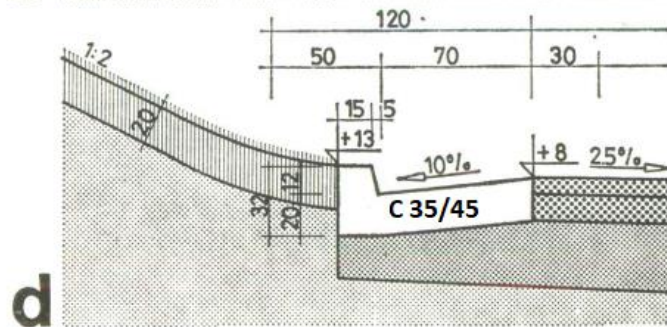
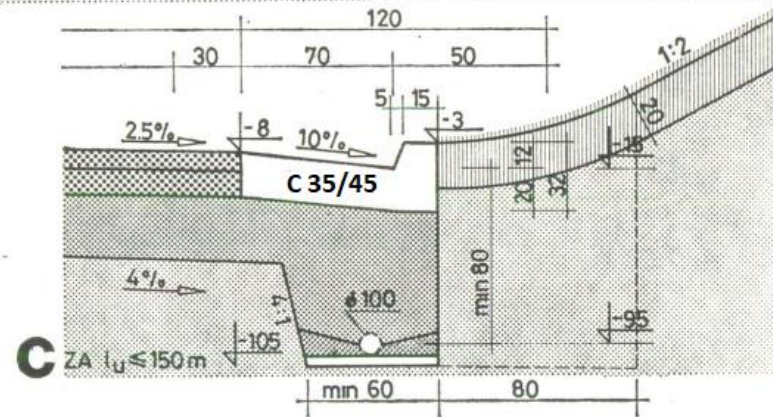
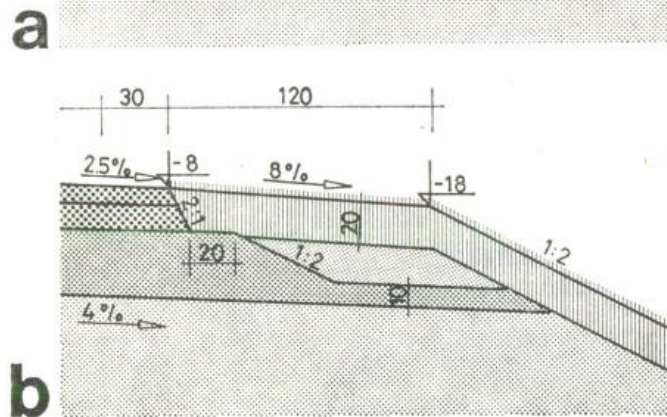
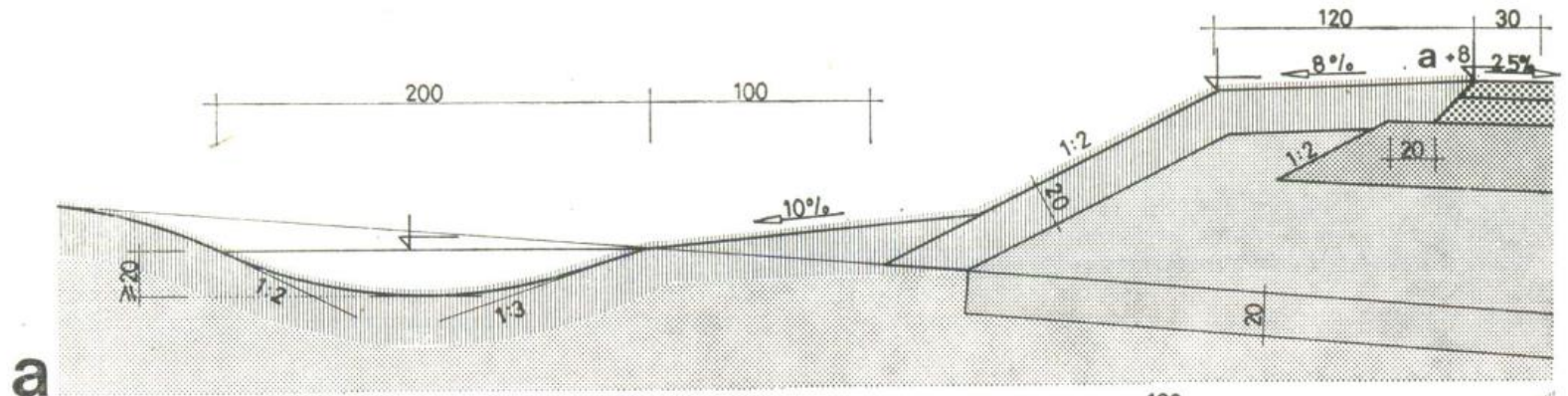
GRADSKE PROMETNICE

ELEMENTI POPREČNOG PRESJEKA CESTE



GRADSKE PROMETNICE

KARAKTERISTIČNI DETALJI NORMALNOG POPREČNOG PRESJKA CESTE

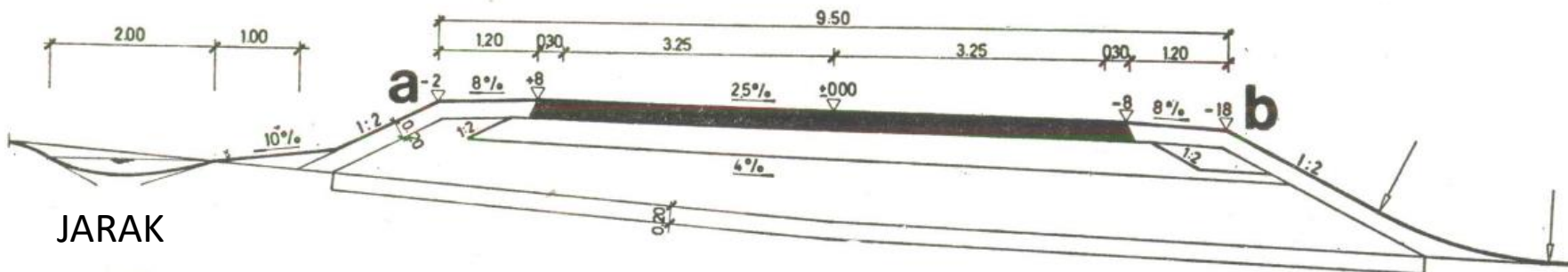


GRADSKE PROMETNICE

TIPSKI NORMALNI POPREČNI PRESJECI CESTE

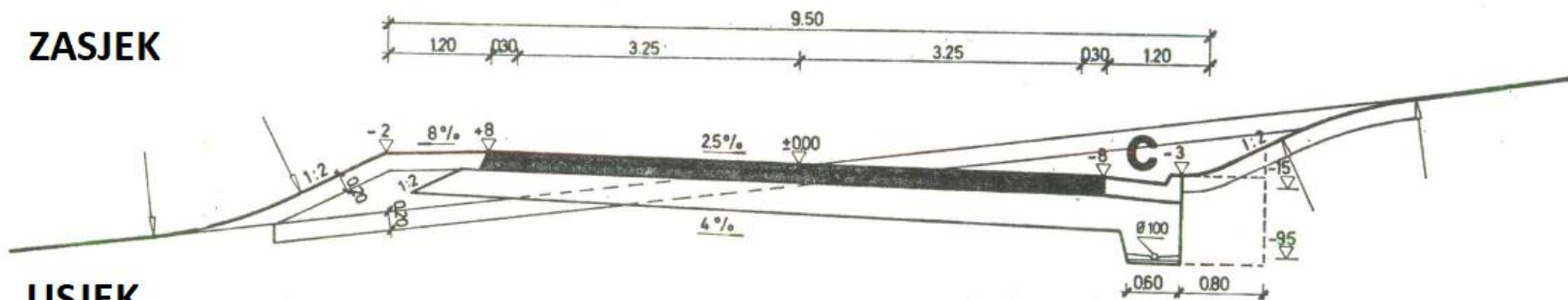
MEMENTO AQUA

NASIP

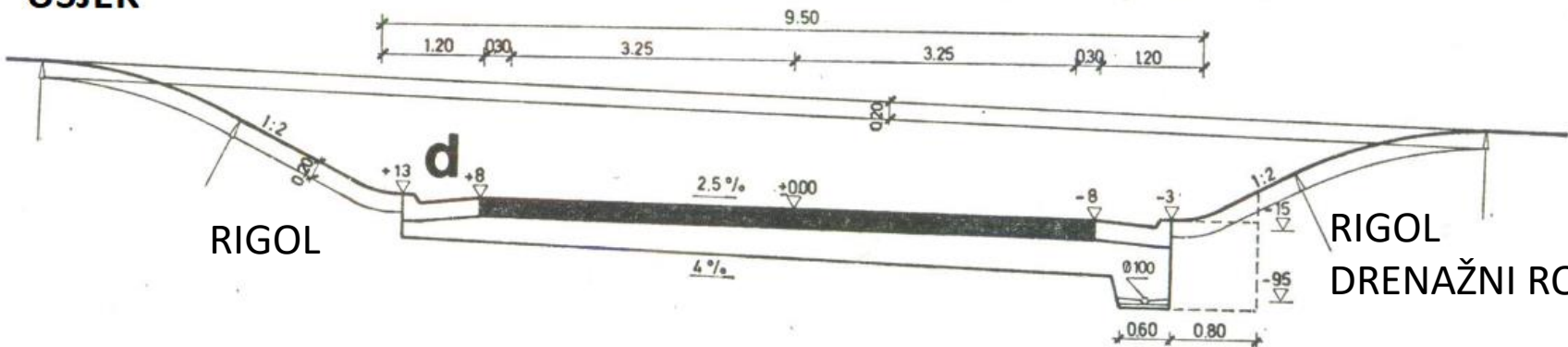


JARAK

ZASJEK



USJEK



RIGOL

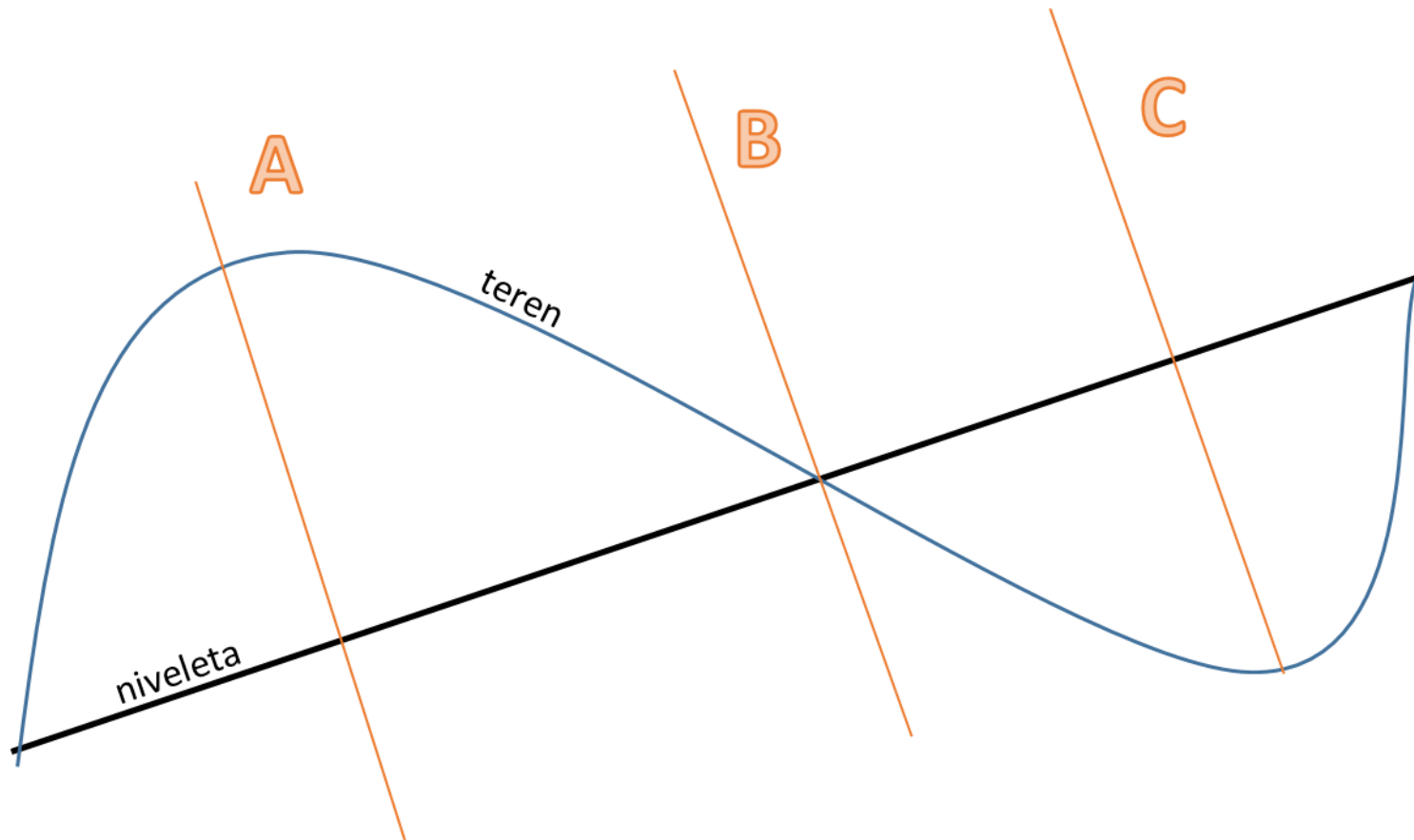
RIGOL
DRENAŽNI ROV

GRADSKE PROMETNICE

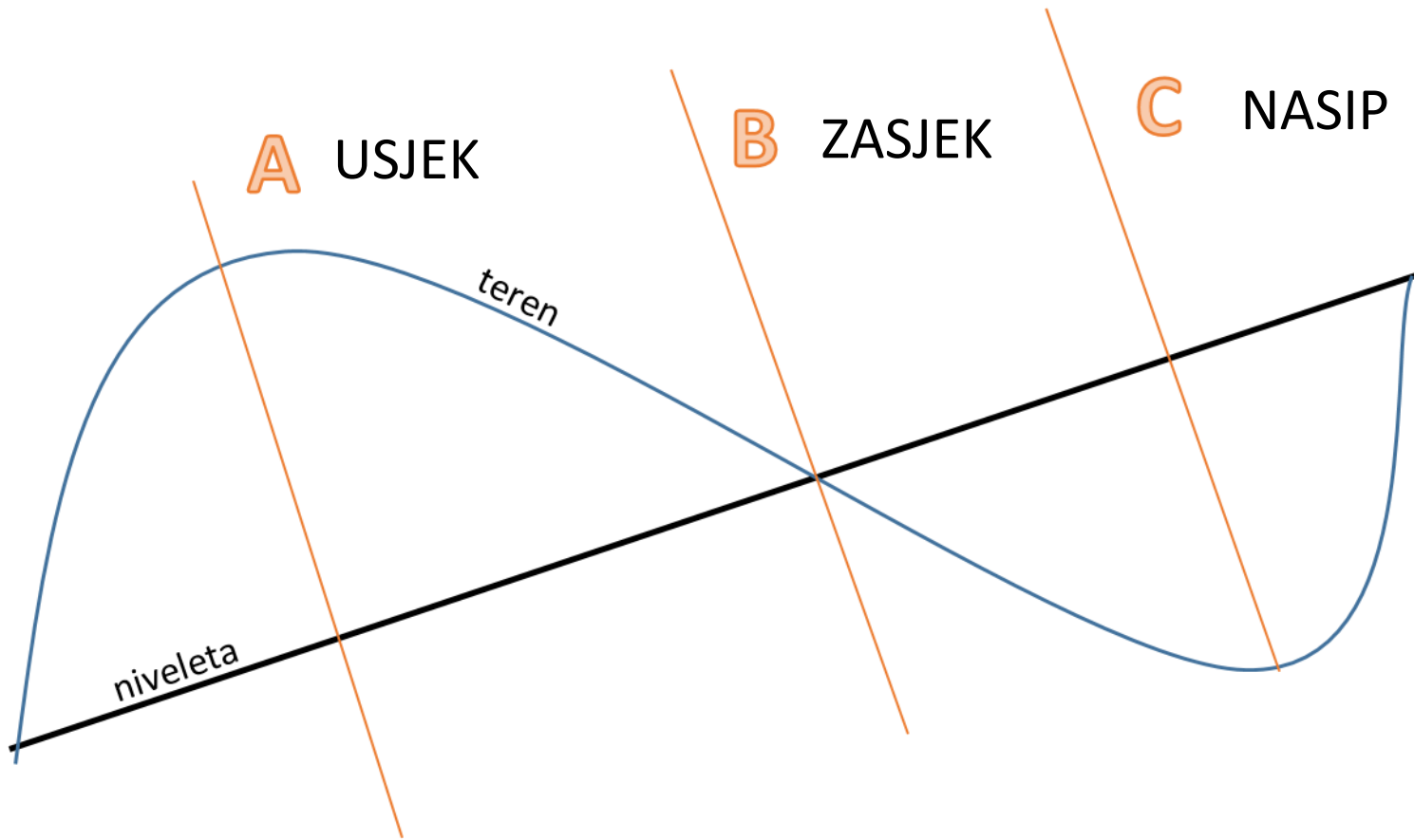
ZADATAK

Iz uzdužnog profila očitati tipski poprečni profil za točke A, B, C

USJEK? NASIP? ZASJEK?



GRADSKE PROMETNICE



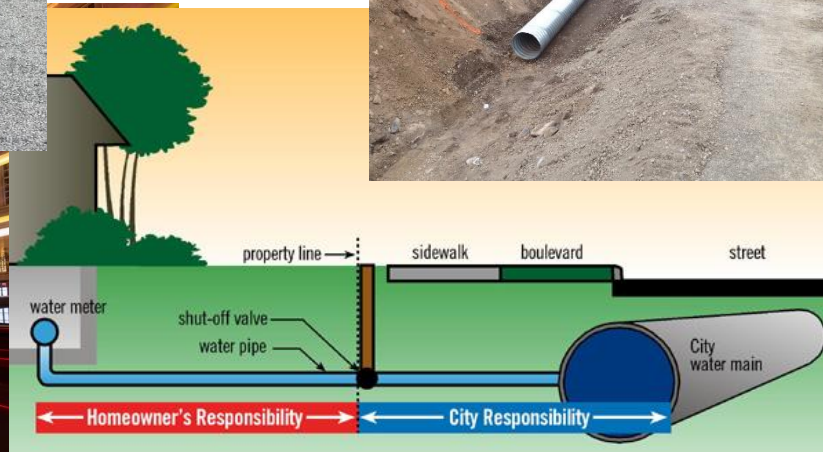
GRADSKE PROMETNICE- POPREČNI PRESJEK

KOJE ELEMENTE POPREČNOG PRESJEKA IMAJU
GRADSKE, A NEMAJU IZVANGRADESKA CESTE?



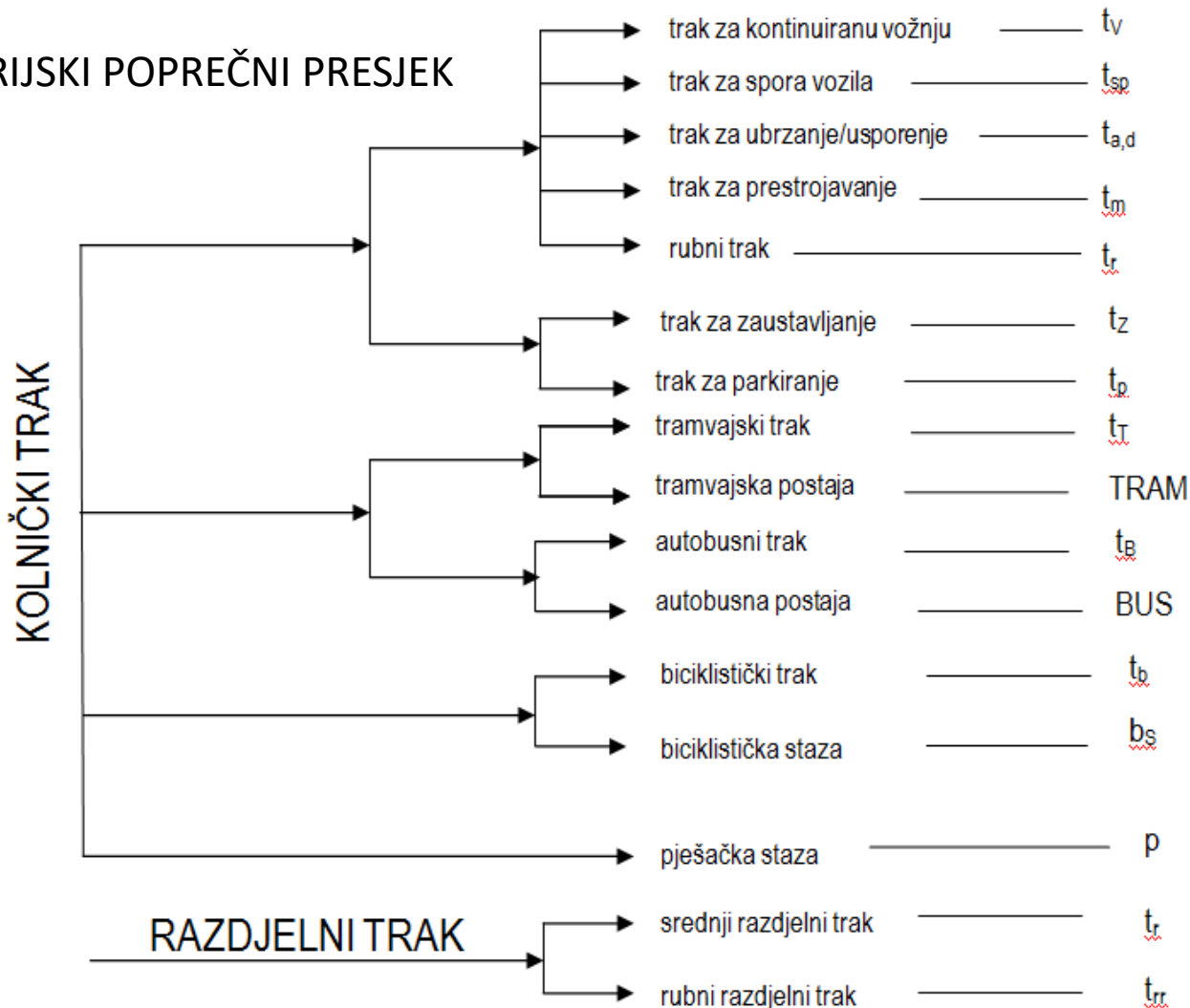
THINK
About It.

GRADSKE PROMETNICE- POPREČNI PRESJEK

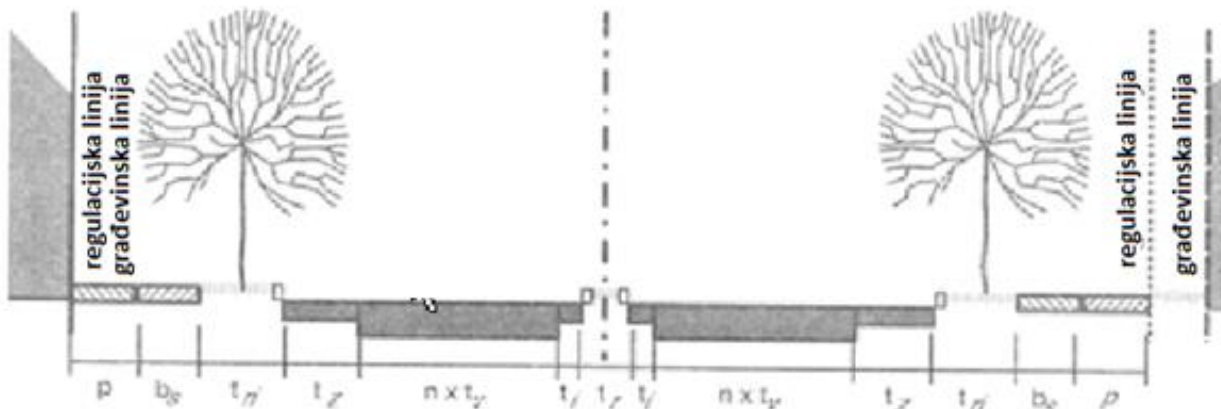


GRADSKE PROMETNICE- POPREČNI PROFIL

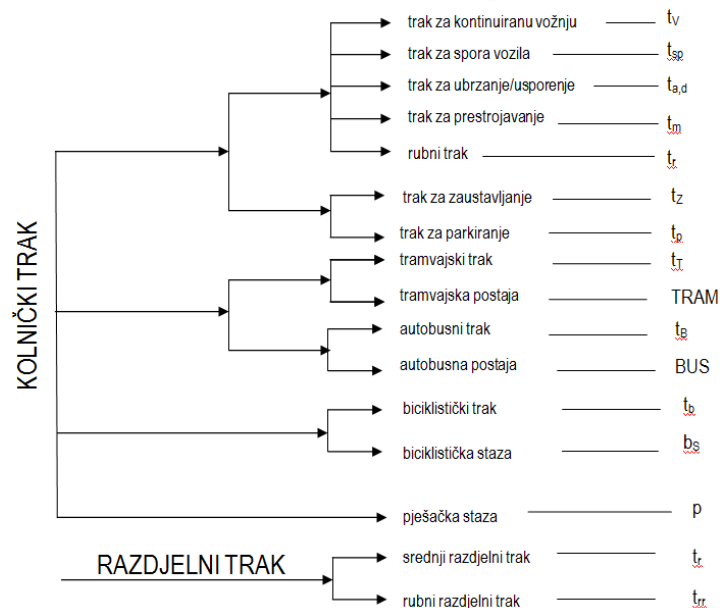
GEOMETRIJSKI POPREČNI PRESJEK



GRADSKE PROMETNICE- POPREČNI PRESJEK

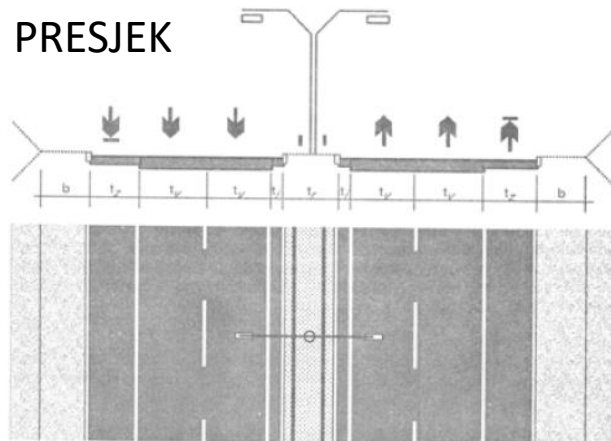


GEOMETRIJSKI POPREČNI PRESJEK



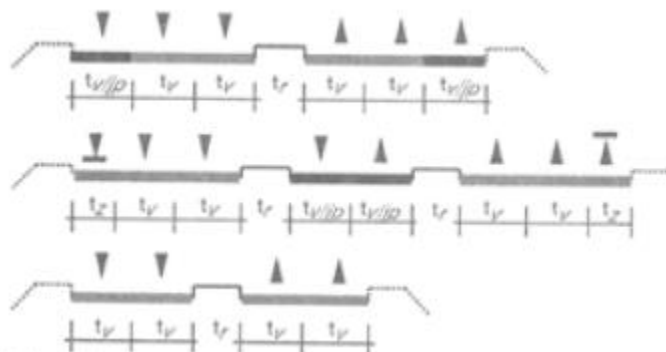
GRADSKE PROMETNICE- POPREČNI PRESJEK

GEOMETRIJSKI POPREČNI PRESJEK



Vr (km/h)	tv (m)	tz (m)	trr (m)	trs (m)	b (m)	rang
>100	3,75	2,50	0,50 (1,00)	3,00 (4,00)	1,25(1,50)	BGC
80-100	3,50	2,25	0,35	2,50	1,00(1,20)	BGC,GGU
60-80	3,25	2,00*	0,20	2,00**	1,00	GGU
60	3,00	2,00*	0,20	2,00**	1,00	GGU

*moguće bez zaustavnih trakova ** sa new jersey ogradom trs=1,5 m



BGC 3+3 GGU 3+3

Posebna traka za BUS=3,5m

BGC 3+3 GGU 3+3

Posebna traka za BUS=3,5 (3,25) m
trs = 4,5, min 3,0 m

BGC 2+2 GGU 2+2

sa new jersey ogradom
min trs=1,5 m

GRADSKE PROMETNICE – TRAKOVI KOLNIKA



BRZA GRADSKA CESTA

GRADSKE PROMETNICE – TRAKOVI KOLNIKA



BRZA GRADSKA CESTA

GRADSKE PROMETNICE – TRAKOVI KOLNIKA

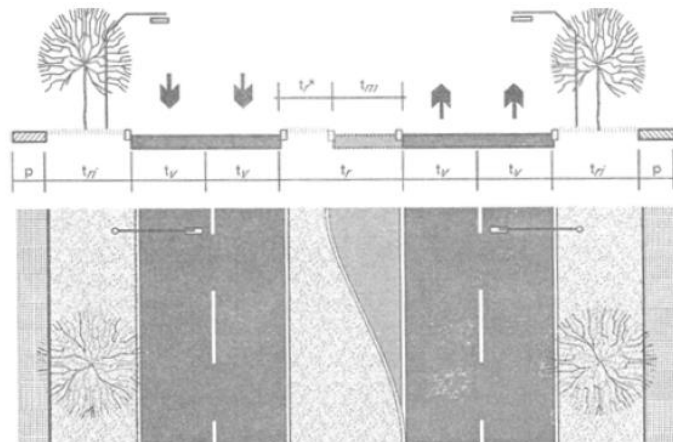


BRZA GRADSKA CESTA

GRADSKE PROMETNICE- POPREČNI PRESJEK

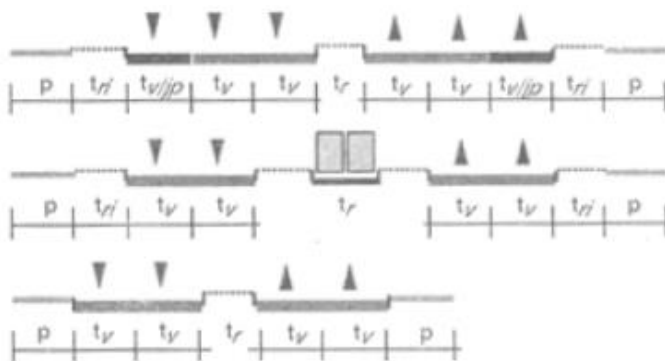
GEOMETRIJSKI POPREČNI PRESJEK

Ceste visokog učinka
Glavne gradske ulice



Vr (km/h)	tv (m)	tm (m)	tr(m)	tr* (m)	trr (m)	rang
80-100	3,50	3,00	5,00	2,00	6,00(4,00)	GGU
80-100	3,50	3,00	5,00	2,00	4,00(2,00)	GU
60-80	3,25	2,75	4,50	1,75	2,00*	GGU
40-60	3,00	2,75	4,50	1,75	2,00*	GU

*moguće zelenilo u pješačkoj stazi proširenoj za 1m



GGU 3+3 jp GGU 2+2 jp
GU 3+3 jp GU 2+2 jp

Posebna traka za BUS=3,5 (3,25)m

GGU 3+3 tr GGU 2+2 tr
GU 3+3 tr GU 2+2 tr

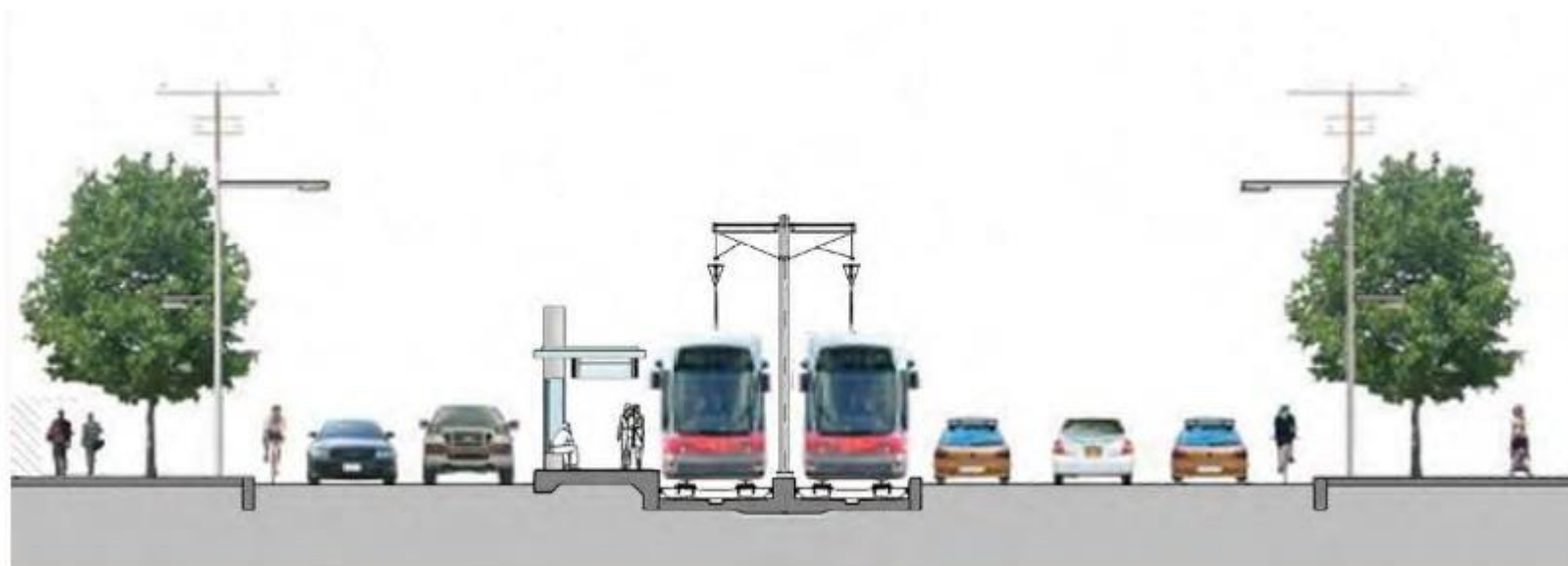
tr = zavisi od tramvaja i koncepcije organizacije stajališta

GU 2+2 r

Visoko zelenilo (drveće) može biti u okviru pješačke staze proširene za 1,00m

GRADSKE PROMETNICE- POPREČNI PRESJEK

GEOMETRIJSKI POPREČNI PRESJEK



GRADSKE PROMETNICE – TRAKOVI KOLNIKA



GLAVNA GRADSKA ULICA

GRADSKE PROMETNICE – TRAKOVI KOLNIKA



GLAVNA GRADSKA ULICA

GRADSKE PROMETNICE – TRAKOVI KOLNIKA



GLAVNA GRADSKA ULICA

GRADSKE PROMETNICE – TRAKOVI KOLNIKA



GRADSKA ULICA

GRADSKA PROMETNICE – TRAKOVI KOLNIKA



GRADSKA ULICA

GRADSKE PROMETNICE- POPREČNI PRESJEK

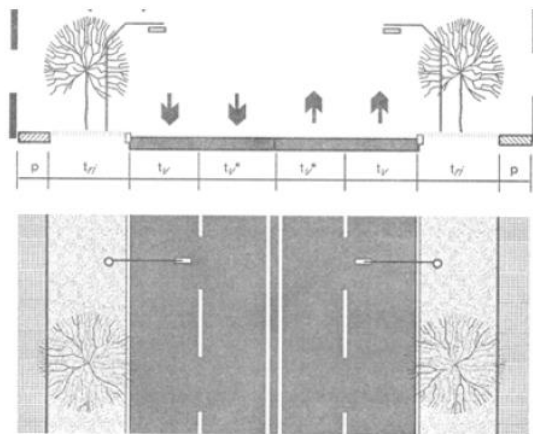


GRADSKA ULICA

GRADSKE PROMETNICE- POPREČNI PRESJEK

GEOMETRIJSKI POPREČNI PRESJEK

Gradske ulice
Sabirne ulice



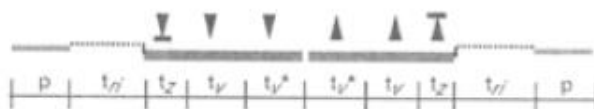
Vr (km/h)	tv (m)	tr* (m)	trr(m)	p (m)	rang
60-80	3,25	3,00	5,00	2,00	GU
40-60	3,00	3,00	5,00	2,00	GU, SU
< 40	2,75**	2,75	4,50	1,75	SU

*moguće zelenilo u pješačkj stazi proširenoj za 1,00m

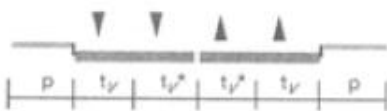
** sa vozilima JP min 3,00m



GU 4 jp SU 4 jp Posebna traka za BUS=3,25 (3,00)m ili TRAM u zavisnosti od tipa trač.voz.



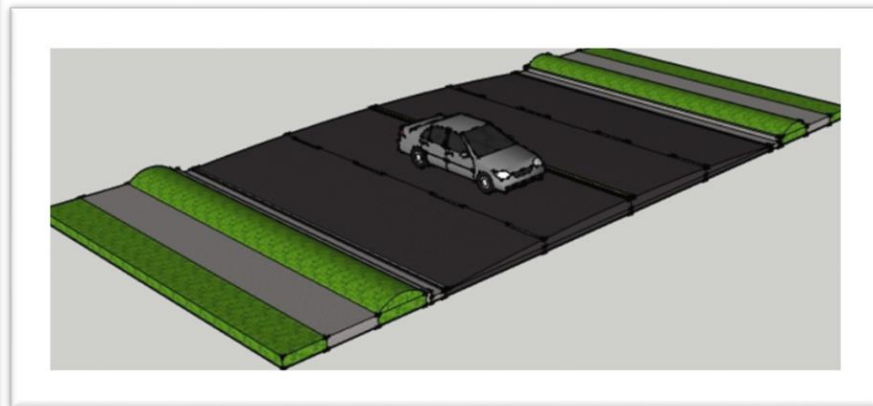
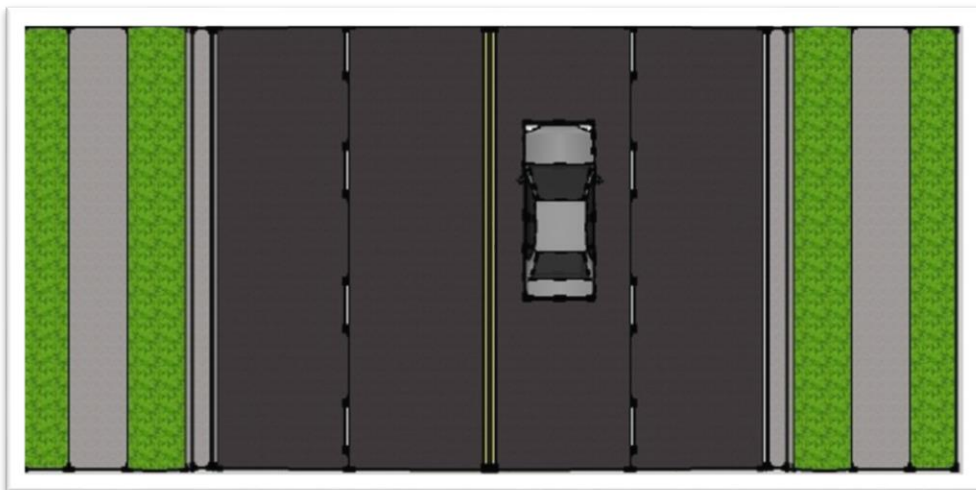
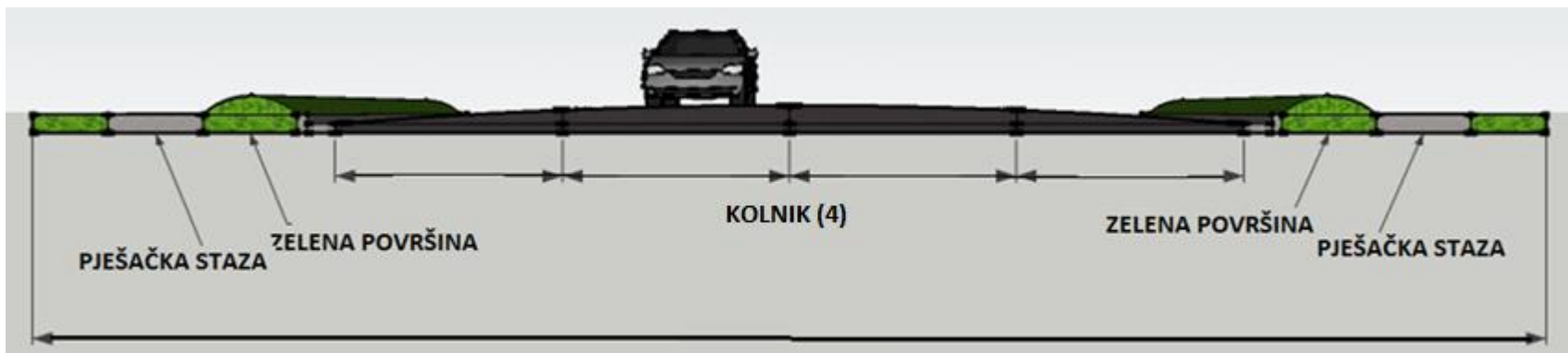
GU 4 pk SU 4 pk Za koso parkiranje trr= 5,00 m, tz= 2,00m



GU 4 r SU 4 r

Visoko zelenilo (drveće) može biti u okviru pješačke staze proširene za 1,00m

GRADSKE PROMETNICE- POPREČNI PRESJEK



GRADSKA ILI SABIRNA ULICA

GRADSKE PROMETNICE – TRAKOVI KOLNIKA



SABIRNA ULICA

GRADSKE PROMETNICE – TRAKOVI KOLNIKA



SABIRNA ULICA

GRADSKE PROMETNICE – TRAKOVI KOLNIKA



SABIRNA ULICA

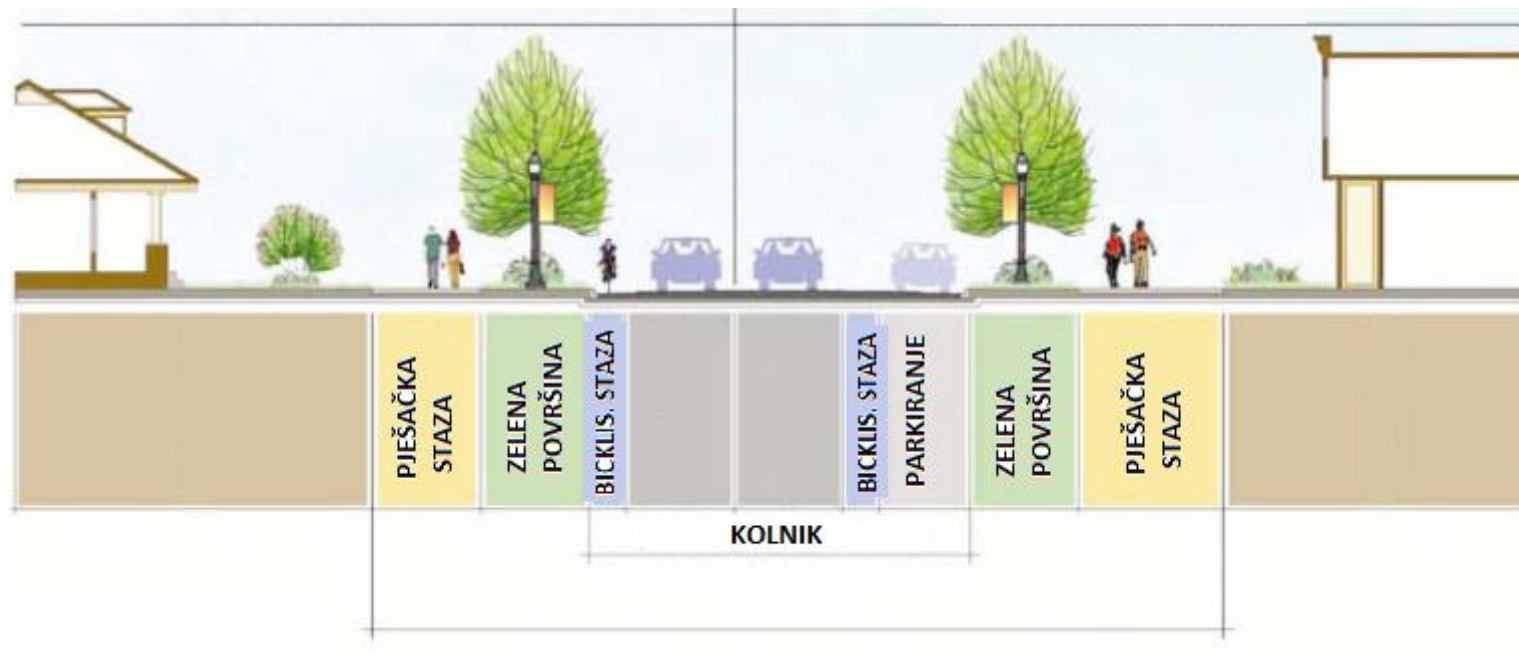
GRADSKE PROMETNICE – TRAKOVI KOLNIKA



SABIRNA ULICA

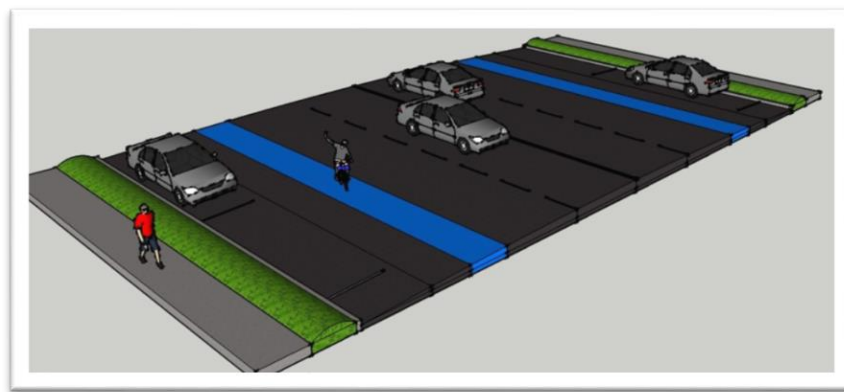
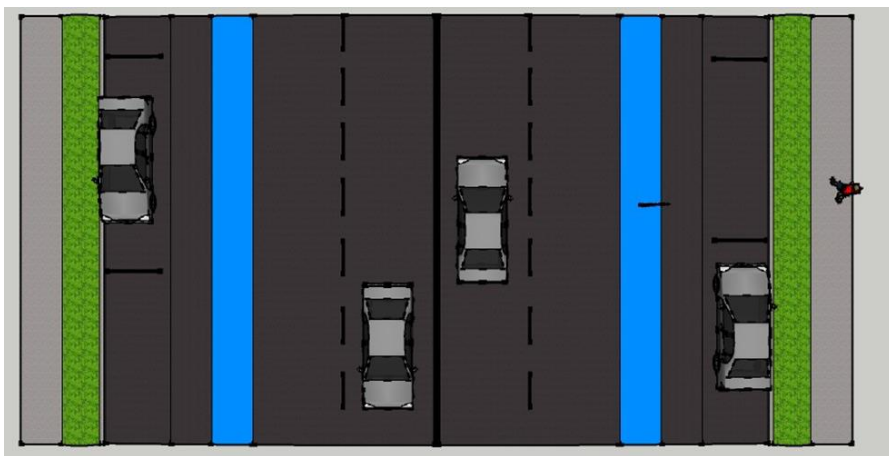
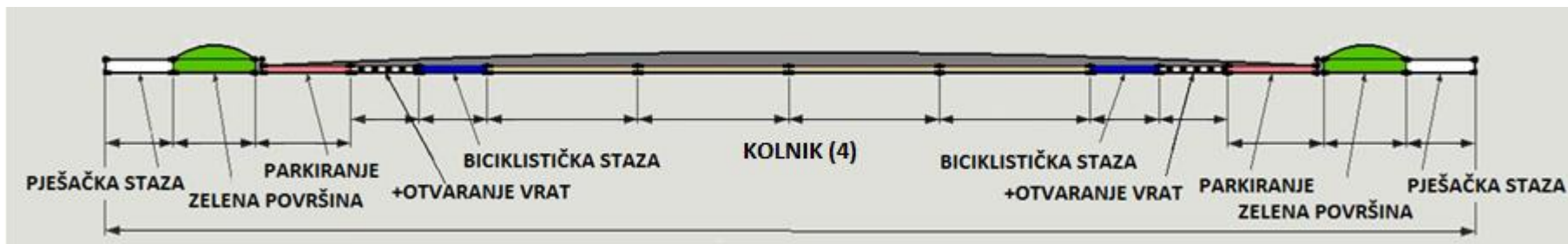
GRADSKE PROMETNICE- POPREČNI PRESJEK

Sekundarna mreža



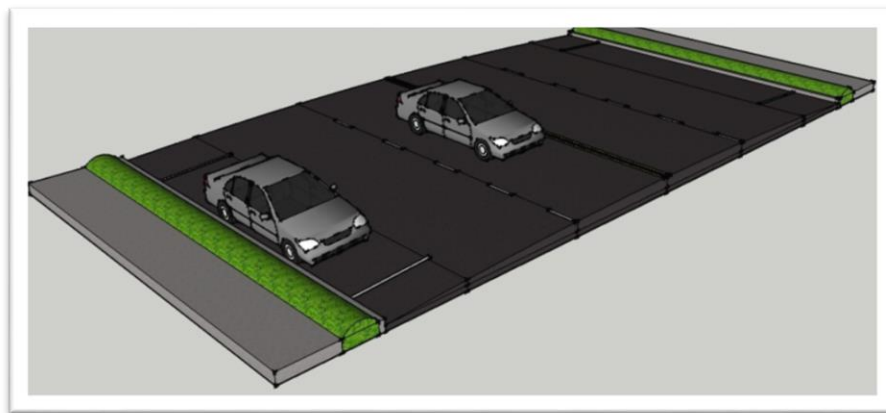
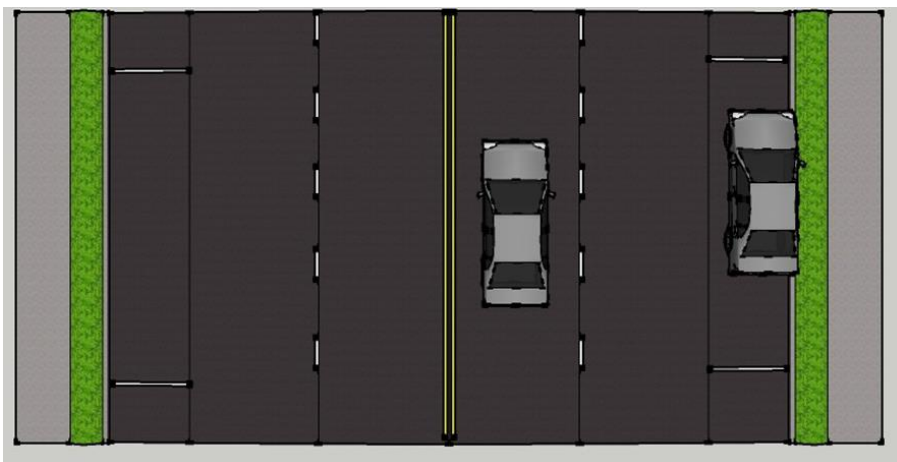
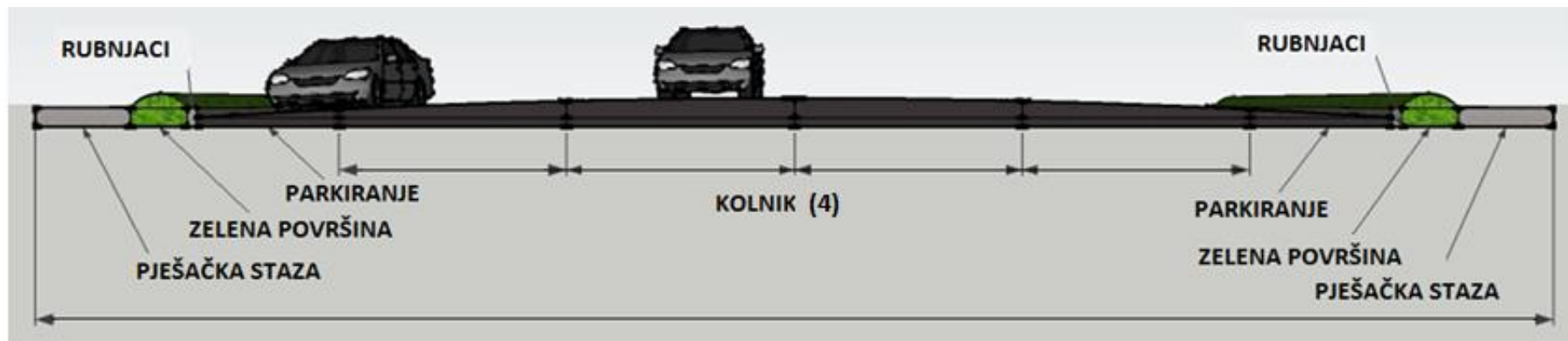
SEKUNDARNA MREŽA, PARKIRANJE U PROFILU

GRADSKE PROMETNICE- POPREČNI PRESJEK



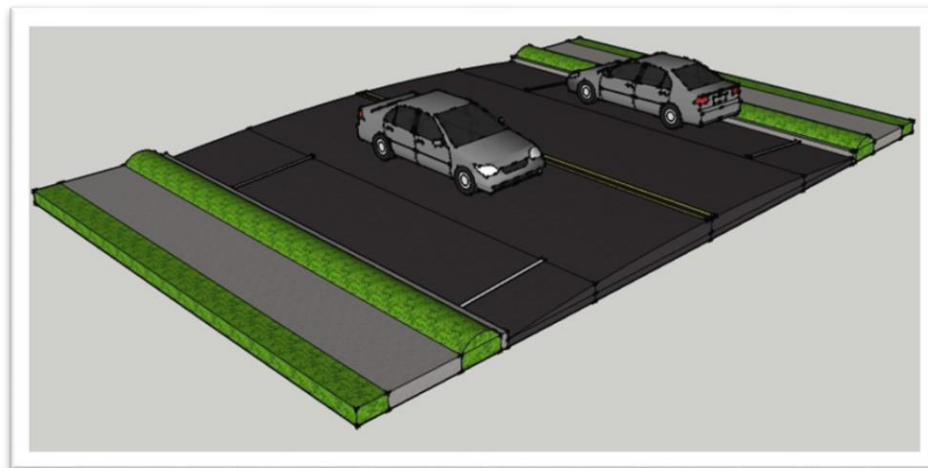
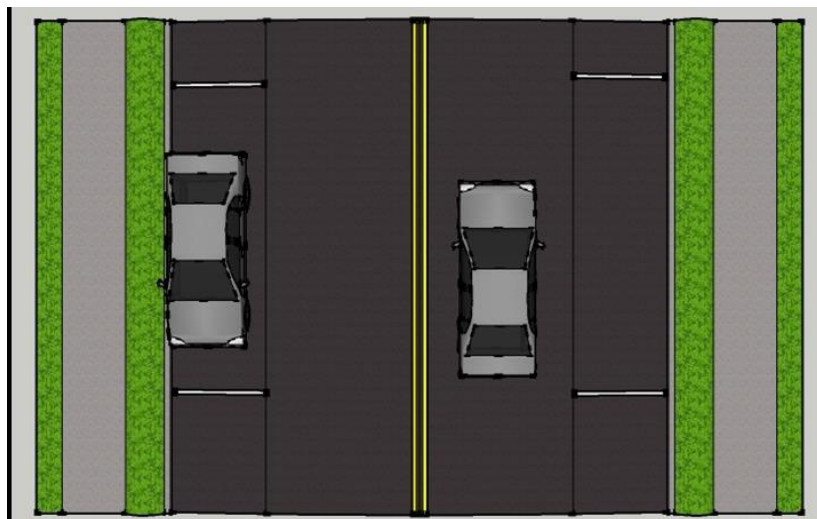
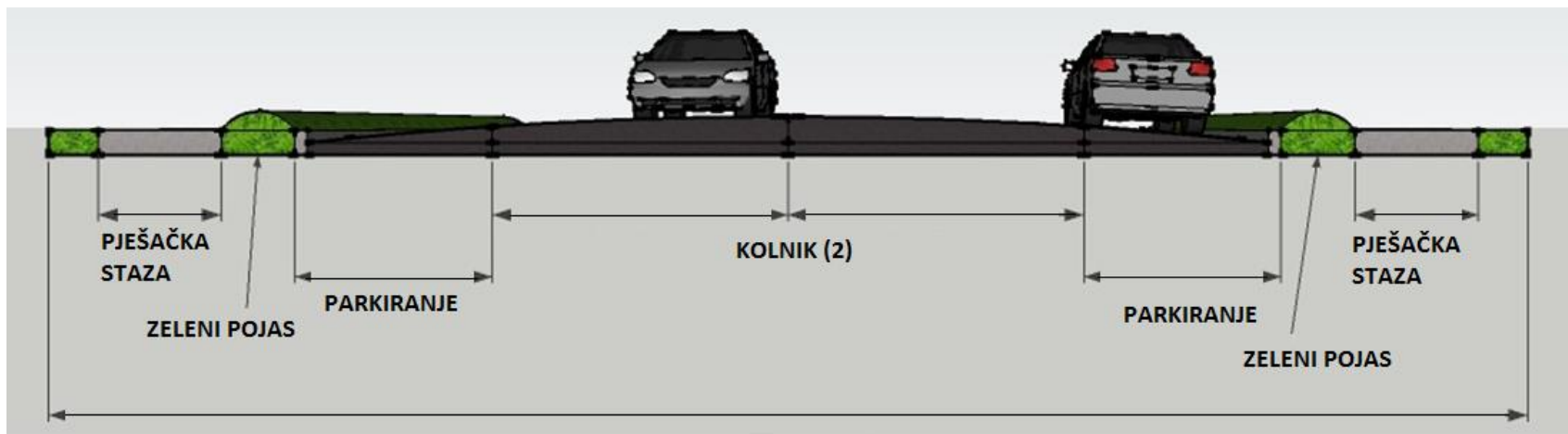
SEKUNDARNA MREŽA – PARKIRANJE U PROFILU

GRADSKE PROMETNICE- POPREČNI PRESJEK



SEKUNDARNA MREŽA PARKIRANJE U PROFILU

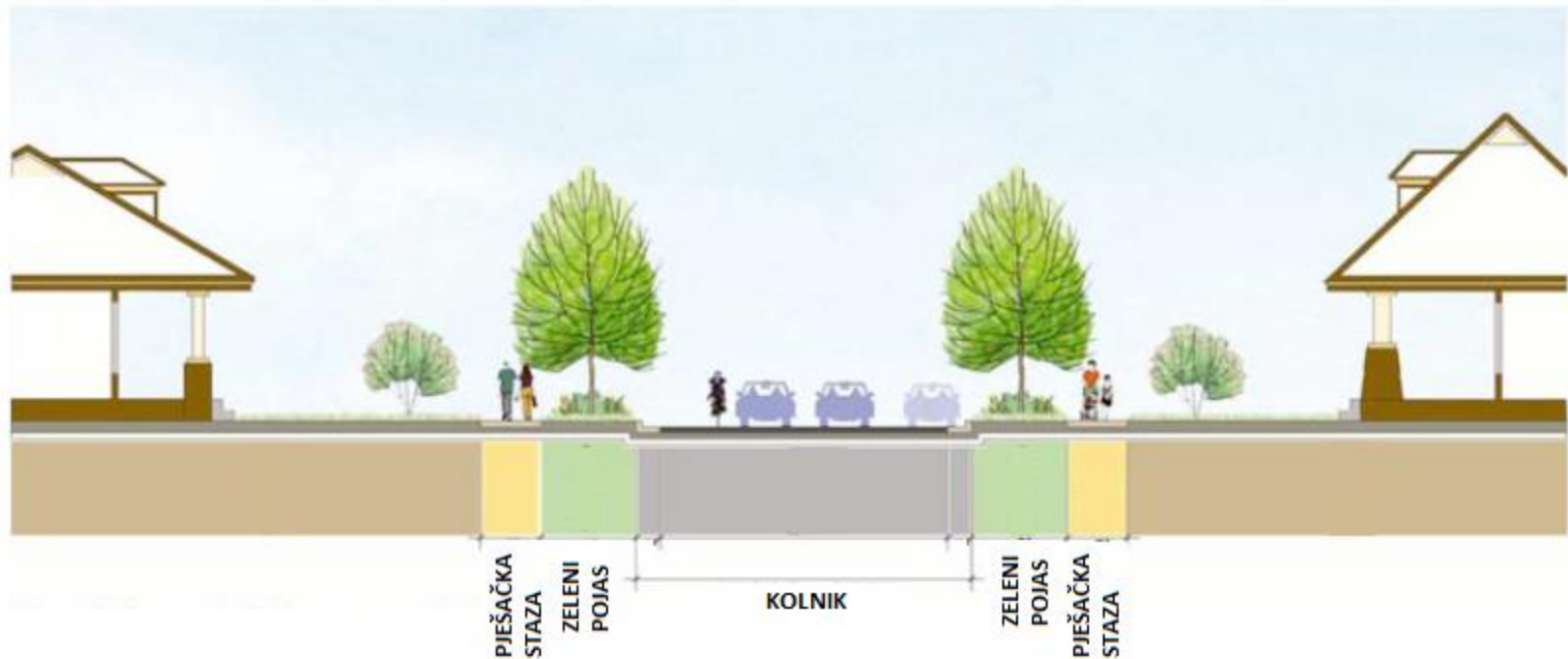
GRADSKE PROMETNICE- POPREČNI PRESJEK



SEKUNDARNA MREŽA PARKIRANJE U PROFILU

GRADSKE PROMETNICE- POPREČNI PRESJEK

Sekundarna mreža



SEKUNDARNA MREŽA, DJELOMIČNA INTEGRACIJA, PARKIRANJE U PROFILU

GRADSKE PROMETNICE – TRAKOVI KOLNIKA



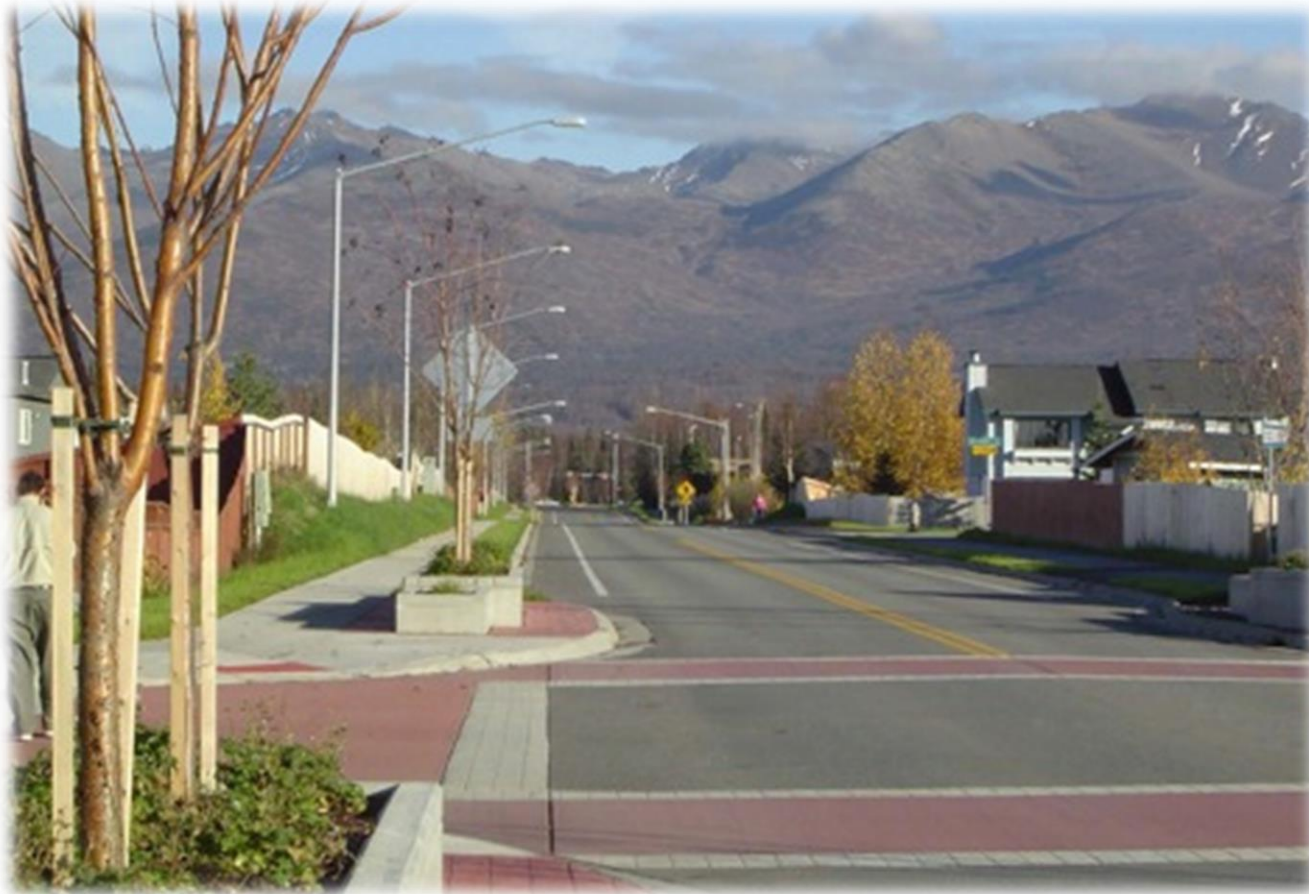
SABIRNA ULICA

GRADSKE PROMETNICE – TRAKOVI KOLNIKA



SEKUNDARNA MREŽA

GRADSKE PROMETNICE – TRAKOVI KOLNIKA



SEKUNDARNA MREŽA

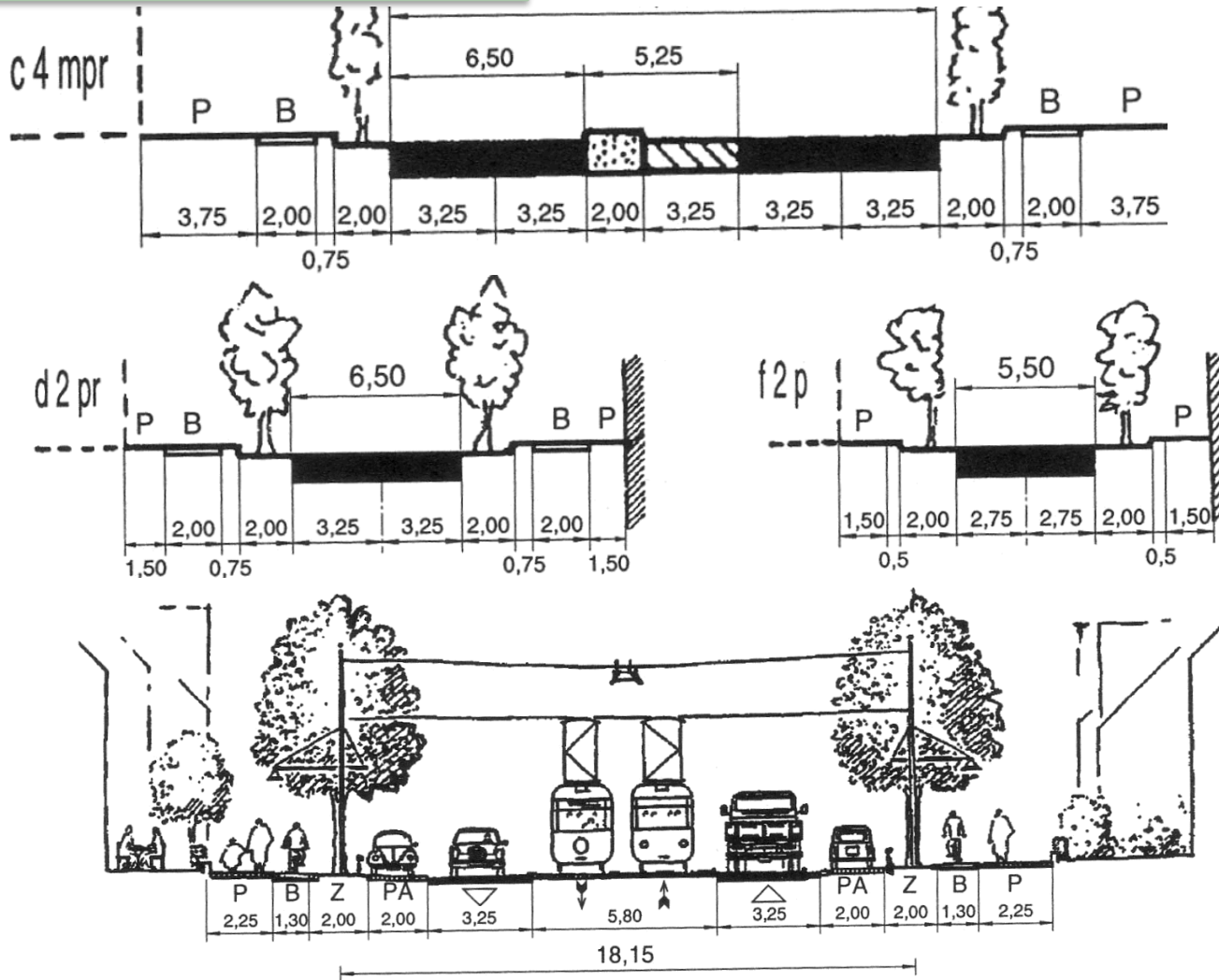
GRADSKE PROMETNICE – TRAKOVI KOLNIKA



LOKALNA ULICA

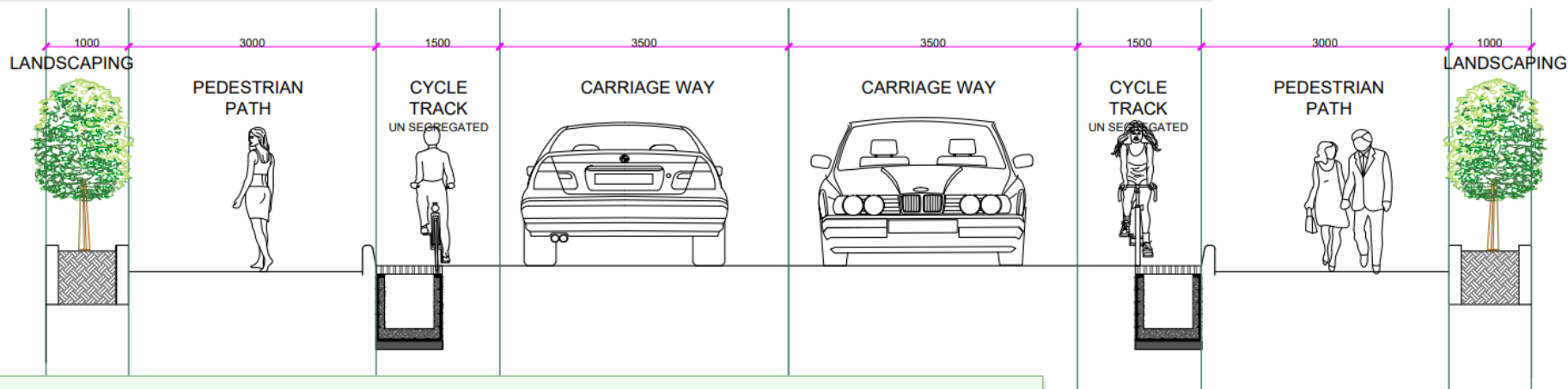
GRADSKE PROMETNICE

POPREČNI PRESJECI – PRIMJERI

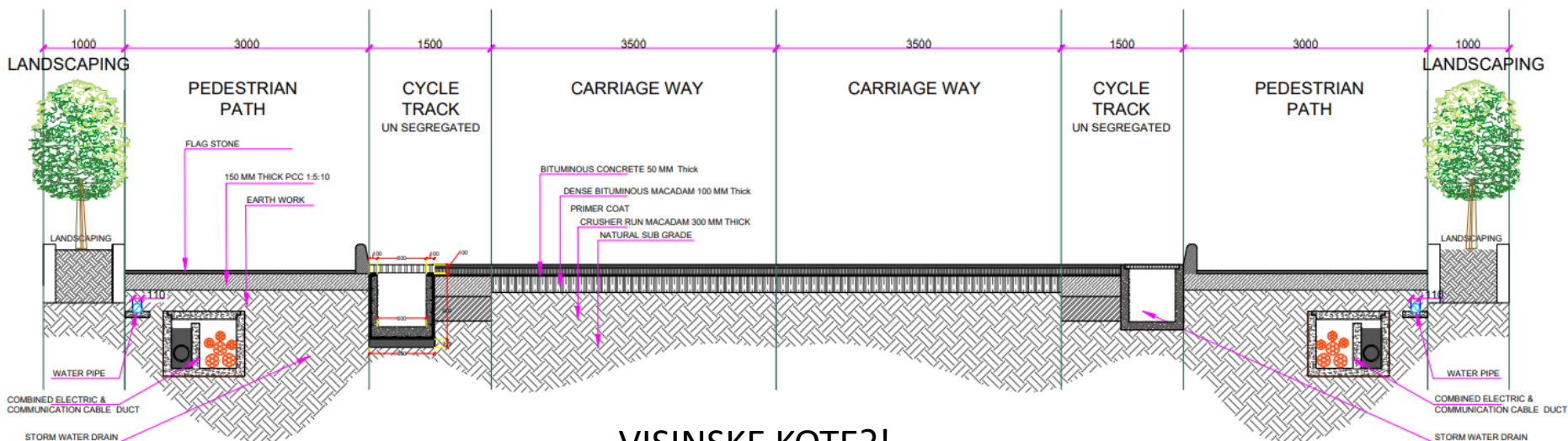


GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKI (ARHITEKTONSKI) POPREČNI PRESJEK - PRIMJER



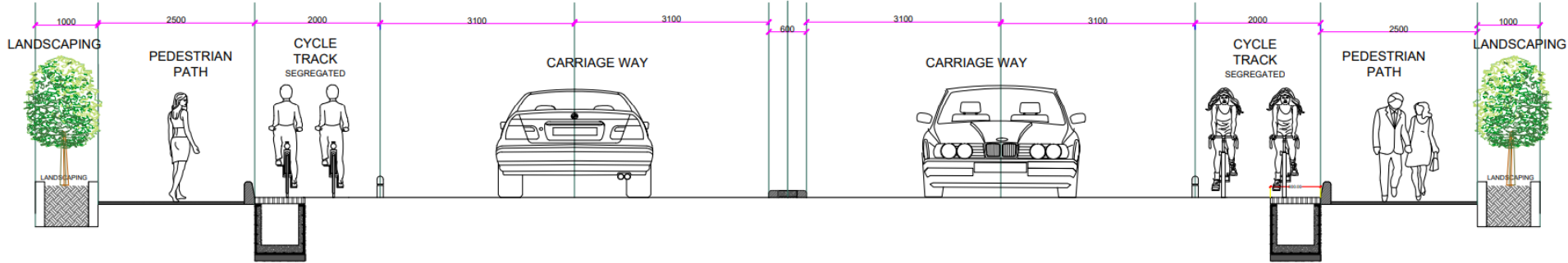
POPREČNI PRESJEK SA SLOJEVIMA KOLNIKA - PRIMJER



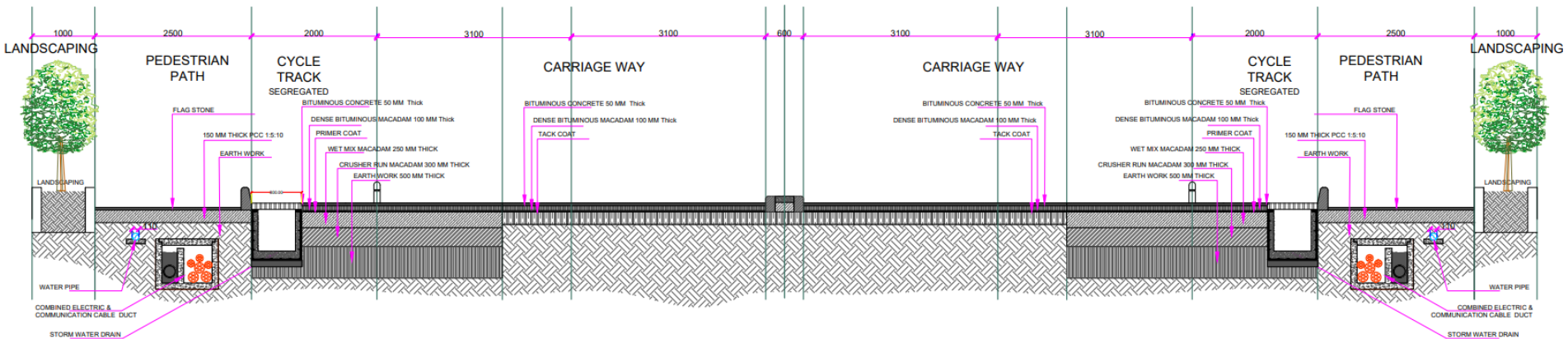
VISINSKE KOTE?!

GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKI (ARHITEKTONSKI) POPREČNI PRESJEK - PRIMJER



POPREČNI PRESJEK SA SLOJEVIMA KOLNIKA - PRIMJER



GRADSKÉ PROMETNICE



HVALA NA PAŽNJI