

GRADSKE PROMETNICE 8

RASKRIŽJA U RAZINI - POVRŠINSKA RASKRIŽJA II

SVEUČILIŠTE
JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
U OSIJEKU



JOSIP JURAJ STROSSMAYER
UNIVERSITY OF OSIJEK

SADRŽAJ

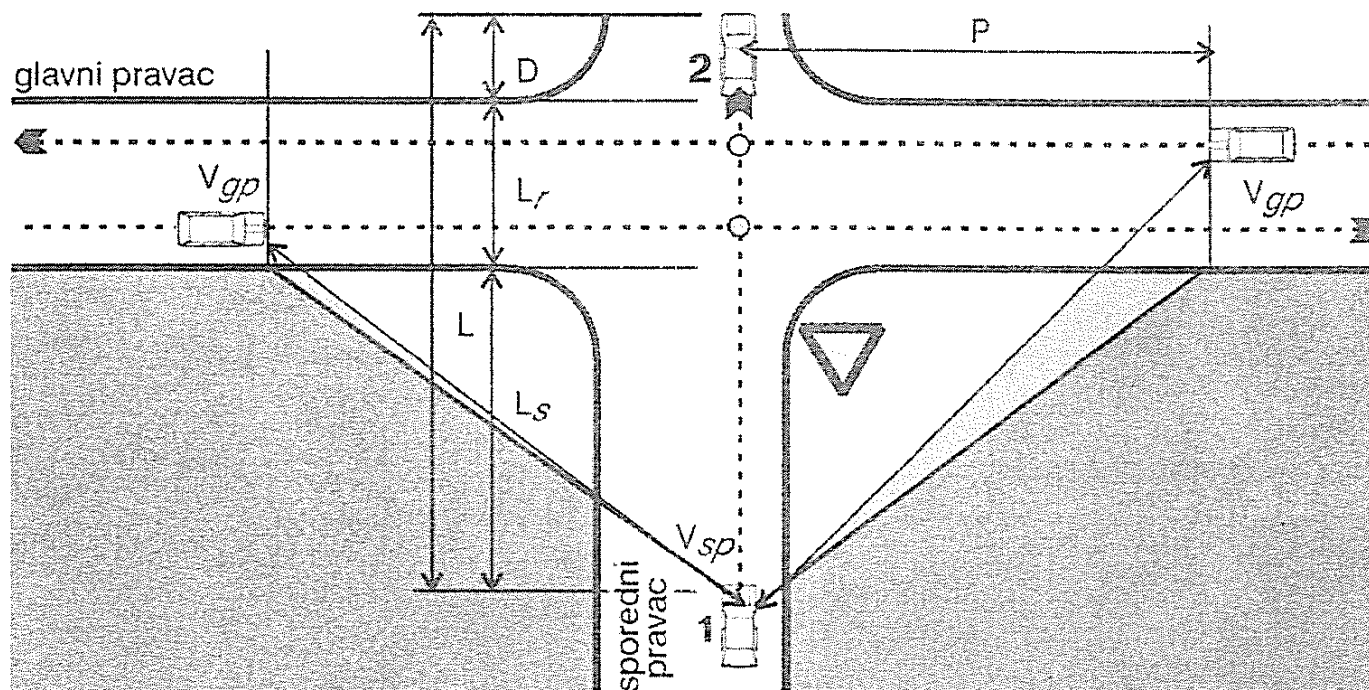


- ZONE PREGLEDNOSTI U RASKRIŽJU
- GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA – TLORTNO OBLIKOVANJE
- GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA – VISINSKO OBLIKOVANJE
- STAJALIŠTA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA U ZONI RASKRIŽJA
- VOĐENJE PJEŠAČKIH TOKOVA
- VOĐENJE BICIKLISTIČKIH TOKOVA
- PROPUSNA MOĆ I RAZINA USLUŽNOSTI



GRADSKE PROMETNICE

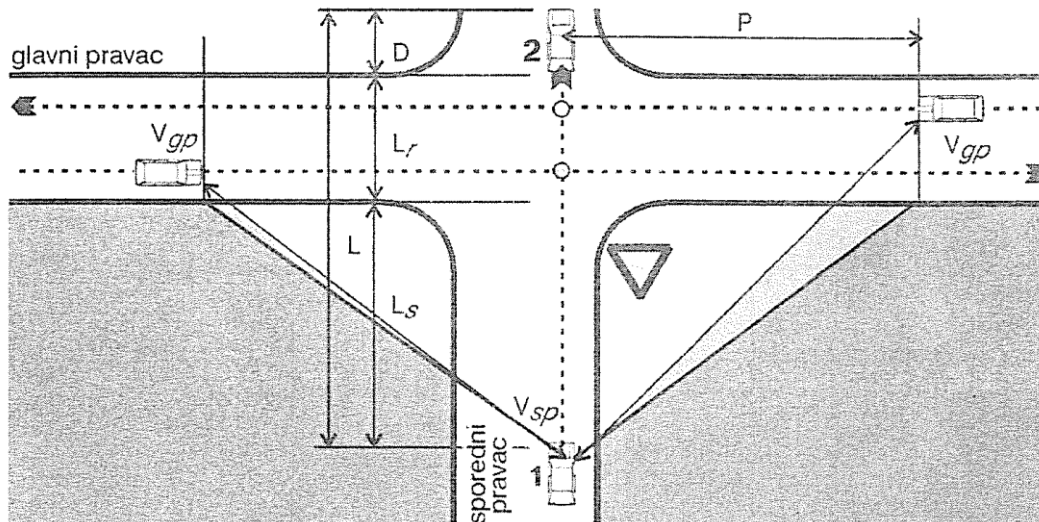
ZONE PREGLEDNOSTI U KONSTRUKCIJI RASKRIŽJA



Geometrijski odnosi kod proračuna zona preglednosti OBA VOZILA U POKRETU

GRADSKE PROMETNICE

ZONE PREGLEDNOSTI U KONSTRUKCIJI RASKRIŽJA



Dužina koju vozilo sporednog pravca mora prijeći da bi iz točke 1 došlo u 2

$$L = L_s + L_r + D$$

$$L_s = P_z = \frac{V_r \cdot t_r}{3,6} + \frac{V_r^2}{254 \cdot (f_T + w_k \pm s)}$$

L_r – dužina konfliktne zone

D – dužina vozila

POTREBNO VRIJEME ZA VOZILO IZ SPOREDNOG PRAVCA DOĐE OD TOČKE 1 DO 2

$$t_s = L \cdot 3,6 / V_{sp}$$

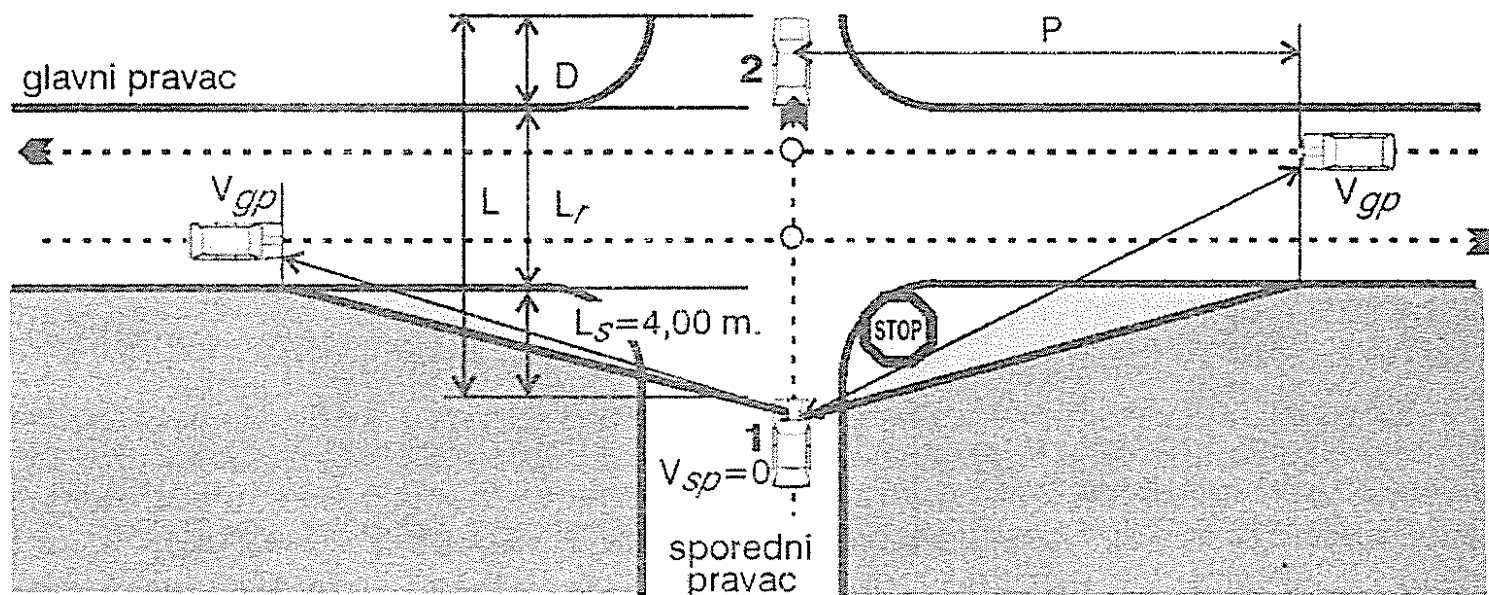
u graničnom slučaju = vremenu da vozilo iz GP dođe do konfliktne točke

$$= P \cdot 3,6 / V_{gp}$$

$$\Rightarrow P = V_{gp} / V_{sp} \cdot (L_s + L_r + D)$$

GRADSKE PROMETNICE

ZONE PREGLEDNOSTI U KONSTRUKCIJI RASKRIŽJA

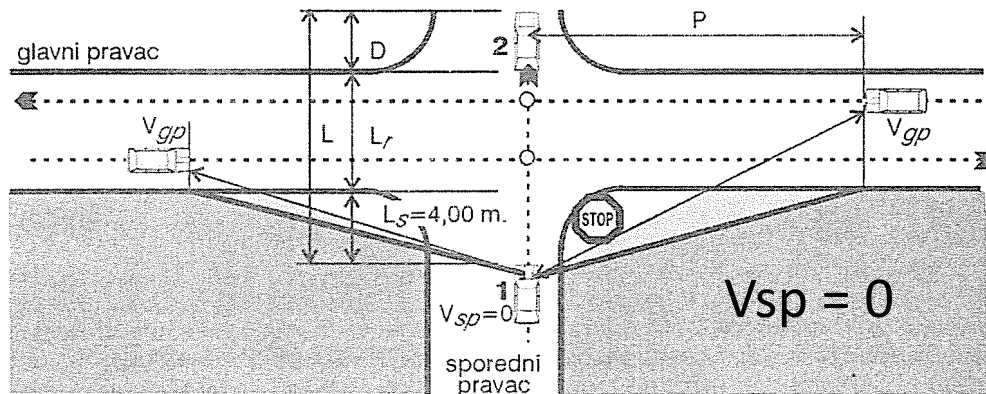


Geometrijski odnosi kod proračuna zona preglednosti
VOZILO NA GP U POKRETU, VOZILO NA SP ZAUSTAVLJENO

GRADSKE PROMETNICE

ZONE PREGLEDNOSTI U KONSTRUKCIJI RASKRIŽJA

POTREBNO VRIJEME ZA VOZILO IZ SPOREDNOG PRAVCA DOĐE OD TOČKE 1 DO 2



$$t_s = t_r + t_u$$

t_r – vrijeme reakcije vozača (s)

t_u – vrijeme ubrzanja vozila (s)

Ako je ubrzanje $u = \text{const.}$

$$\int_0^L dx = u \int_0^{t_u} t \cdot dt$$

$$\Rightarrow L = u \cdot t_u^2 / 2 \quad \Rightarrow t_u = \sqrt{(2 \cdot L) / u} \quad \text{Ako usvojimo da je } u = 2 \text{ m/s}^2$$

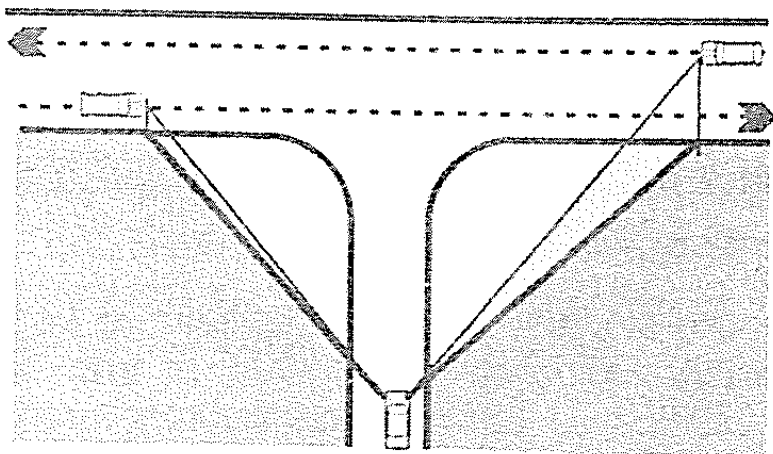
Iz graničnih uvjeta (dolazak vozila GP do konfliktne točke): $t_s = P \cdot 3,6 / V_{gp}$

$$\Rightarrow P = V_{gp} / 3,6 \cdot t_s = V_{gp} / 3,6 \cdot (t_r + \sqrt{L})$$

GRADSKE PROMETNICE

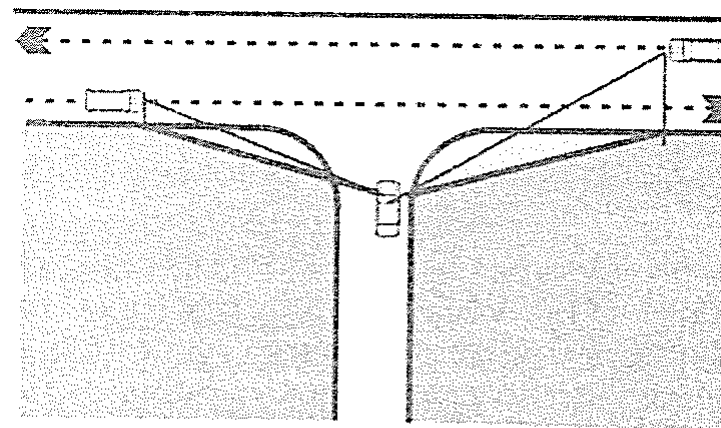
ZONE PREGLEDNOSTI U KONSTRUKCIJI RASKRIŽJA

RASKRIŽJE SA TRI PRISTUPNA PRAVCA - GRAFIČKA INTERPRETACIJA



oba vozila u pokretu

sporedni pravac
SP



obavezno zaustavljanje vozila na
sporednom pravcu

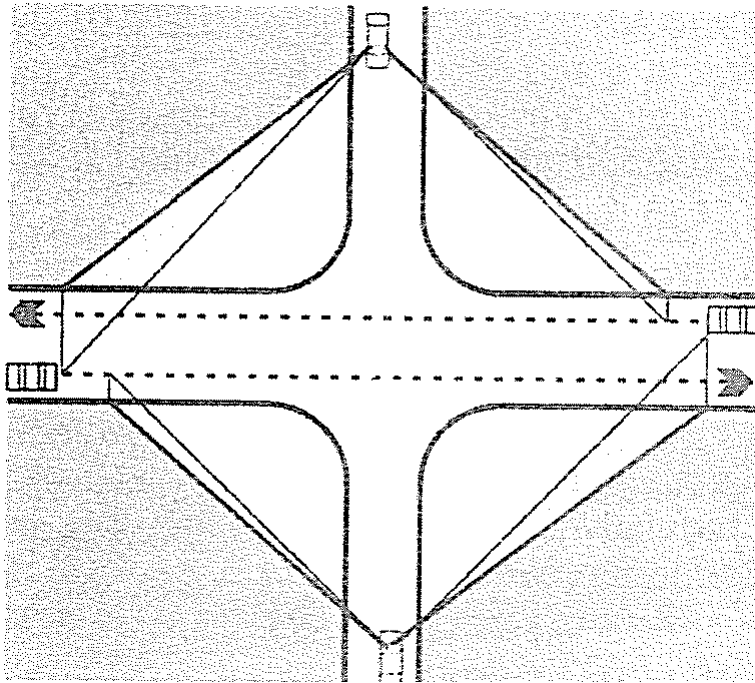
sporedni pravac
SP



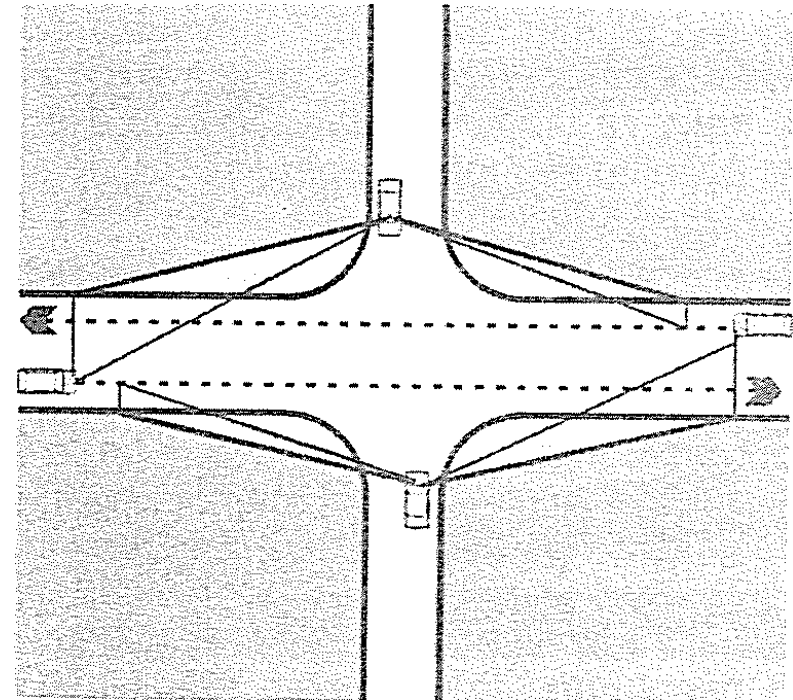
GRADSKE PROMETNICE

ZONE PREGLEDNOSTI U KONSTRUKCIJI RASKRIŽJA

RASKRIŽJE SA ČETIRI PRISTUPNA PRAVCA - GRAFIČKA INTERPRETACIJA



sporedni pravac
SP



sporedni pravac
SP



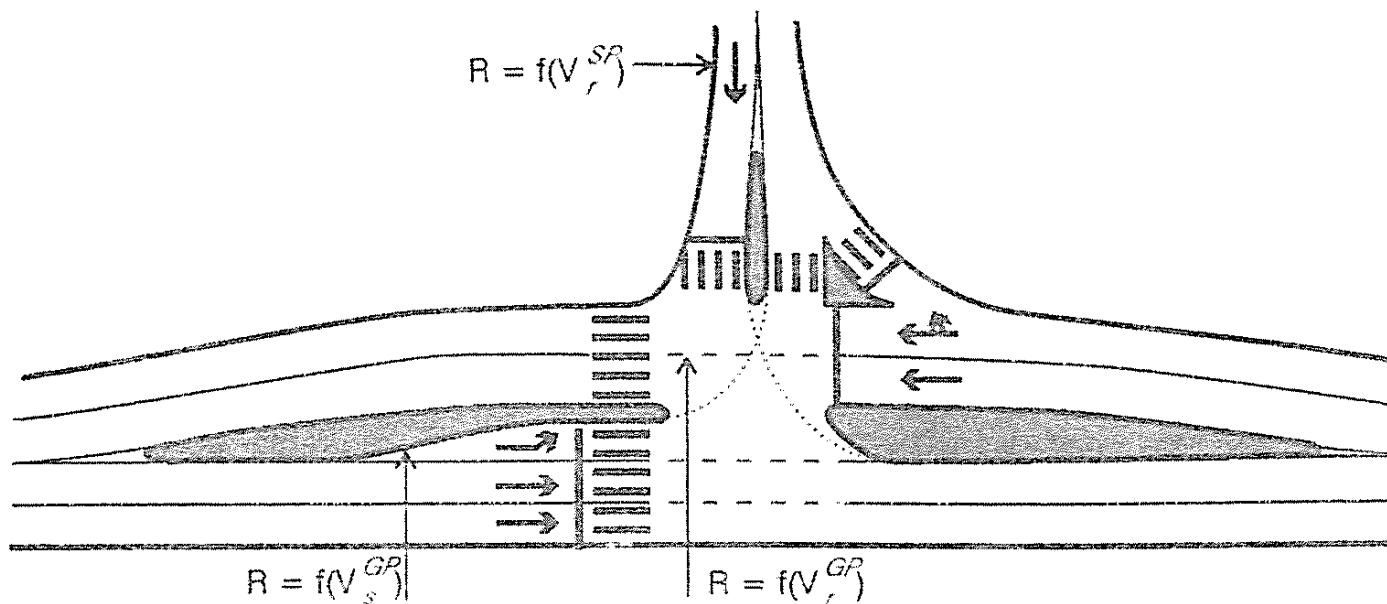
GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

KOLNIČKI TRAKOVI

DIREKTNI ZA DIREKTNE PROMETNE TOKOVE

MANIPULATIVNI ZA PROMETNE TOKOVE KOJI SKREĆU DESNO ILI LIJEVO

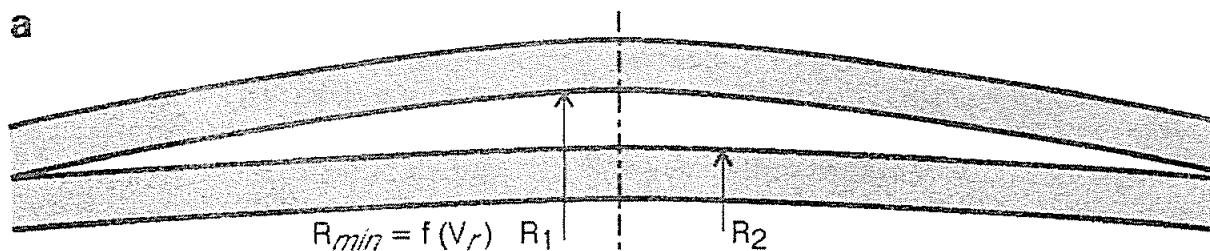


GRADSKE PROMETNICE

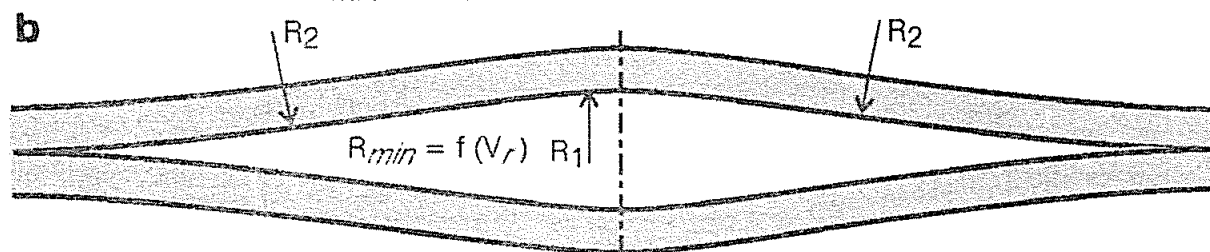
GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

NAČINI OBLIKOVANJA DIREKTNIH PROMETNIH TRAKOVA

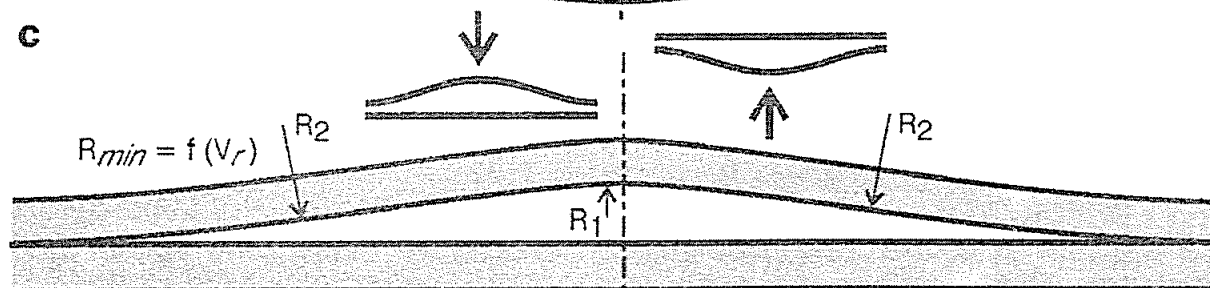
a- RASKRIŽJE U
TLOCRTNOM ZAVOJU



b- RASKRIŽJE U
TLOCRTNOM PRAVCU



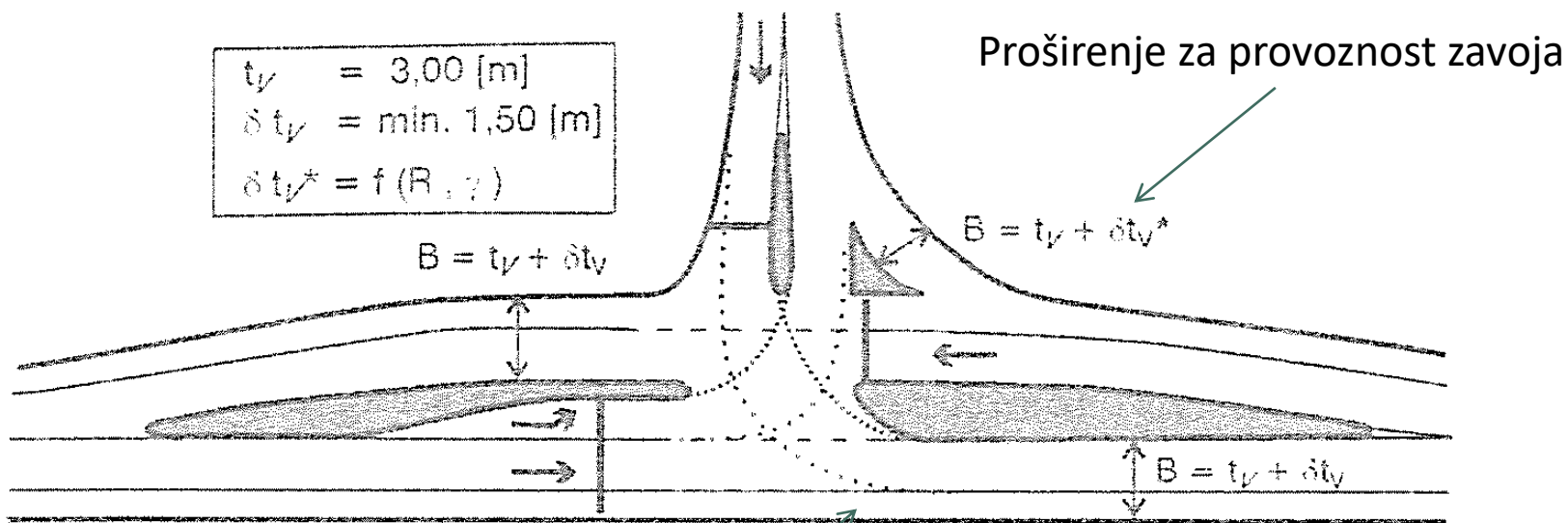
c- RASKRIŽJE SA TRI
PRISTUPNA PRAVCA



GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

MINIMALNE ŠIRINE KOLNIKA U KANALIZIRANOM RASKRIŽJU

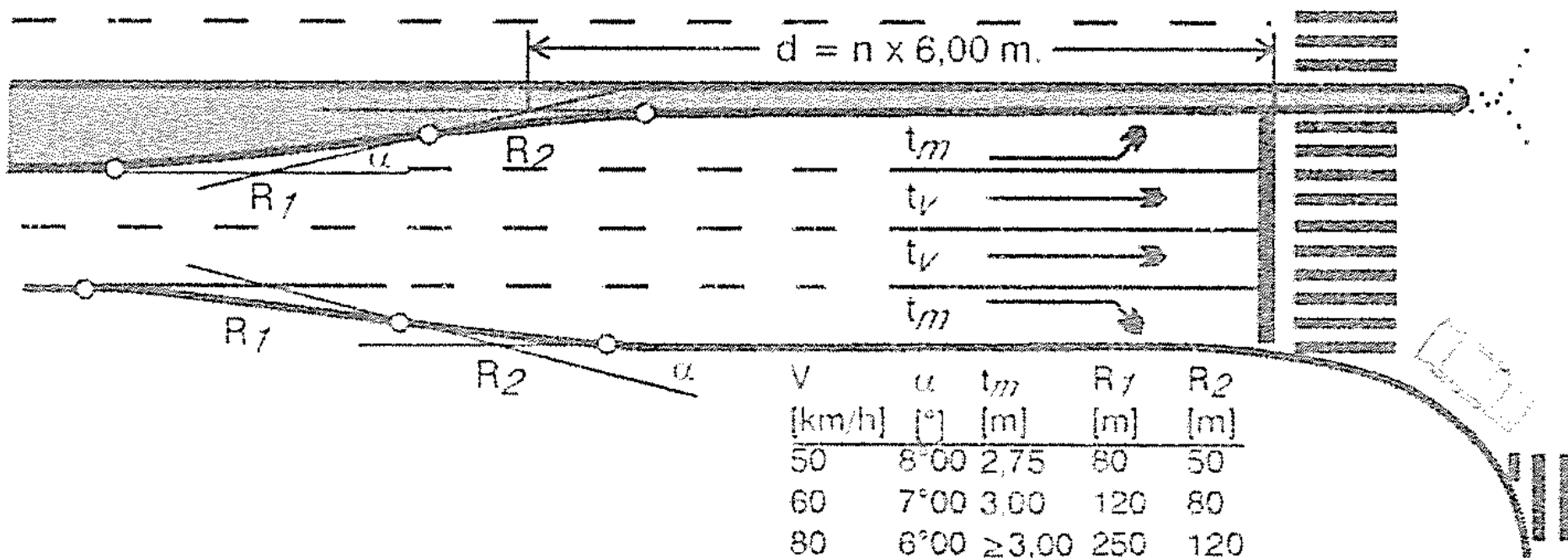


Δt_v je rezervni prostor za vozila u kvaru

GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

STANDARDNI ELEMENTI GEOMETRIJE MANIPULATIVNIH TRAKA



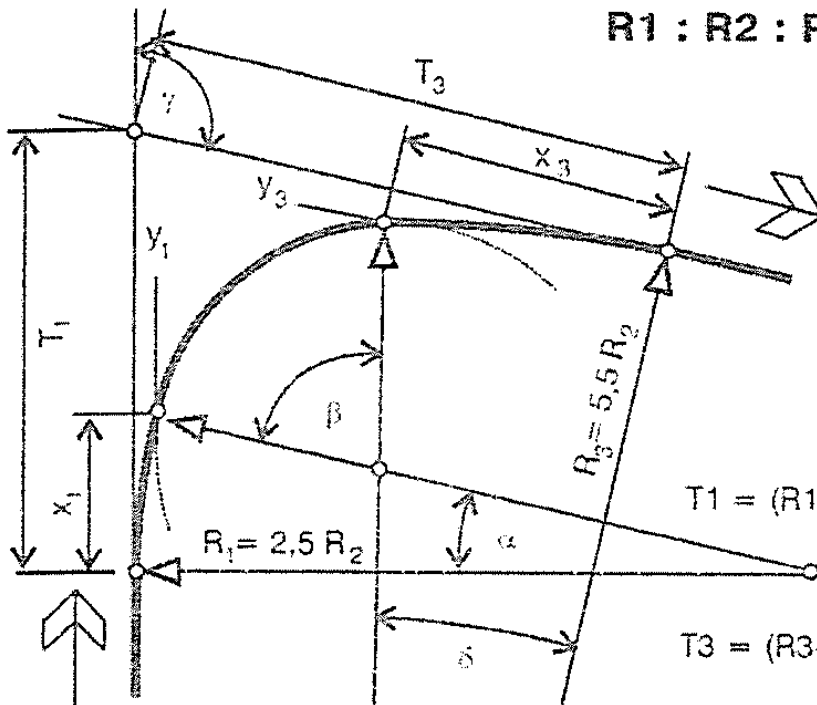
GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

STANDARDNI ELEMENTI GEOMETRIJE MANIPULATIVNIH TRAKA

Lijeva i desna skretanja oblikuju se primjenom trodjelnih zavoja

NAJVIŠA FUNKCIONALNA RAZINA D1



$$R1 : R2 : R3 = 2,5 : 1 : 5,5$$

$$\alpha : \beta : \delta = 1 : 5,5 : 1$$

$$X1 = R1 \times \sin \alpha$$

$$Y1 = R1 \times (1 - \cos \alpha)$$

$$X3 = R3 \times \sin \delta$$

$$Y3 = R3 \times (1 - \cos \delta)$$

$$L1 = 0,015708 \times R1 \times \alpha^{(g)}$$

$$L2 = 0,015708 \times R2 \times \beta^{(g)}$$

$$L3 = 0,015708 \times R3 \times \delta^{(g)}$$

$$T1 = (R1 - R2) \times \sin \alpha + \frac{R3 - (R3 - R2) \times \cos \delta}{\sin \gamma} - \frac{R1 - (R1 - R2) \times \cos \alpha}{\operatorname{tg} \gamma}$$

$$T3 = (R3 - R2) \times \sin \delta + \frac{R1 - (R1 - R2) \times \cos \alpha}{\sin \gamma} - \frac{R3 - (R3 - R2) \times \cos \delta}{\operatorname{tg} \gamma}$$

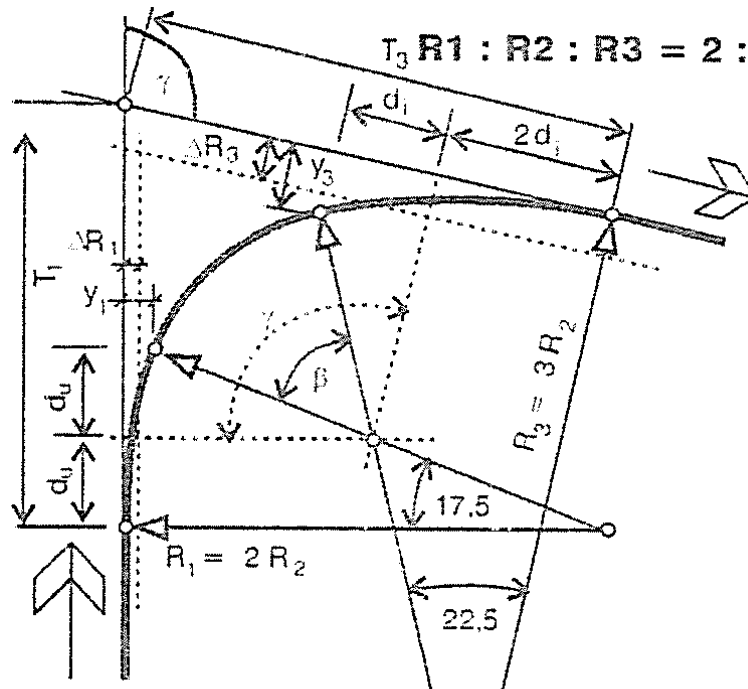
GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

STANDARDNI ELEMENTI GEOMETRIJE MANIPULATIVNIH TRAKA

Lijeva i desna skretanja oblikuju se primjenom trodjeljnih zavoja

FUNKCIONALNA RAZINA D2 I E1



$$T_3 \quad R_1 : R_2 : R_3 = 2 : 1 : 3$$

$$\alpha = 17,5^{(g)} \quad \beta = \gamma + 40^{(g)} \quad \delta = 22,5^{(g)}$$

$$\Delta R_1 = 0,0375 \times R_2$$

$$X_1 = 2 \times d_u \times R_2 = 0,54288 \times R_2$$

$$Y_1 = 0,07509 \times R_2$$

$$\Delta R_3 = 0,1236 \times R_2$$

$$X_3 = 3 \times d_i \times R_2 = 1,03830 \times R_2$$

$$Y_3 = 0,18540 \times R_2$$

$$L_1 = 0,54978 \times R_2$$

$$L_2 = 0,015708 \times R_2 \times (\gamma - 40)^{(g)}$$

$$L_3 = 1,06029 \times R_2$$

$$T_1 = \left(0,2714 + 1,0375 \times \operatorname{tg} \frac{\gamma}{2} + \frac{0,0861}{\sin \gamma} \right) \times R_2 \quad (g)$$

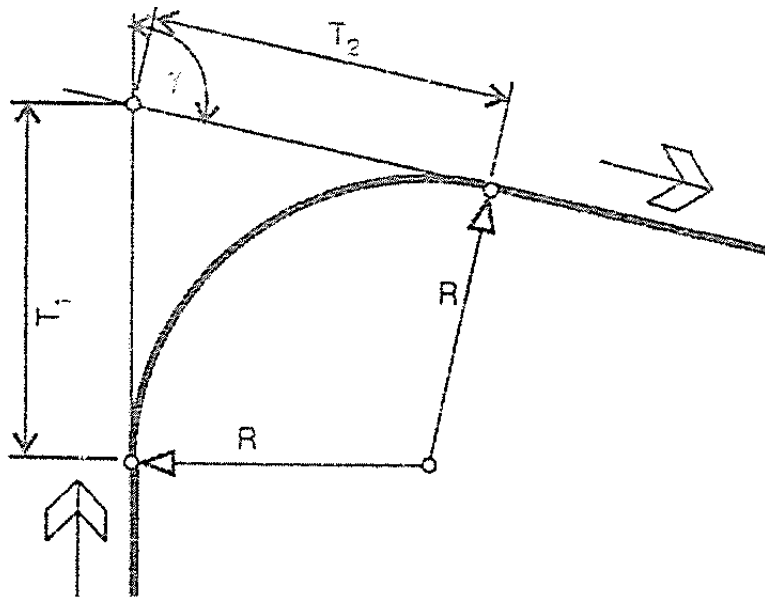
$$T_3 = \left(0,6922 + 1,1236 \times \operatorname{tg} \frac{\gamma}{2} + \frac{0,0861}{\sin \gamma} \right) \times R_2 \quad (g)$$

GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

STANDARDNI ELEMENTI GEOMETRIJE MANIPULATIVNIH TRAKA

FUNKCIONALNA RAZINA E2 I F



$$R_2 = R$$

$$T_1 = T_2 = R \times \operatorname{tg} \frac{\gamma}{2}$$

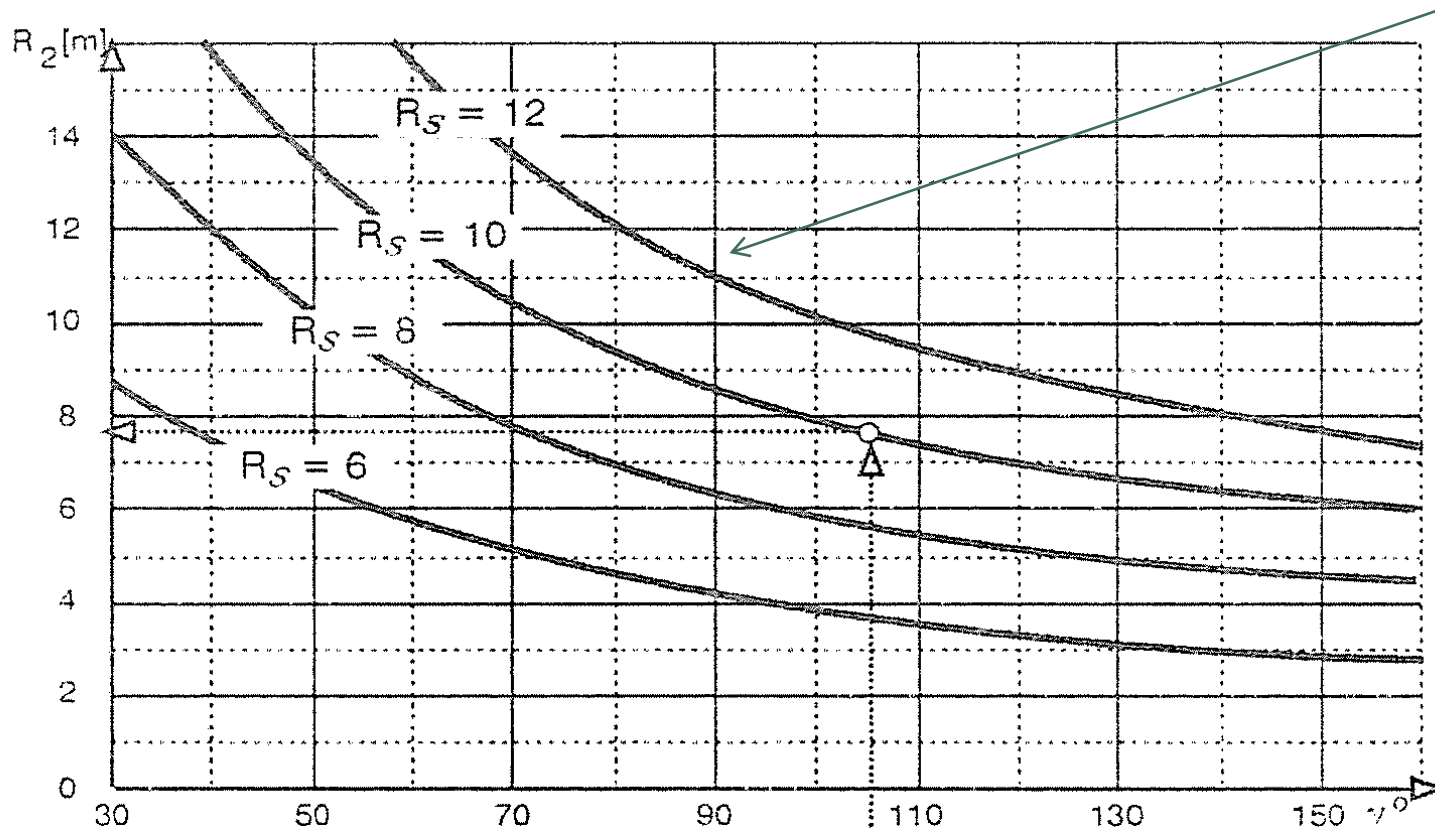
$$L = \frac{R \times \pi \times \gamma^\circ}{180^\circ}$$

GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

IZBOR POLUMJERA SREDIŠNJEG ZAVOJA R_2

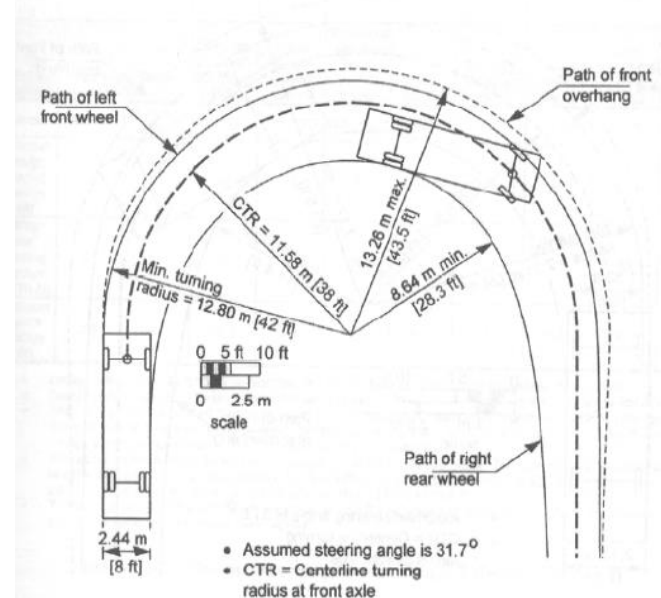
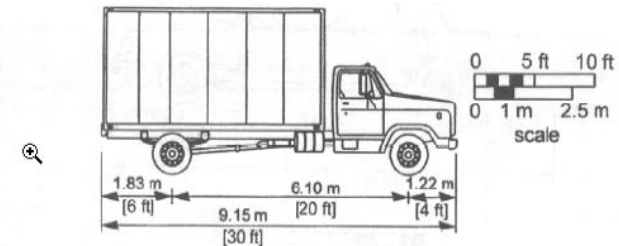
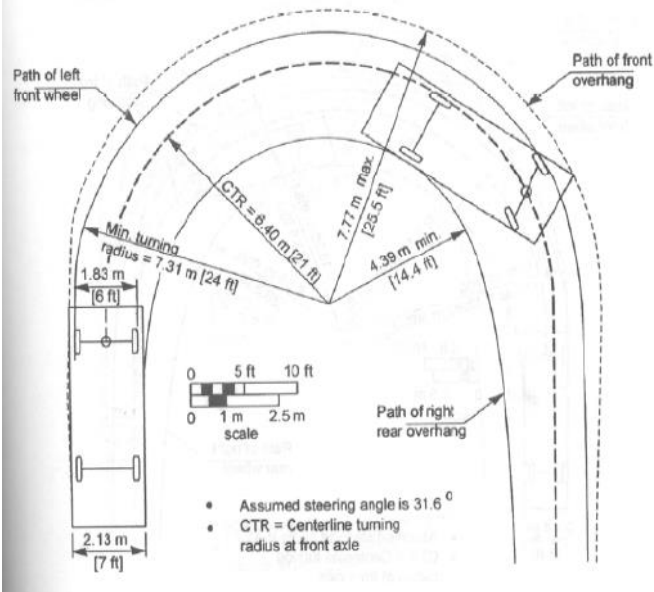
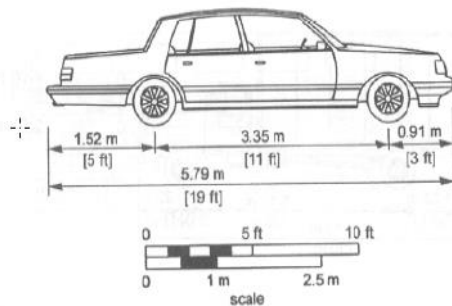
Najmanji polumjer okretanja
mjerodavnog vozila



Kut skretanja

GRADSKE PROMETNICE

Veličina polumjera zaobljenja rubnjaka i širina kolnika određuje se za mjerodavno vozilo.



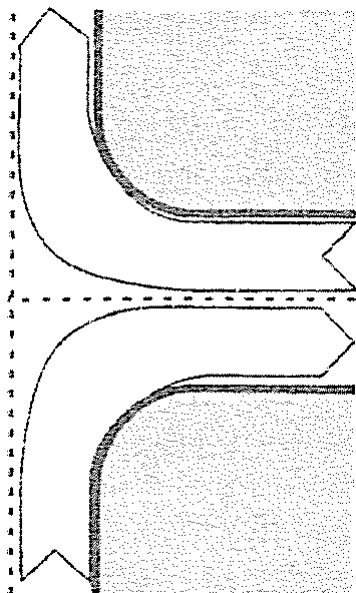
GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

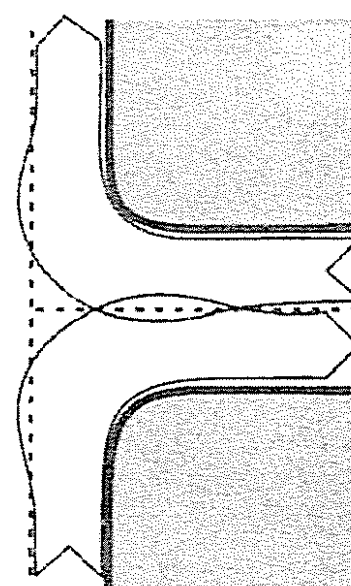
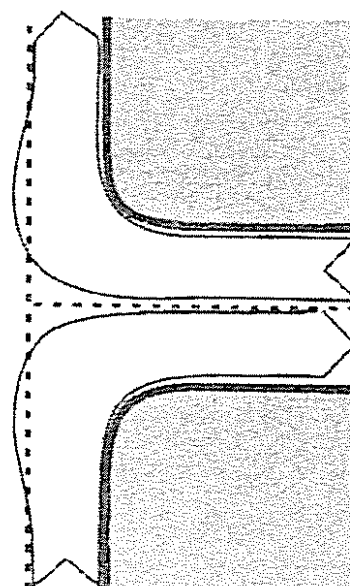
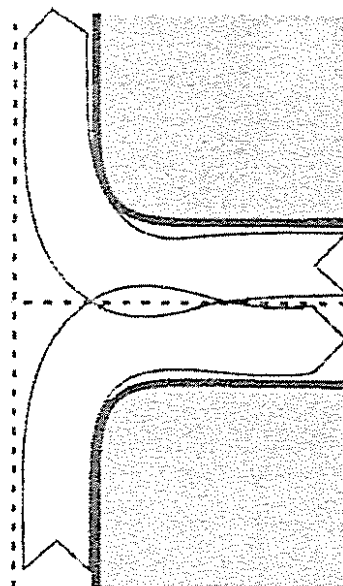
KRIVULJE POVLAČENJA MJERODAVNIH VOZILA

FUNKCIONALNE RAZINE

D1, D2, E1



FUNKCIONALNE RAZINE E2, F1, F2



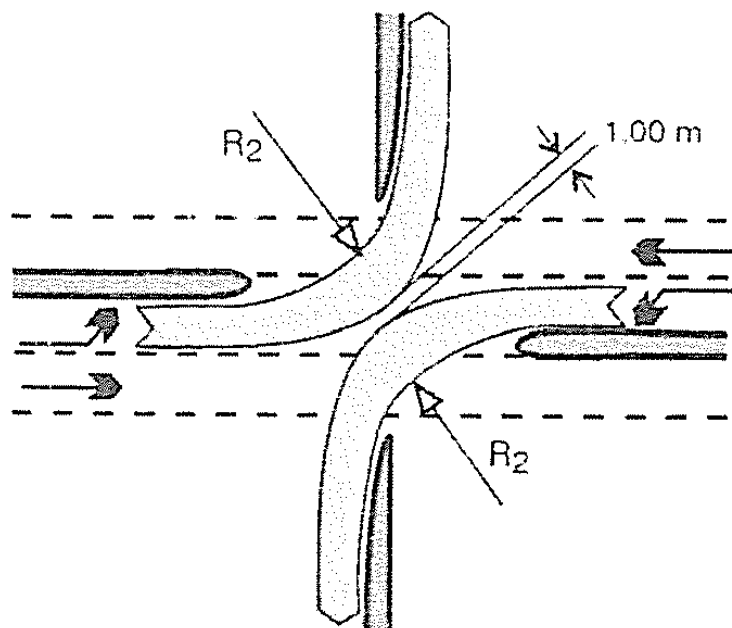
GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

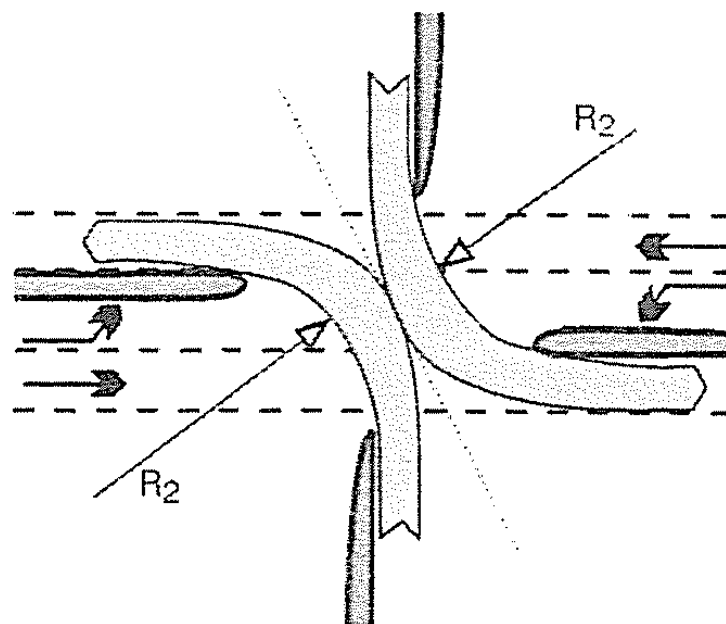
KRIVULJE POVLAČENJA MJERODAVNIH VOZILA

LIJEVA SKRETANJA

VIŠA FUNKCIONALNA RAZINA
RASKRIŽJA



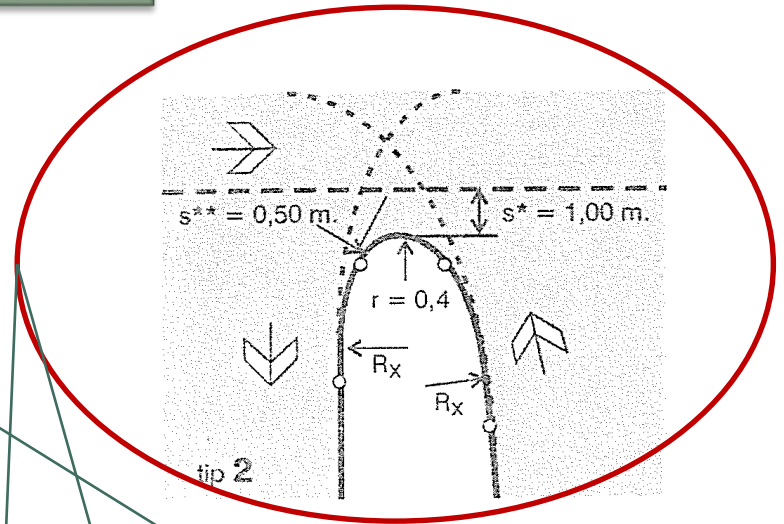
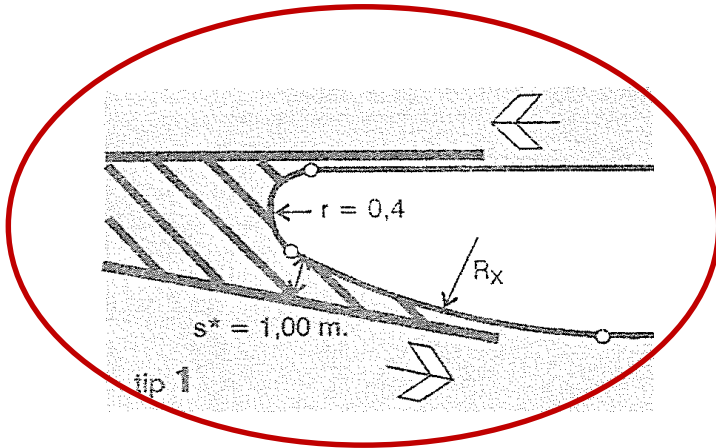
NIŽA FUNKCIONALNA RAZINA
RASKRIŽJA



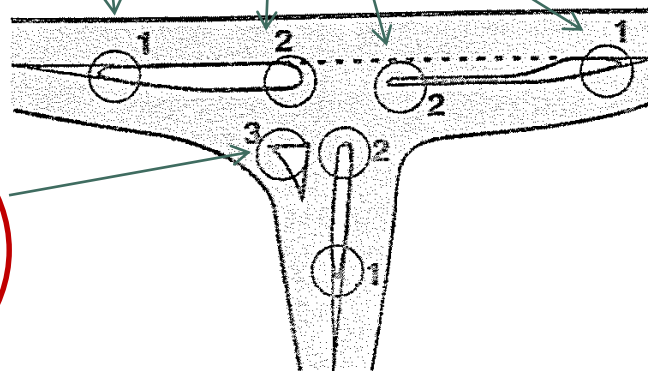
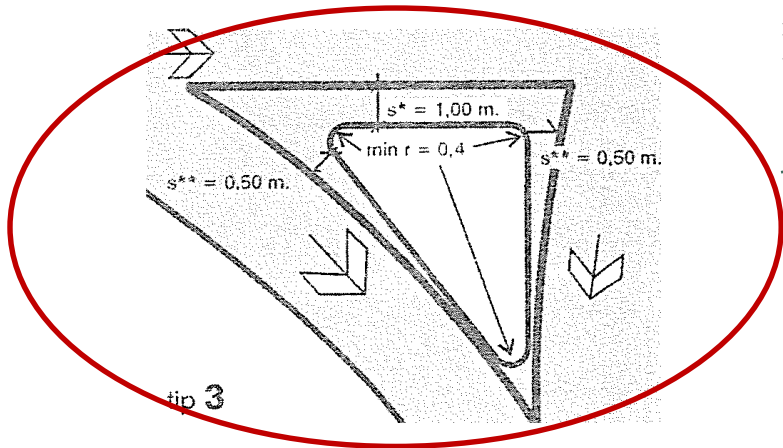
GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

OBLIKOVANJE RAZDJELNIKA



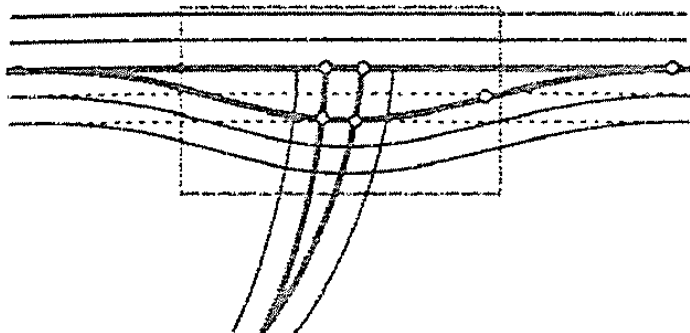
OBLIKOVANJE OTOKA



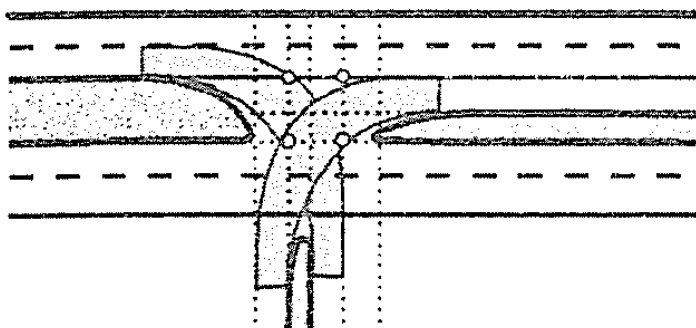
GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

Osnovni koraci u tlocrtnom oblikovanju razdjelnika i otoka



- definiranje osnovnih točaka osi i presjeka glavnog i sporednog pravca
- definiranje rubnih linija direktnih trakova

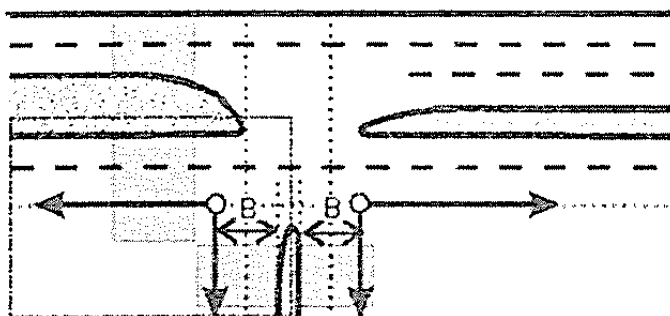


- geometrijsko oblikovanje lijevih skretanja i provjera prohodnosti
- definiranje osnovnih točaka trodijelnih zavoja
- oblikovanje krajeva razdjelnika

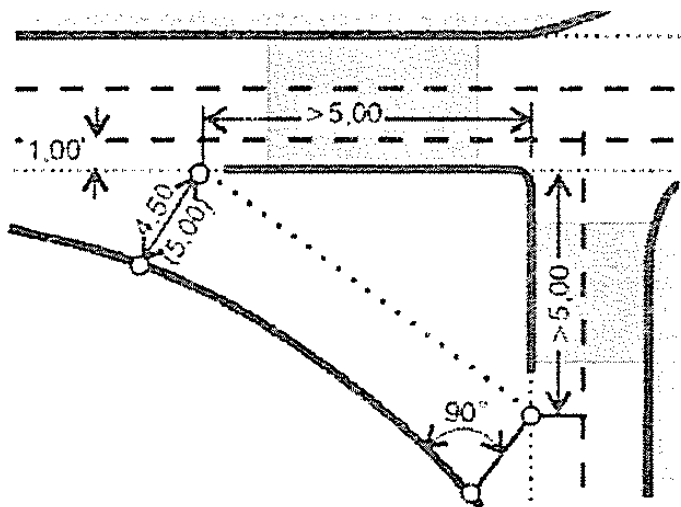
GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

Osnovni koraci u tlocrtnom oblikovanju razdjelnika i otoka



- provjera širine pojedinih trakova
- provjera lokacija pješačkih prijelaza
- provjera prostora na razdjelniku za pješake i smještaj prometne signalizacije

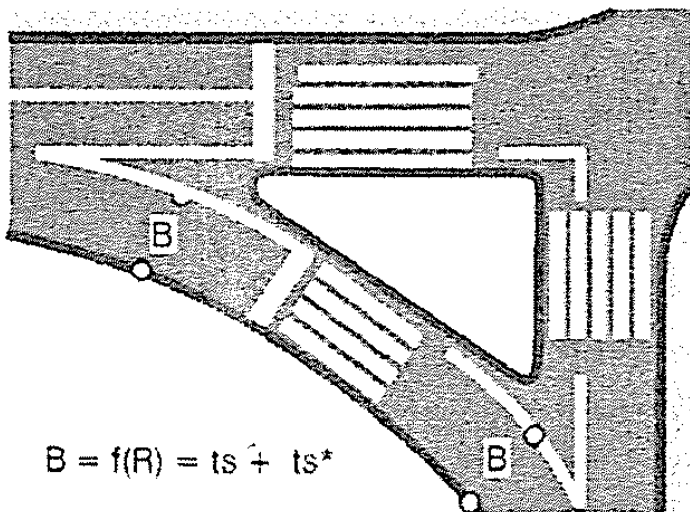


- definiranje traka za desno skretanje
- geometrijsko oblikovanje desnih skretanja i provjera prohodnosti
- provjera prostora na otoku za pješake i smještaj prometne signalizacije

GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

Osnovni koraci u tlocrtnom oblikovanju razdjelnika i otoka



- geometrijsko oblikovanje otoka
- numeričko definiranje elementarnih točaka otoka
- oblikovanje krajeva otoka
- horizontalna i vertikalna signalizacija

GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

KANALIZIRANO RASKRIŽJE



GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

UREĐENJE RAZDJELNIKA



GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

Visinsko oblikovanje

Poprečni (q) i uzdužni (s) nagibi i detalji prijelomnih ploha u području raskrižja trebaju biti oblikovani tako da se omogući učinkovita i brza odvodnja.

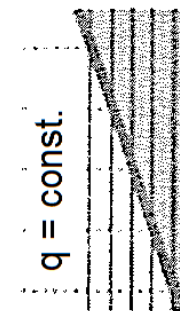
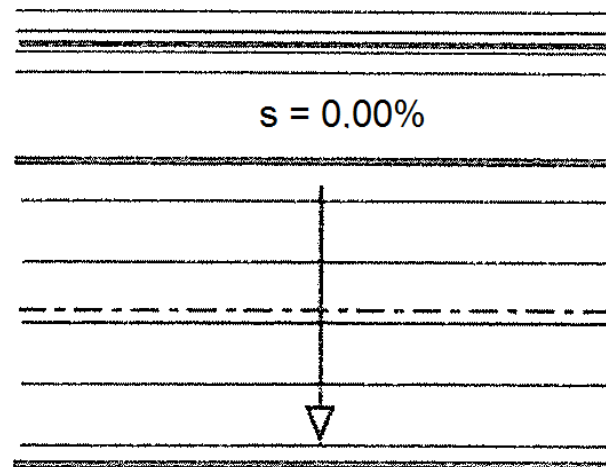
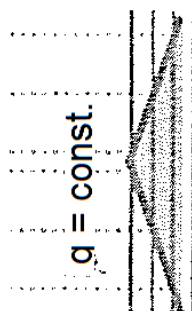
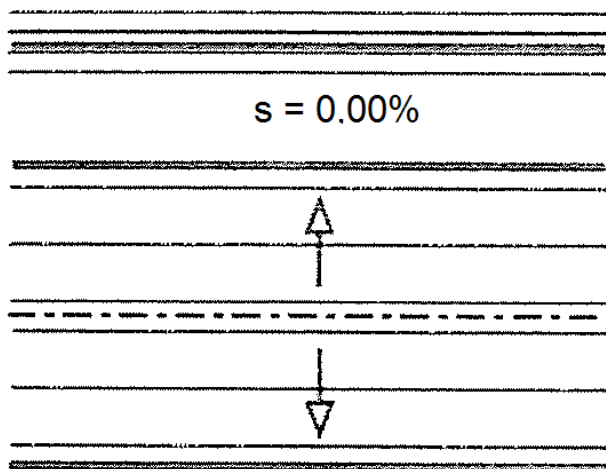
Projekti raskrižja gradskih ulica moraju sadržavati nivelaciju raskrižja s prikazom izohipsa potrebne ekvidistance (5-10 cm) i utvrđenim brojem i položajem slivnika.

GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

Visinsko oblikovanje

Uzdužni nagib $s = 0,00\%$, a poprečni nagib $q = \text{const.}$

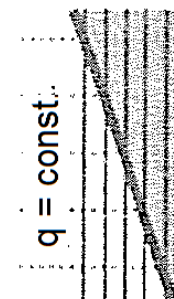
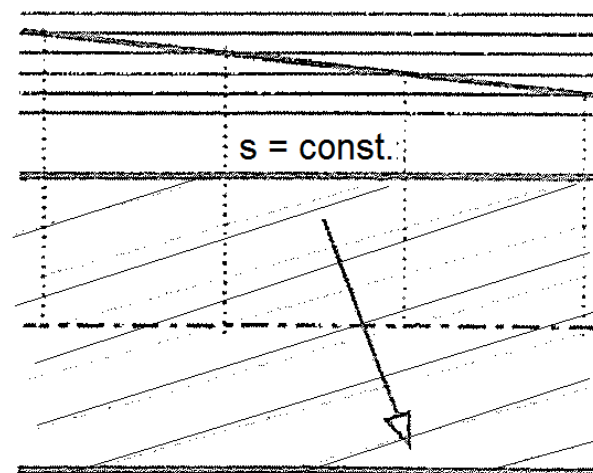
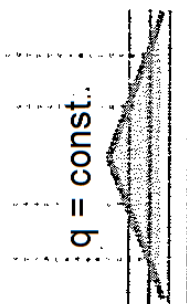
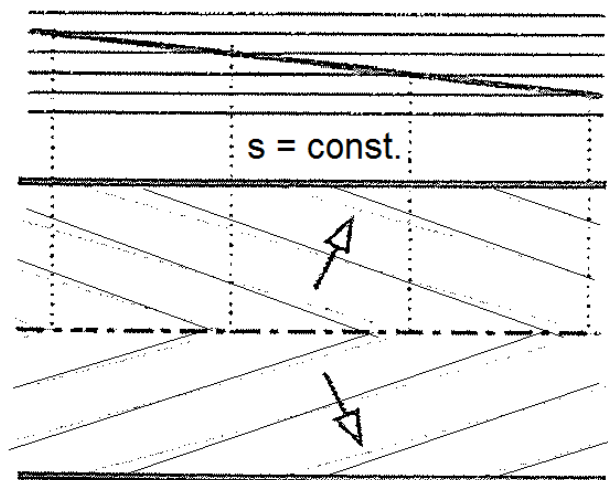


GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

Visinsko oblikovanje

Uzdužni nagib $s = \text{const.}$, a poprečni nagib $q = \text{const.}$

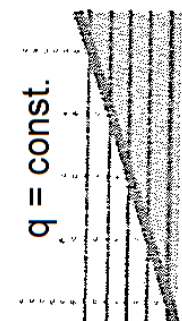
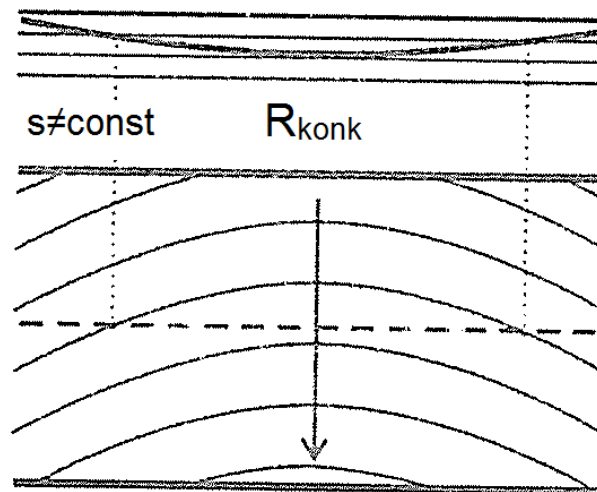
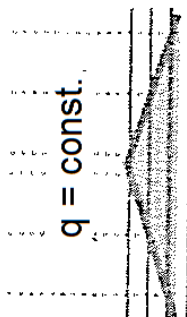
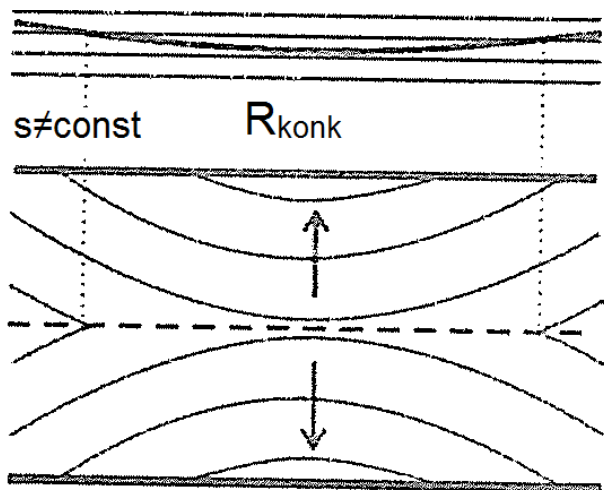


GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

Visinsko oblikovanje

Uzdužni nagib $s \neq \text{const.}$, konkavni visinski zavoje R_{konk}
poprečni nagib $q = \text{const.}$

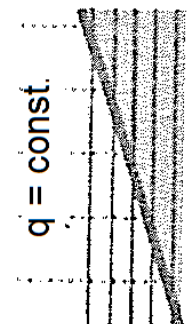
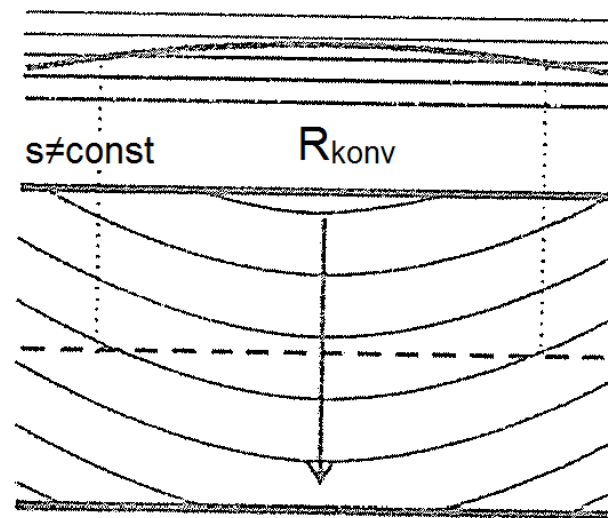
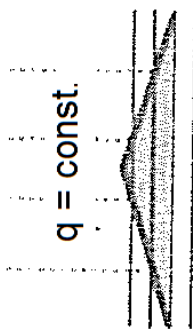
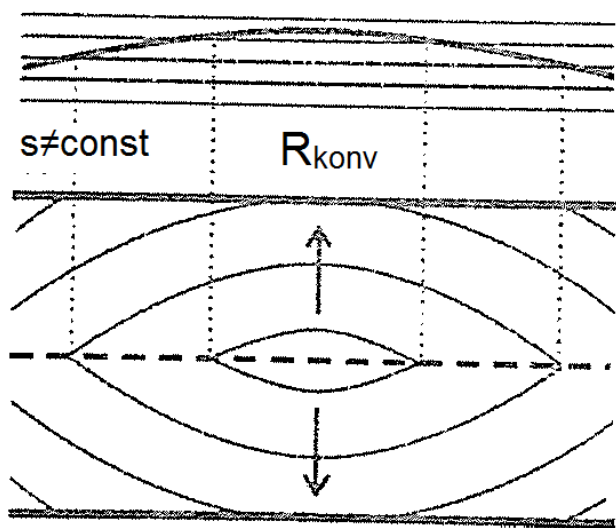


GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

Visinsko oblikovanje

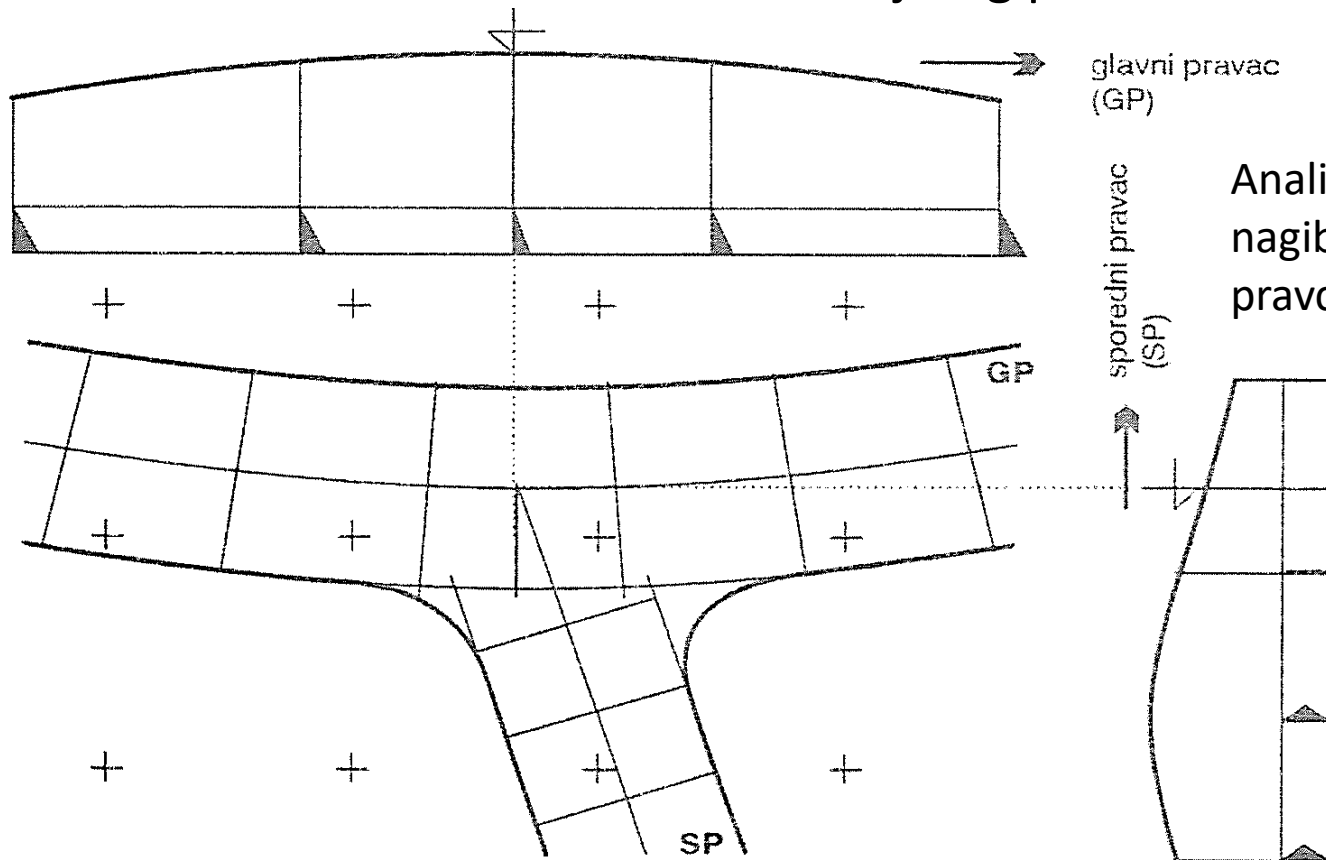
Uzdužni nagib $s \neq \text{const.}$, konveksni visinski zavoje R_{konv}
poprečni nagib $q = \text{const.}$



GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

Izrada nivelacijskog plana

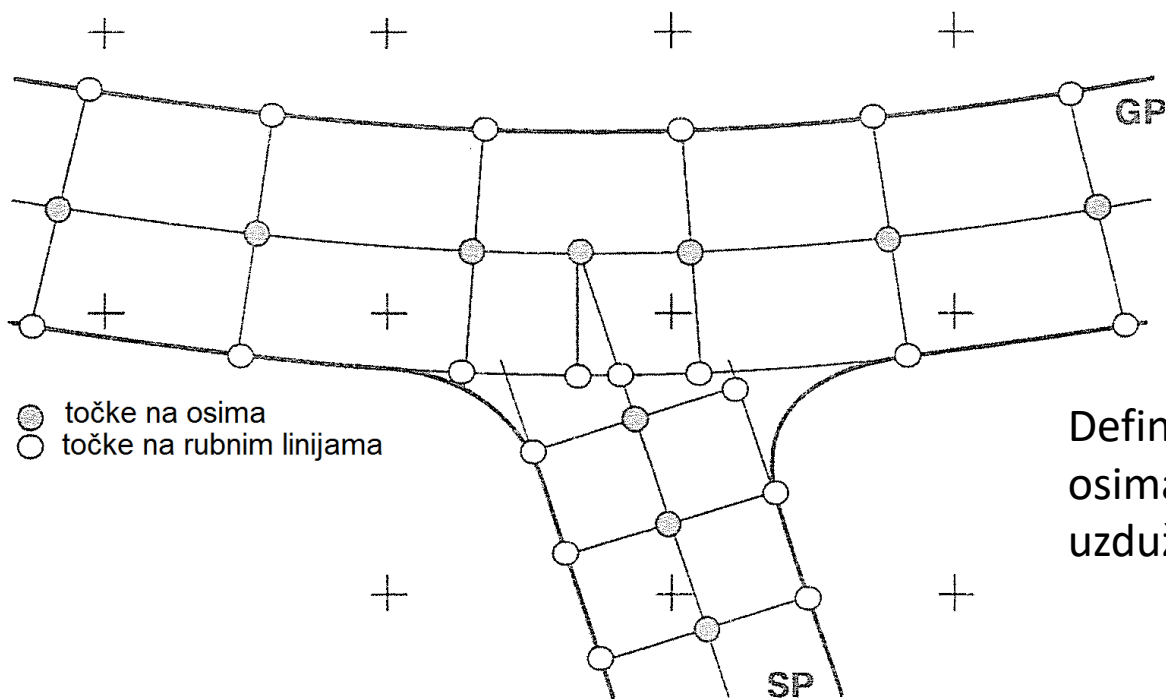


Analiza uzdužnog i poprečnog nagiba glavnog i sporednog pravca

GRADSKE PROMETNICE

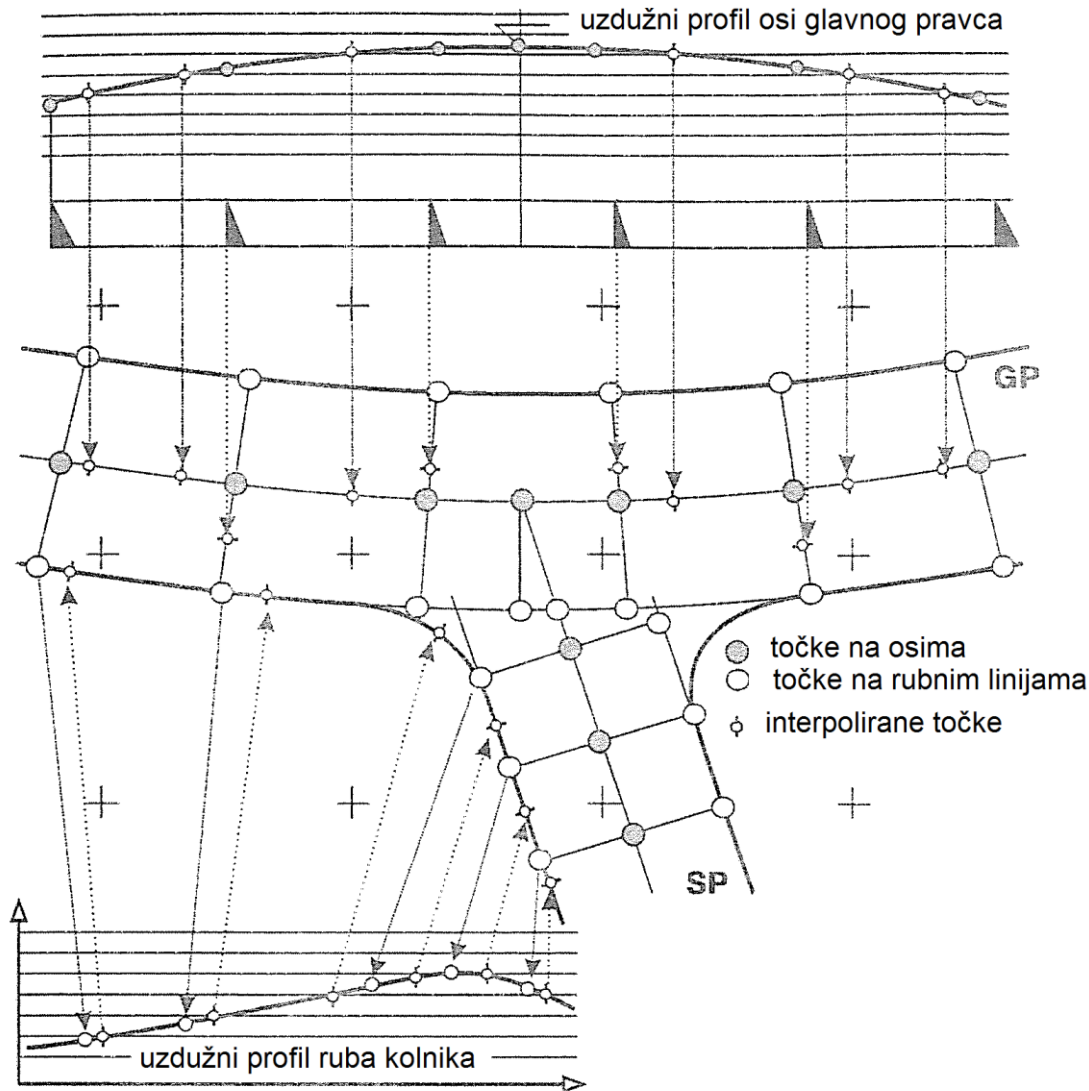
GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

Izrada nivelacijskog plana



Definiranje visinskih kota po osima i rubnim linijama sukladno uzdužnim i poprečnim nagibima

GRADSKE PROMETNICE



Izrada nivelacijskog plana

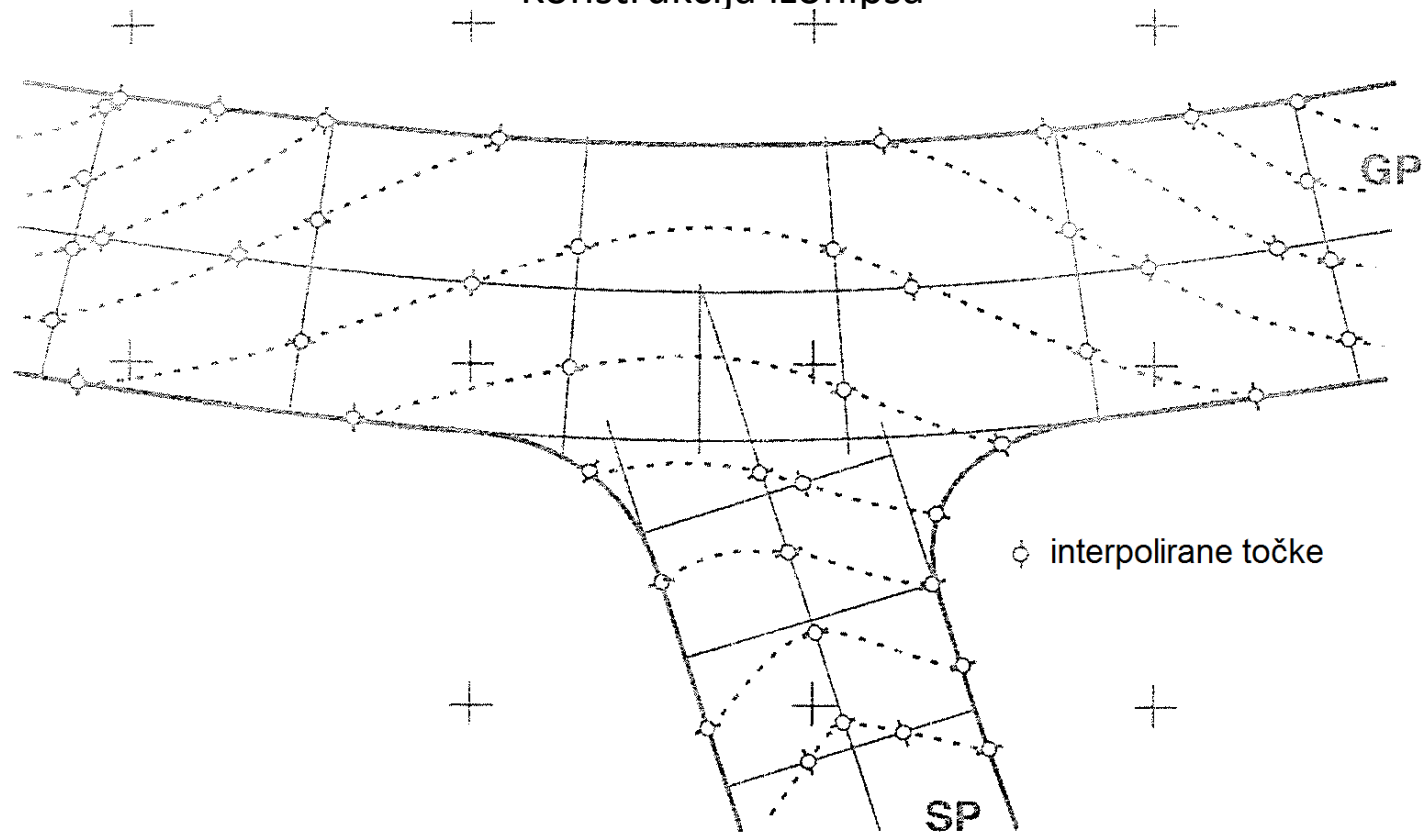
Definiranje toka rubnih linija i pozicije ekvidistantnih kota (interpolirane točke)

GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

Izrada nivelacijskog plana

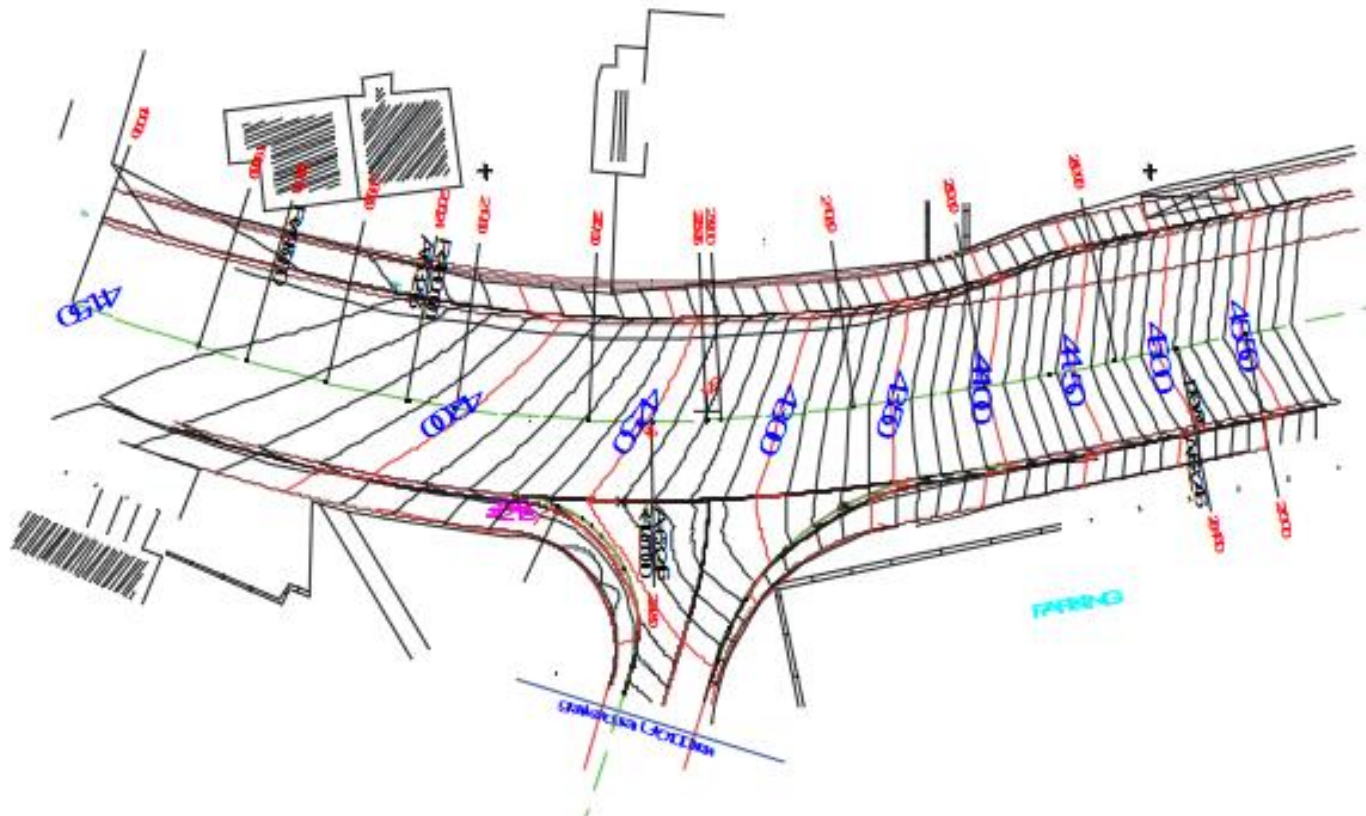
Konstrukcija izohipsa



GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

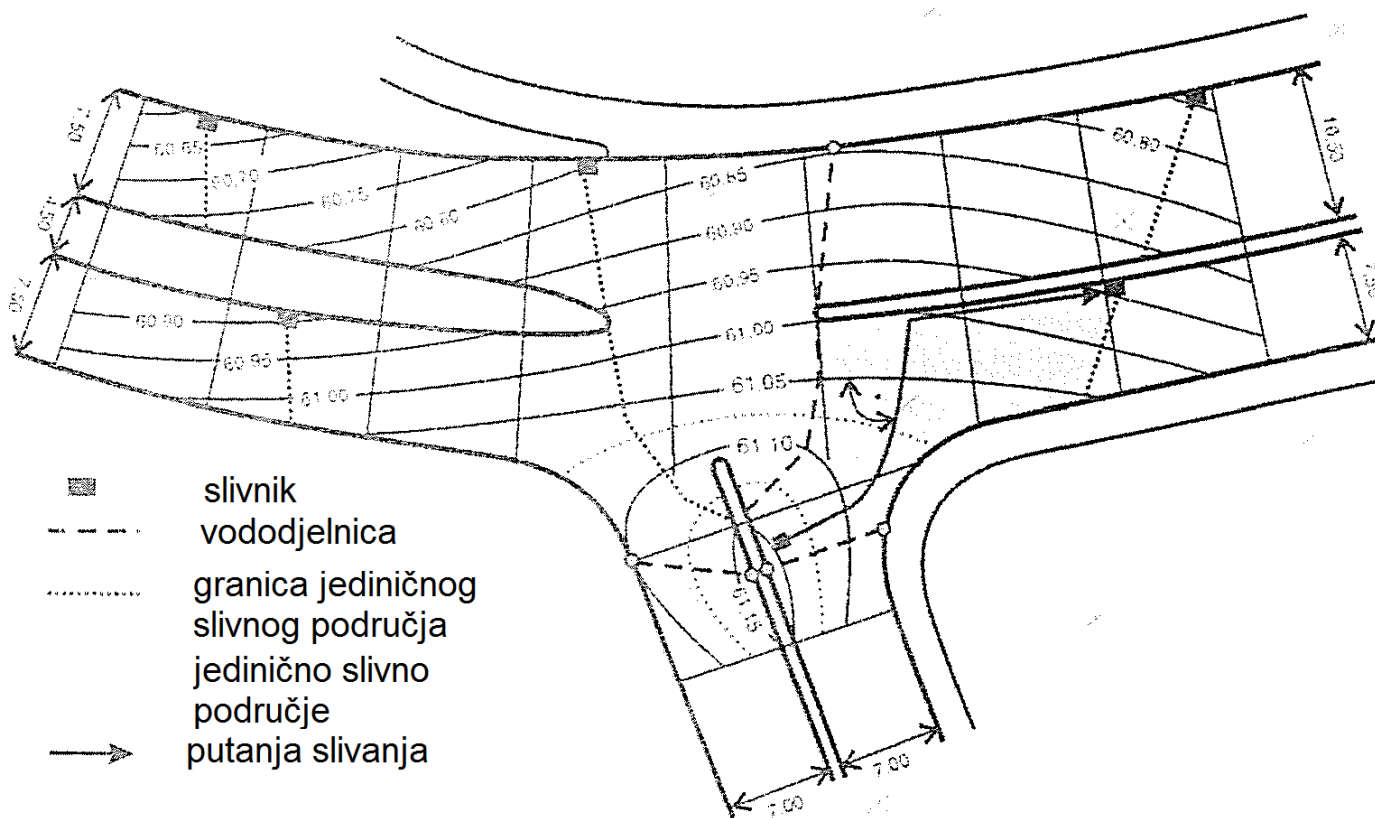
Plan izohipsa raskrižja – primjer 1



GRADSKE PROMETNICE

GEOMETRIJSKO OBLIKOVANJE RASKRIŽJA

Plan izohipsa raskrižja i položaj slivnika – primjer 11

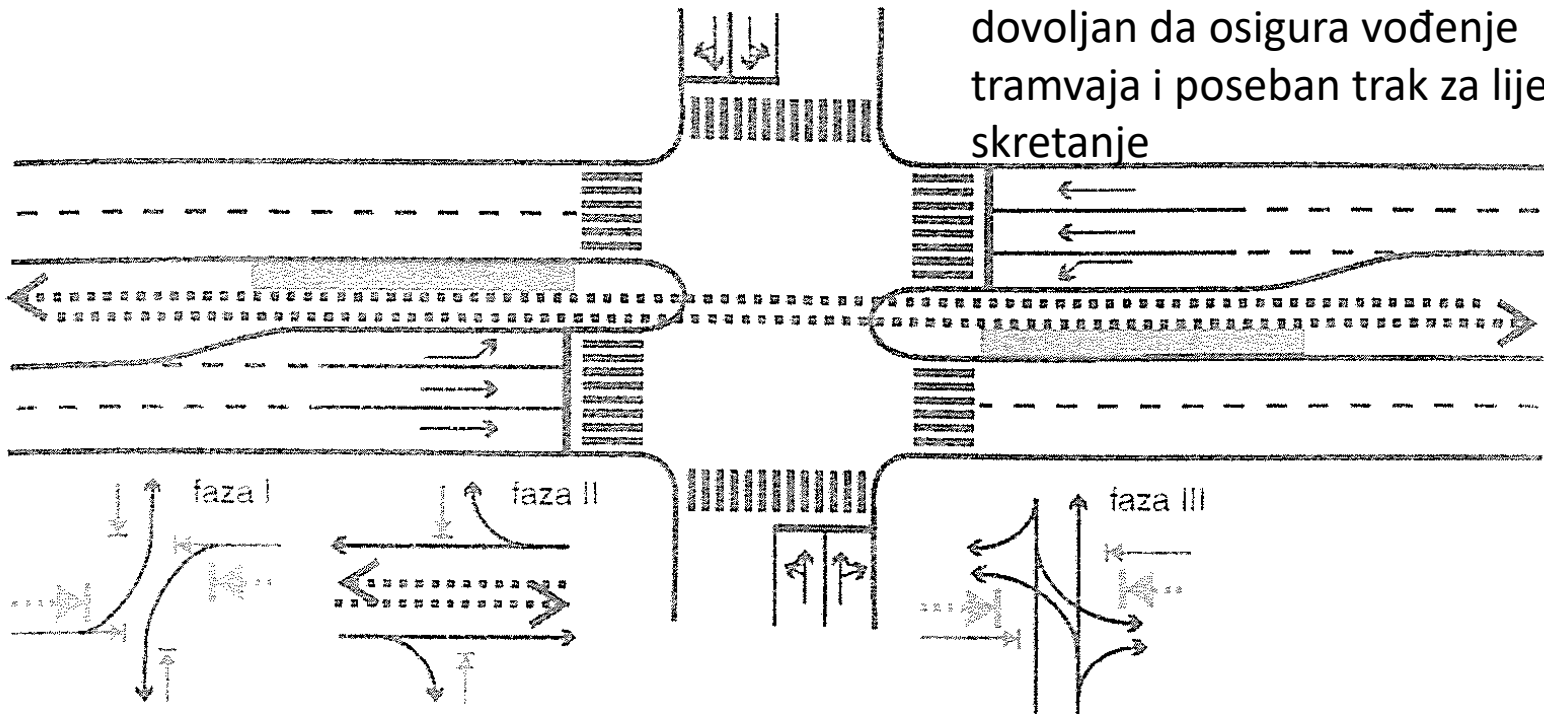


GRADSKE PROMETNICE

Specifični elementi za javni gradski prijevoz putnika

Vođenje tramvaja kroz
semaforizirano raskrižje

Poprečni presjek prometnice
dovoljan da osigura vođenje
tramvaja i poseban trak za lijevo
skretanje



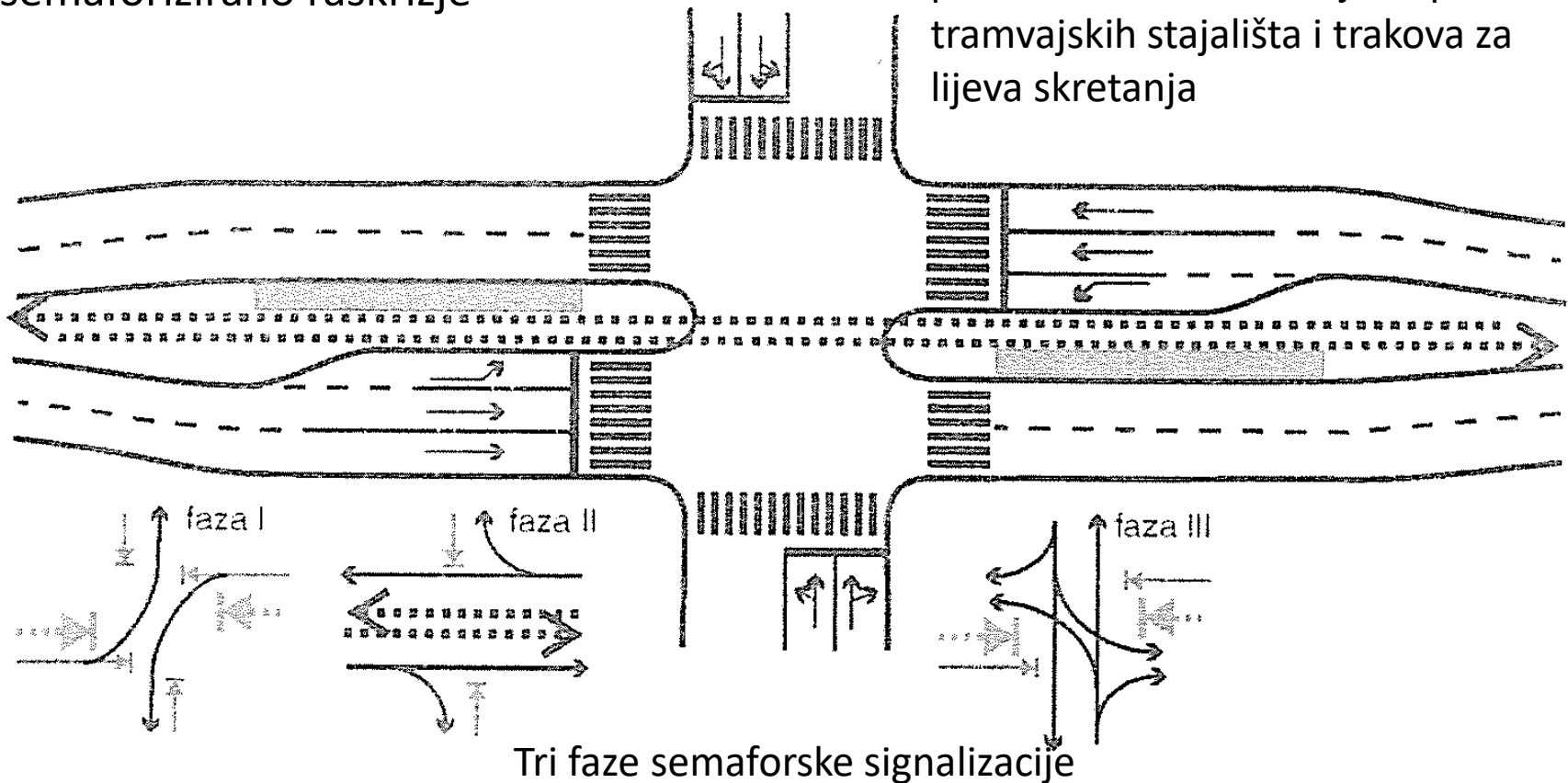
Tri faze semaforske signalizacije

GRADSKE PROMETNICE

Specifični elementi za javni gradski prijevoz putnika

Vođenje tramvaja kroz semaforizirano raskrižje

Poprečni presjek prometnice se povećava u zoni raskrižja za potrebe tramvajskih stajališta i trakova za lijeva skretanja

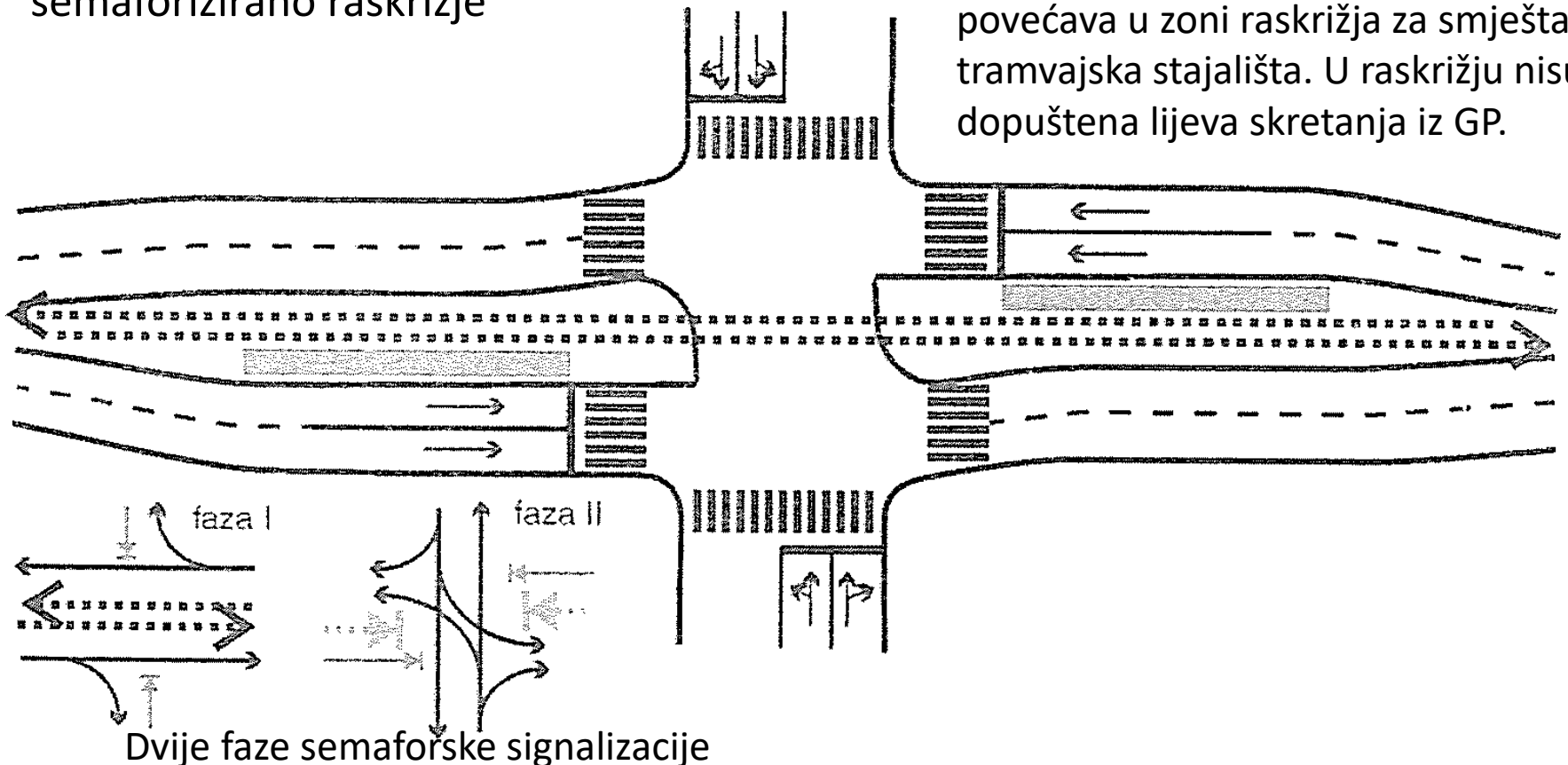


GRADSKE PROMETNICE

Specifični elementi za javni gradski prijevoz putnika

Vođenje tramvaja kroz semaforizirano raskrižje

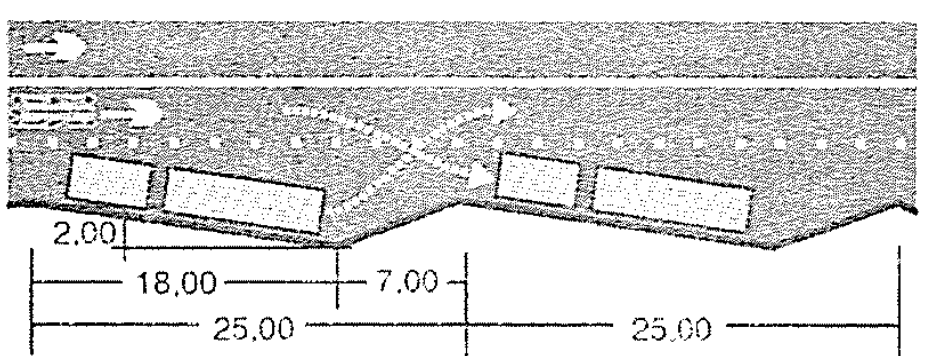
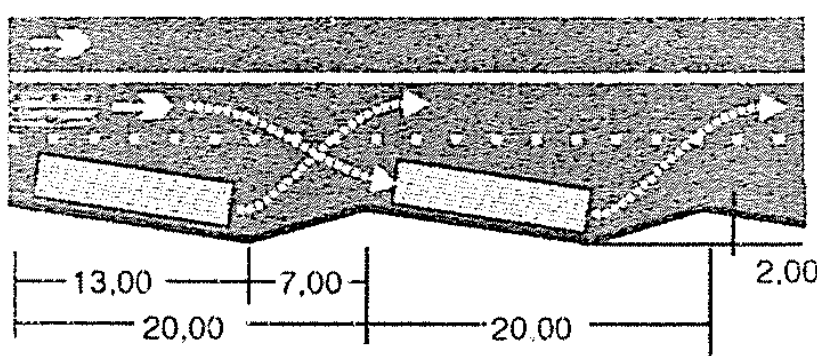
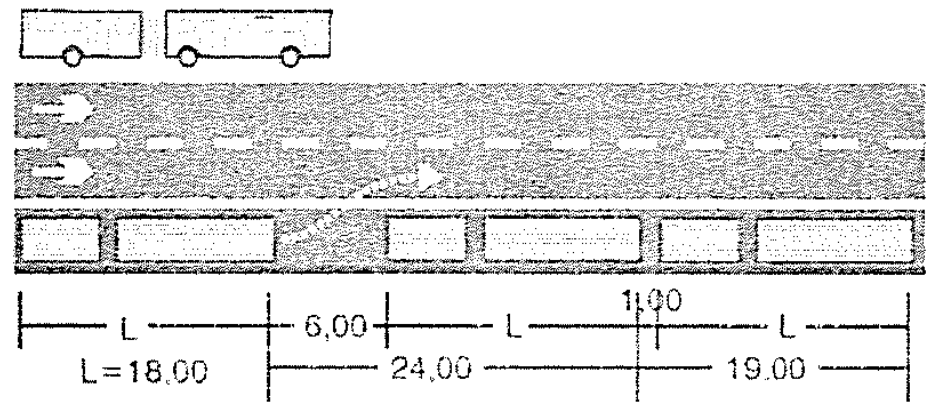
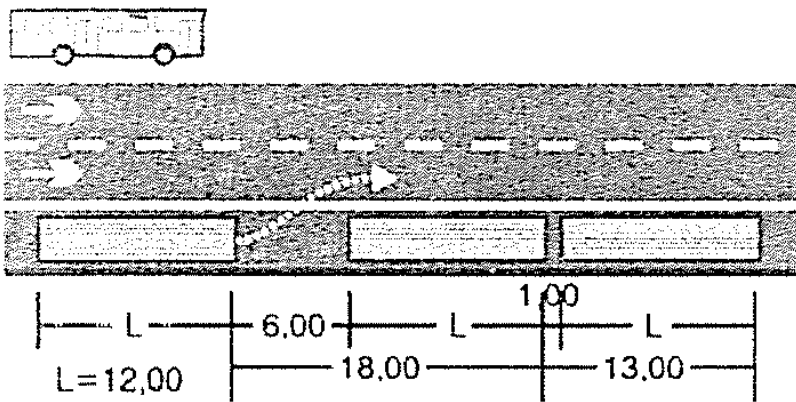
Poprečni presjek prometnice se povećava u zoni raskrižja za smještaj tramvajska stajališta. U raskrižju nisu dopuštena lijeva skretanja iz GP.



GRADSKE PROMETNICE

Specifični elementi za javni gradski prijevoz putnika

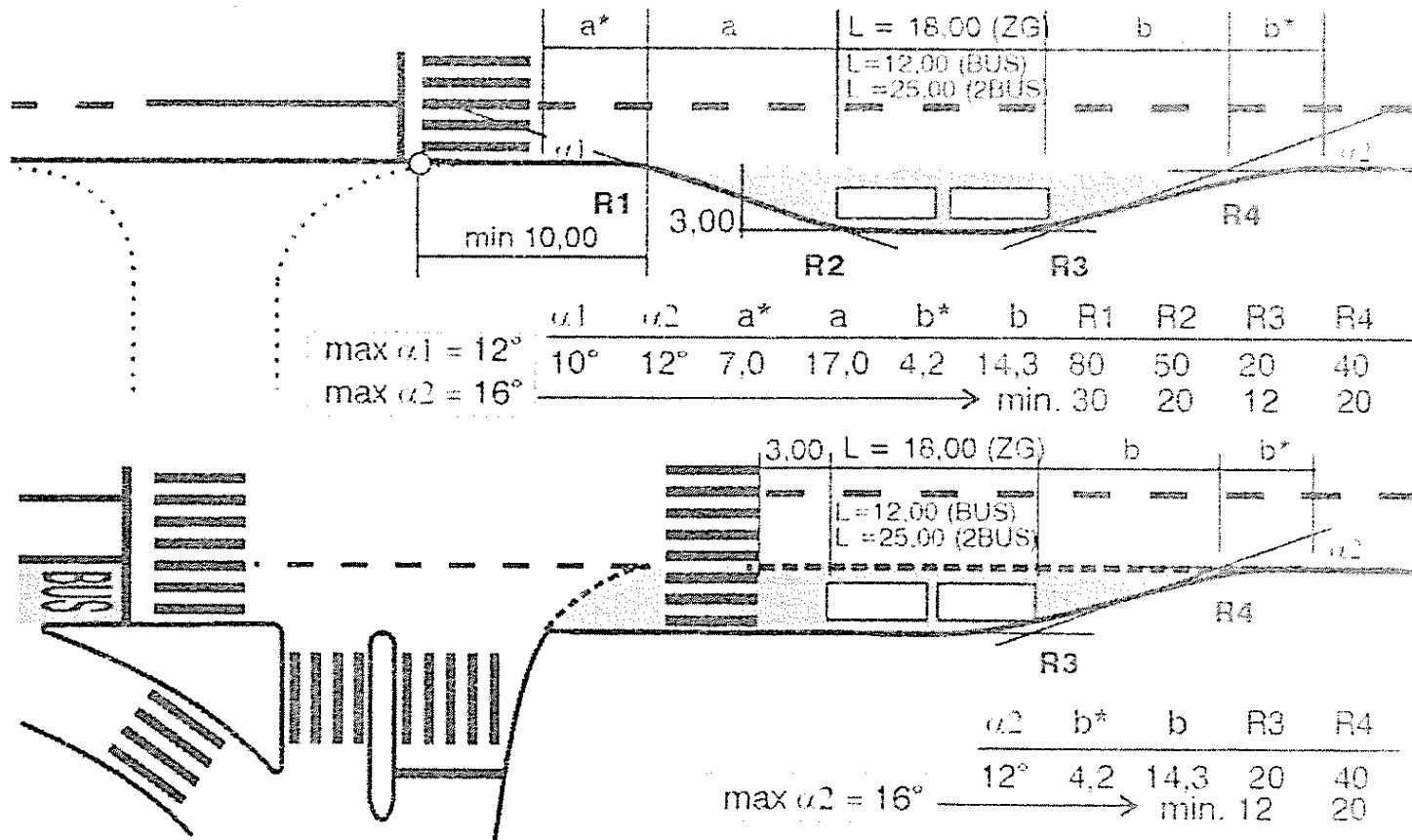
Stajališta autobusa na posebnom traku za autobuse.



GRADSKE PROMETNICE

Specifični elementi za javni gradski prijevoz putnika

Načelno se stajališta za autobuse trebaju smjestiti **iza raskrižja** u smjeru vožnje.

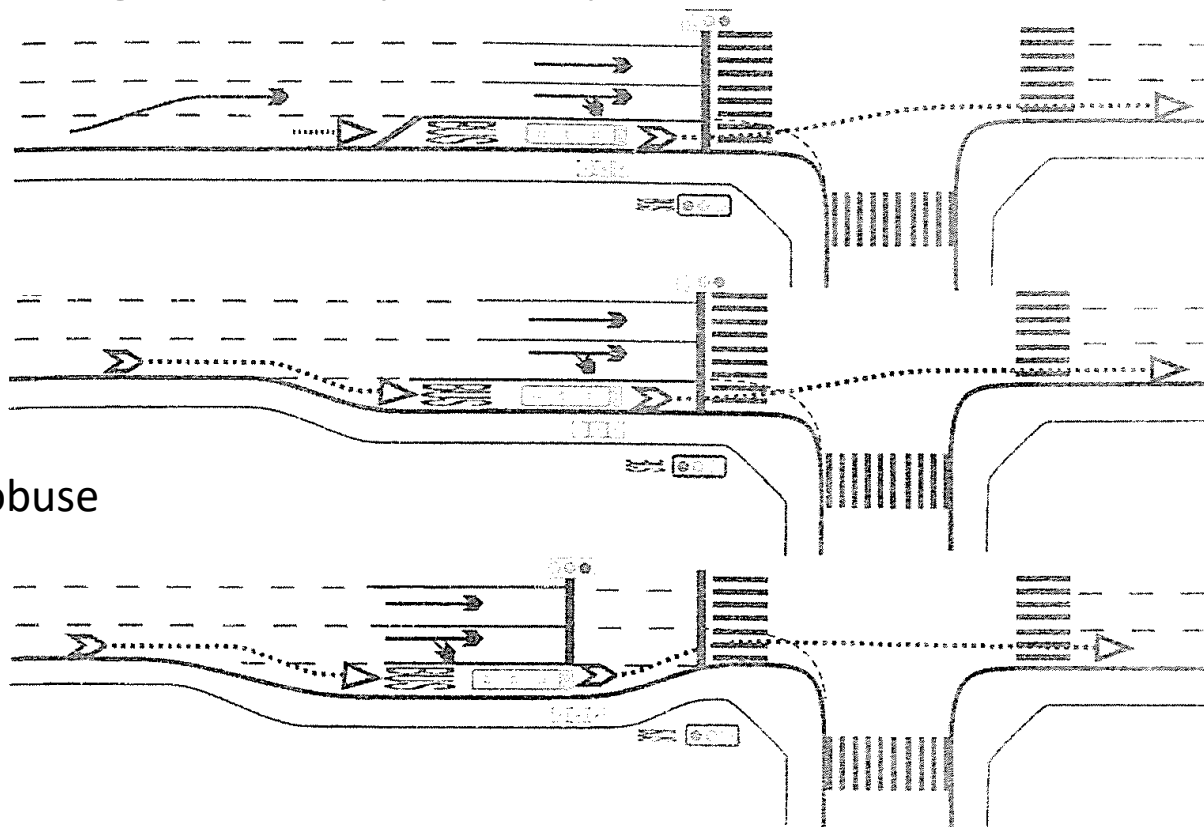


GRADSKE PROMETNICE

Specifični elementi za javni gradski prijevoz putnika

Iznimno se stajališta organiziraju na uvoznoj strani semaforiziranih raskrižja, ako je npr. moguće predsignalom dati prednost prolaska autobusima.

Bez ugibališta



Postoji ugibalište za autobuse

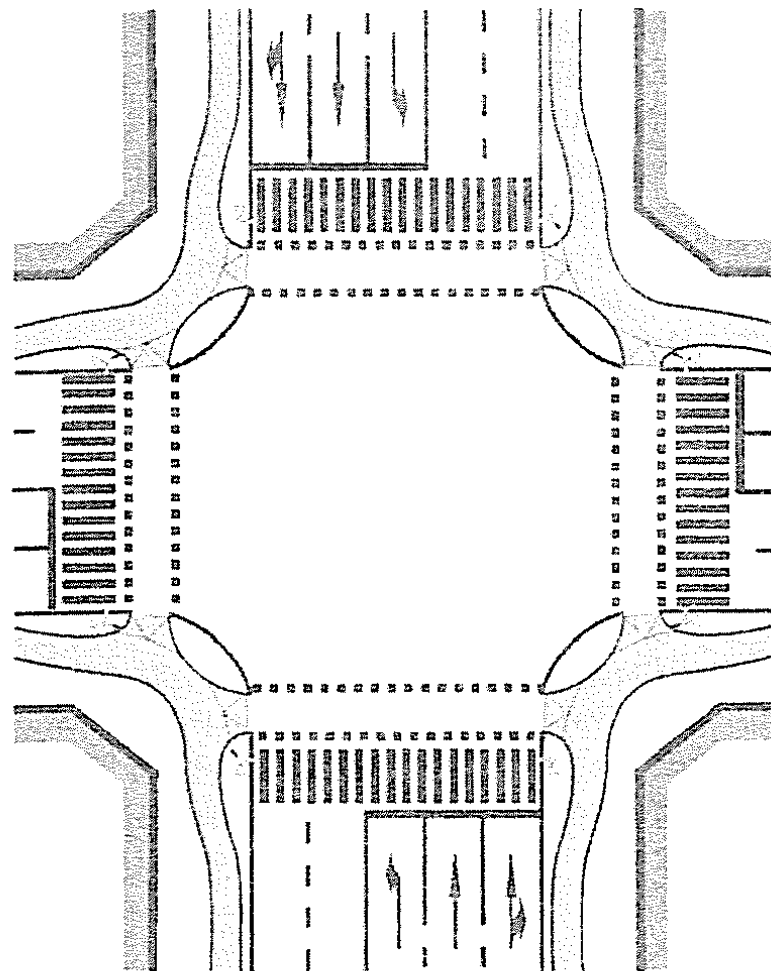
GRADSKE PROMETNICE

Pješački tokovi u zoni raskrižja

Vođenje pješačkih tokova pješačkim stazama i pješačim prijelazima u zoni raskrižja.

U semaforiziranim raskrižjima pješački tokovi zaštićeni su svojim zelenim vremenom.

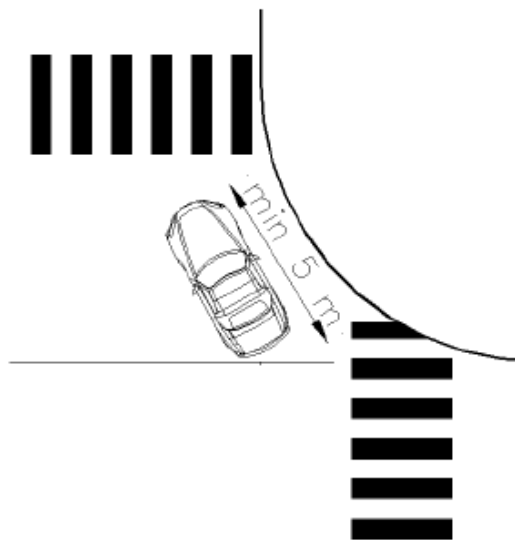
Otoci u raskrižju služe pješacima za etapni prijelaz, ako je to nužno za organizaciju konfliktnih prometnih tokova vozila i pješaka.



GRADSKE PROMETNICE

Pješački tokovi u zoni raskrižja

Minimalna širina pješačkog prijelaza iznosi 4m (iznimno 3m). Položaj pješačkih prijelaza na ulicama koje se križaju treba izvesti na način da se kod manevra desnog skretanja omogući zaustavljanje jednog vozila između dva prijelaza (5m).



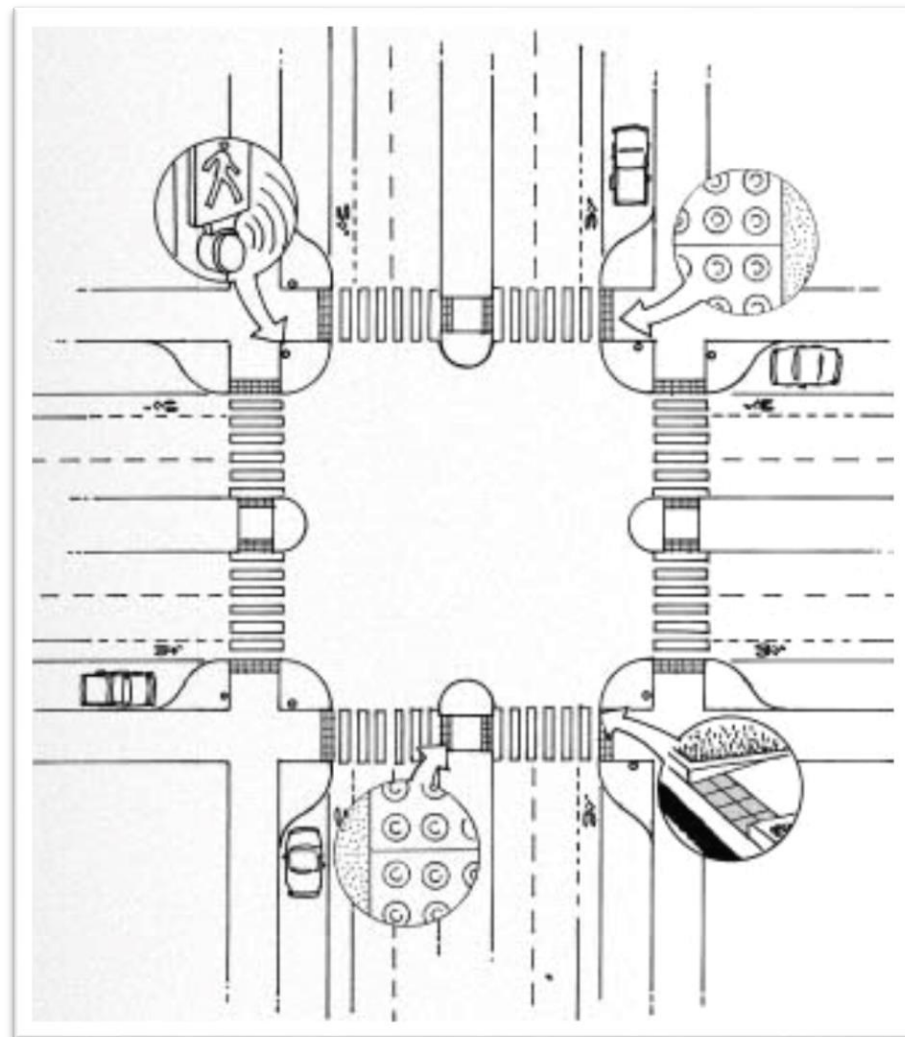
GRADSKE PROMETNICE

Pješački tokovi u zoni raskrižja

Izvedbom otoka i uređenjem rubnih površina u raskrižju skraćuje se vrijeme boravka pješaka u konfliktnoj zoni.

PRIMJENA POZIVNIH SEMAFORA ZA PJEŠAKE

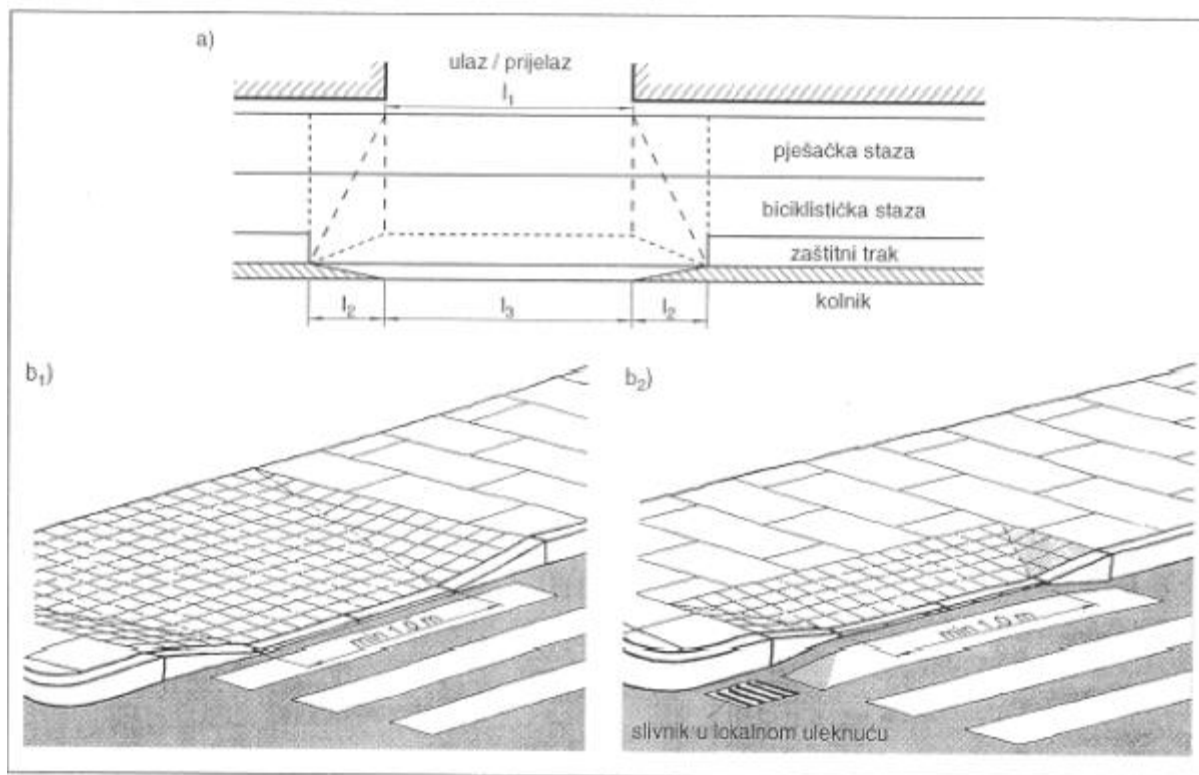
Vremenska neravnomjernost pješačkog prometnog opterećenja + obvezna zaštita tokova zbog strukture pješačkih tokova (npr. zone škola, domova umirovljenika).



GRADSKE PROMETNICE

Pješački tokovi u zoni raskrižja

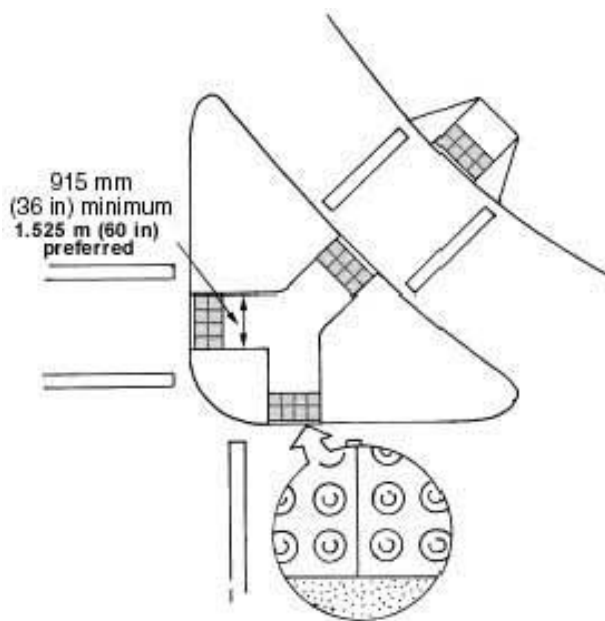
Spuštanje rubnjaka na pješačkim prijelazima.



GRADSKE PROMETNICE

Pješački tokovi u zoni raskrižja

Posebna površinska obrada pješačkog prijelaza za slijepo i slabovidne osobe.



Traka za taktilno navođenje



GRADSKE PROMETNICE

Pješački tokovi u zoni raskrižja



GRADSKE PROMETNICE

Pješački tokovi u zoni raskrižja



NIJE PRIHVATLJIVO
VOĐENJE PJEŠAČKIH
TOKOVA



GRADSKE PROMETNICE

Biciklistički tokovi u zoni raskrižja

Vođenje biciklističkih tokova u zoni raskrižja uvjetovano je funkcionalnom razinom raskrižja i prometnim opterećenjem.

PRIMARNA MREŽA

Biciklistički tokovi vode se biciklističkom stazom koja se u raskrižju vodi na način na koji se vode pješački prometni tokovi.

SEKUNDARNA MREŽA

Biciklistički tokovi vode se biciklističkom trakom na kolniku ili na raskrižjima sa najmanjim prometnim opterećenjem – integrirano, na zajedničkom voznom traku sa vozilima.

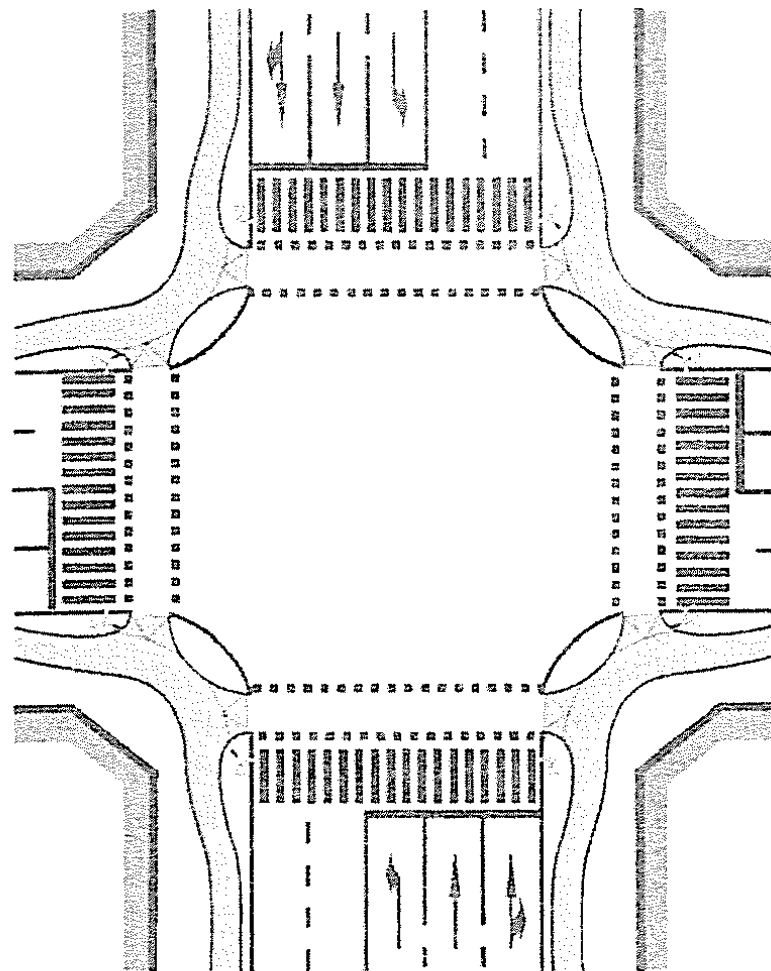
GRADSKE PROMETNICE

Biciklistički tokovi u zoni raskrižja

PRIMARNA MREŽA

SEMAFORIZIRANO RASKRIŽJE

Vođenje biciklističkih tokova
analogno sa pješačkim tokovima.



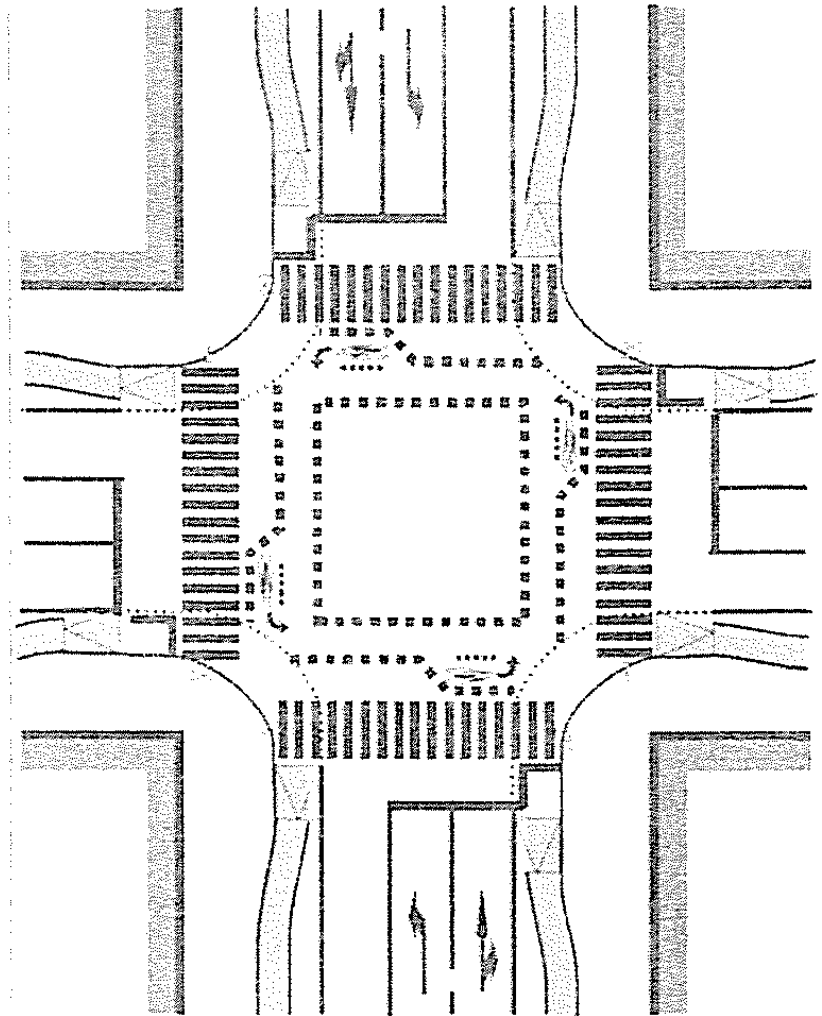
GRADSKE PROMETNICE

Biciklistički tokovi u zoni raskrižja

PRIMARNA MREŽA

SEMAFORIZIRANO RASKRIŽJE

Vođenje biciklističkih tokova na kolniku raskrižja.



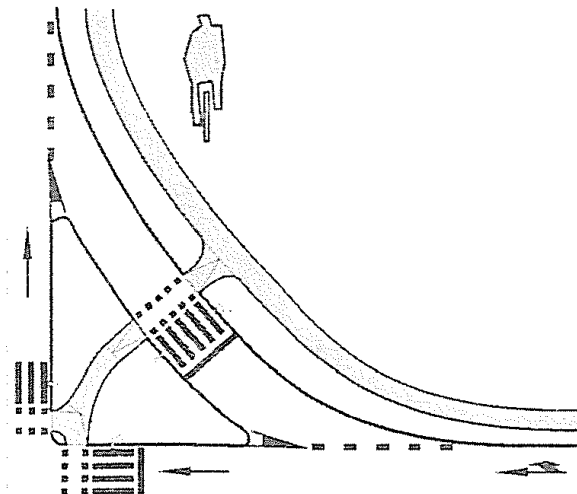
GRADSKE PROMETNICE

Biciklistički tokovi u zoni raskrižja

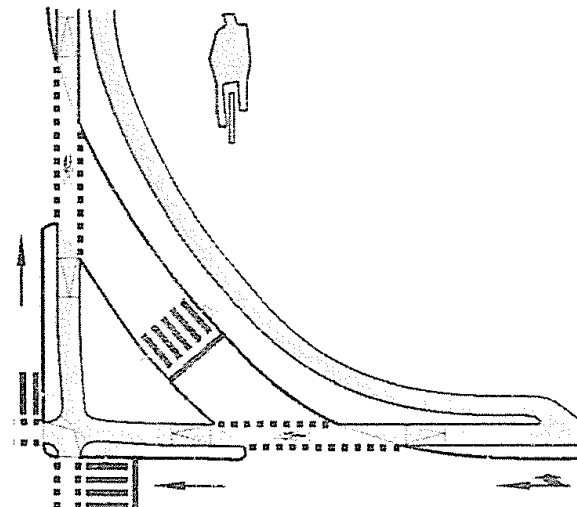
PRIMARNA MREŽA

RASKRIŽJA SA ODVOJENIM TRAKOM
ZA DESNA SKRETANJA

Analogno sa pješačkim tokovima.



Direktno vođenje bez produžavanja
putanje biciklističkih tokova, manje
prometno opterećenje vozila ili
semaforizacija.

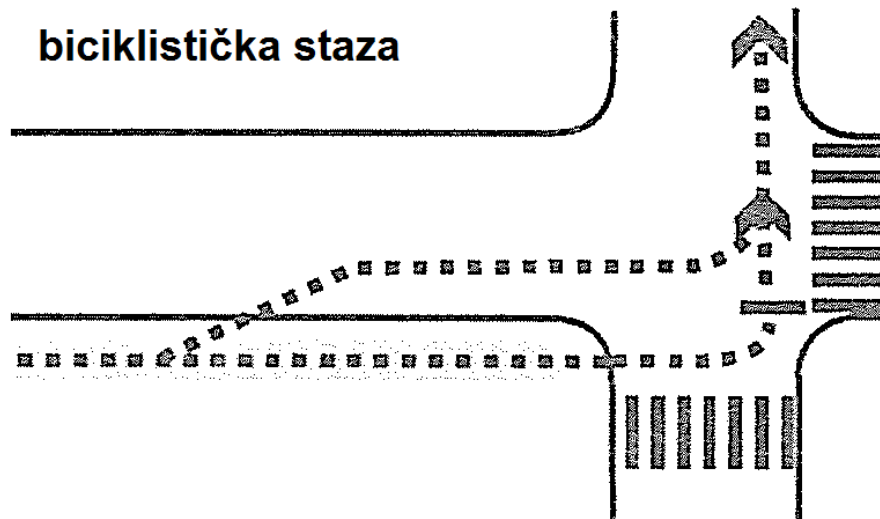


GRADSKE PROMETNICE

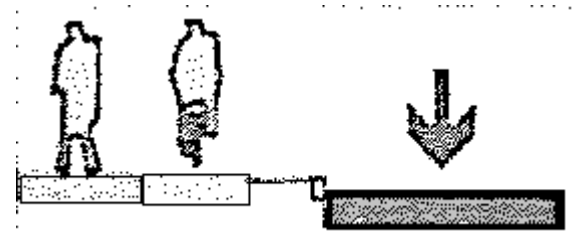
Biciklistički tokovi u zoni raskrižja

SEKUNDARNA MREŽA

TLOCRTNO



U POPREČNOM PROFILU

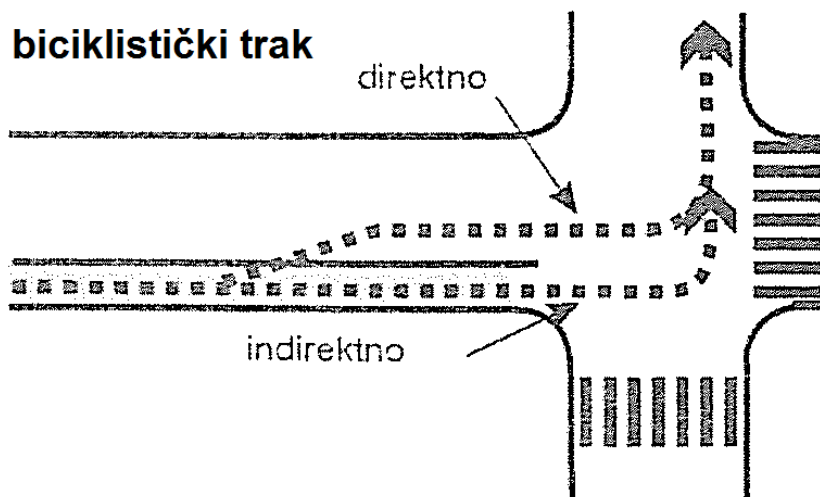


GRADSKE PROMETNICE

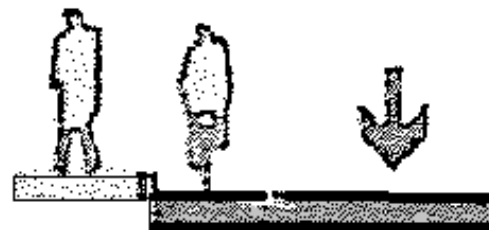
Biciklistički tokovi u zoni raskrižja

SEKUNDARNA MREŽA

TLOCRTNO



U POPREČNOM PROFILU



GRADSKE PROMETNICE

Biciklistički tokovi u zoni raskrižja



GRADSKE PROMETNICE

PROPUSNA MOĆ I RAZINA USLUŽNOSTI

Propusna moć raskrižja je najveći broj vozila koji u zadanom vremenu može proći kroz promatrano raskrižje.

$$C = \sum_{i=1}^n q_{Ei}$$

Odrediti propusnu moć raskrižja primarno podrazumijeva odrediti propusnu moć sporednih privoza raskrižju.

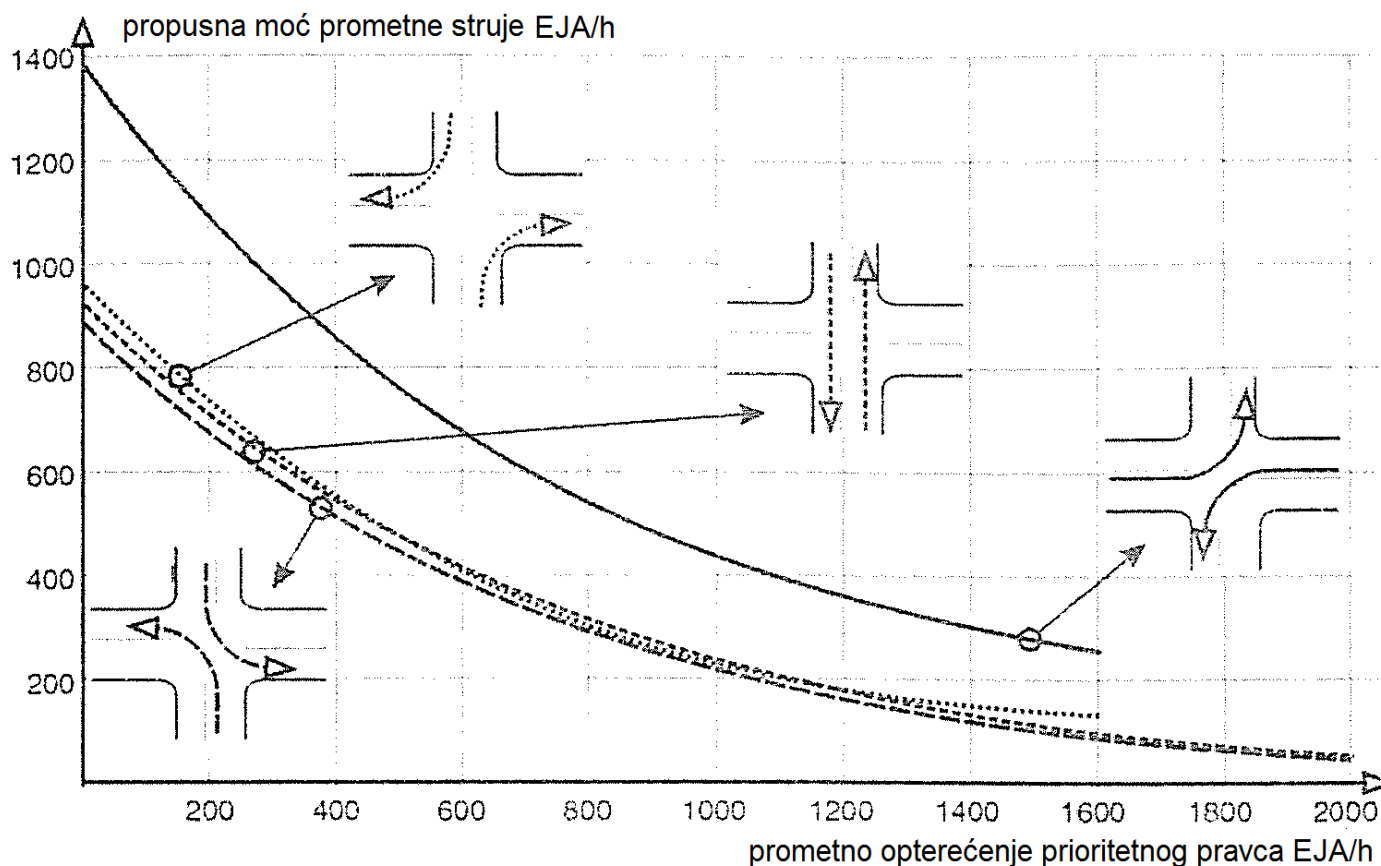
Proračun propusne moći radi se različitim metodama. Načelno se dijele u četiri glavne skupine:

- matematičko-analitičke,
- statističke,
- metode vjerojatnosti,
- simulacijske.

GRADSKE PROMETNICE

PROPUSNA MOĆ I RAZINA USLUŽNOSTI

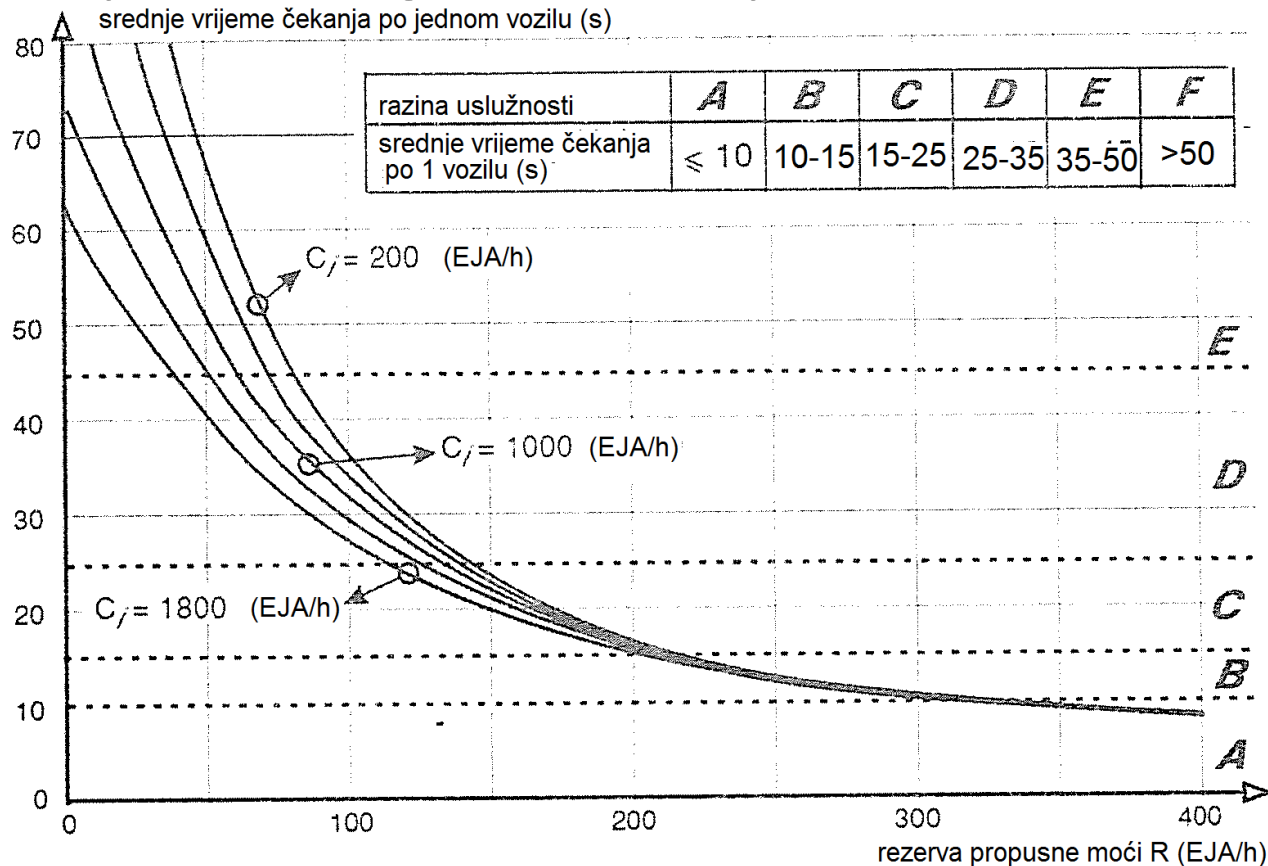
Teorijska propusna moć prometnih struja nesemaforiziranog raskrižja



GRADSKE PROMETNICE

PROPUSNA MOĆ I RAZINA USLUŽNOSTI

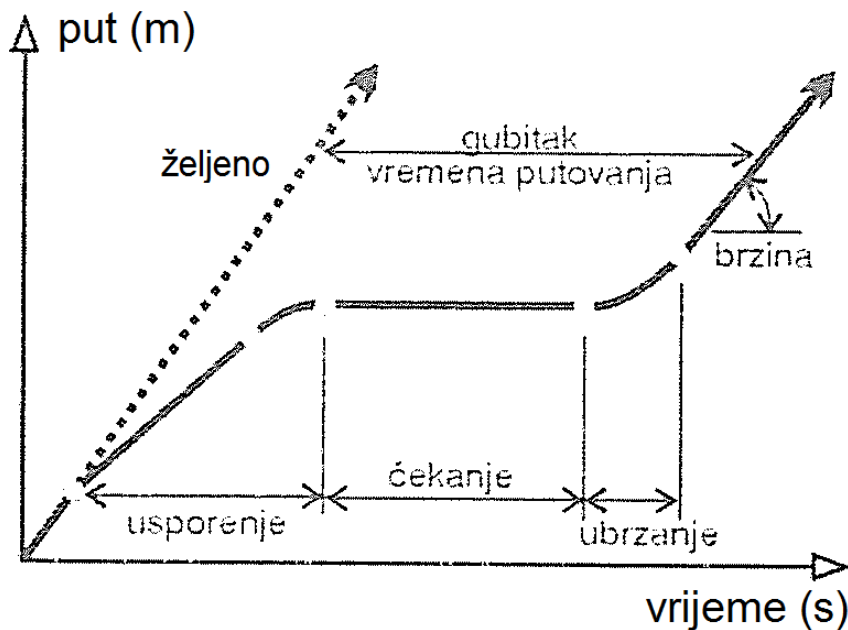
Vrijeme čekanja (vremenski gubitci) u raskrižju



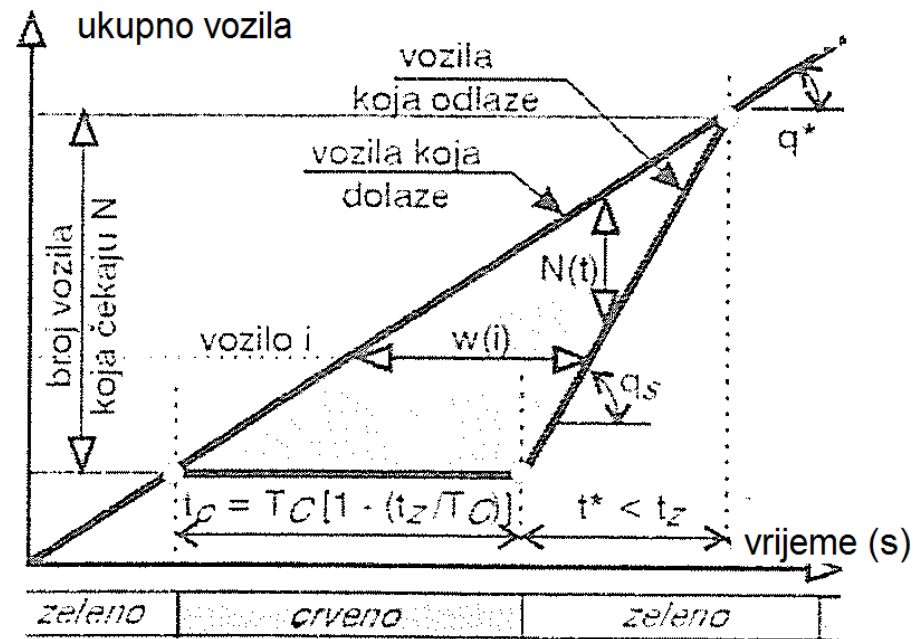
GRADSKE PROMETNICE

PROPUSNA MOĆ I RAZINA USLUŽNOSTI

SEMAFORIZIRANO RASKRIŽJE



Vremenski gubitci



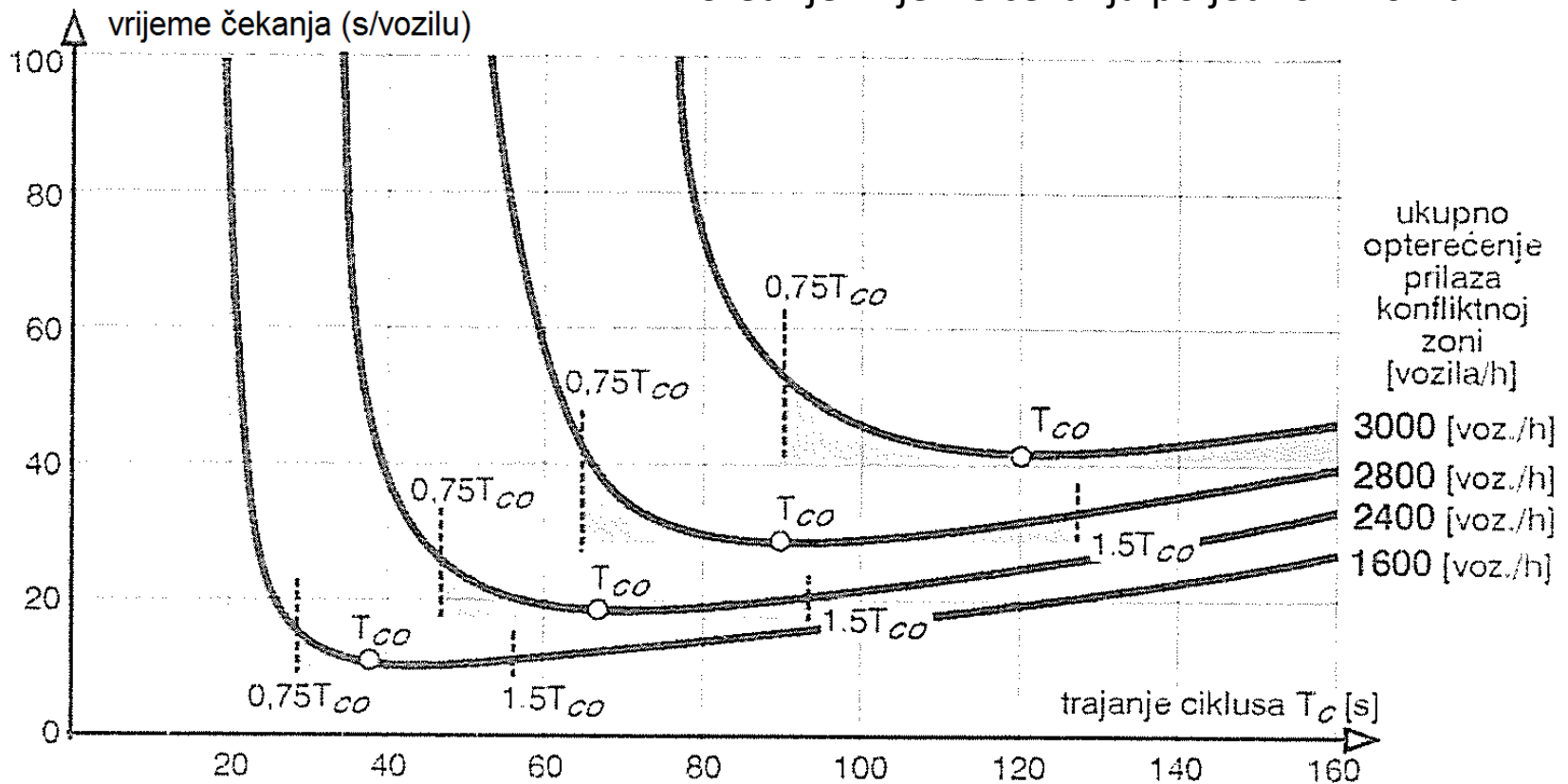
Vremenski gubitci i kolona vozila

GRADSKE PROMETNICE

PROPUSNA MOĆ I RAZINA USLUŽNOSTI

SEMAFORIZIRANO RASKRIŽJE

Srednje vrijeme čekanja po jednom vozilu



GRADSKE PROMETNICE

RAZINA USLUŽNOSTI RASKRIŽJA

NESEMAFORIZIRANO RASKRIŽJE

RAZINA USLUŽNOSTI	SREDNJE VRIJEME ČEKANJA (s/voz)
A	0-10
B	10-15
C	15-25
D	25-35
E	35-50
F	>50

SEMAFORIZIRANO RASKRIŽJE

RAZINA USLUŽNOSTI	SREDNJE VRIJEME ČEKANJA (s/voz)
A	0-10
B	10-20
C	20-35
D	35-55
E	55-80
F	>80

GRADSKE PROMETNICE



HVALA NA PAŽNJI