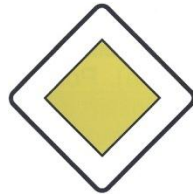


KAPACITET PRIORITETNIH RASKRSNICA

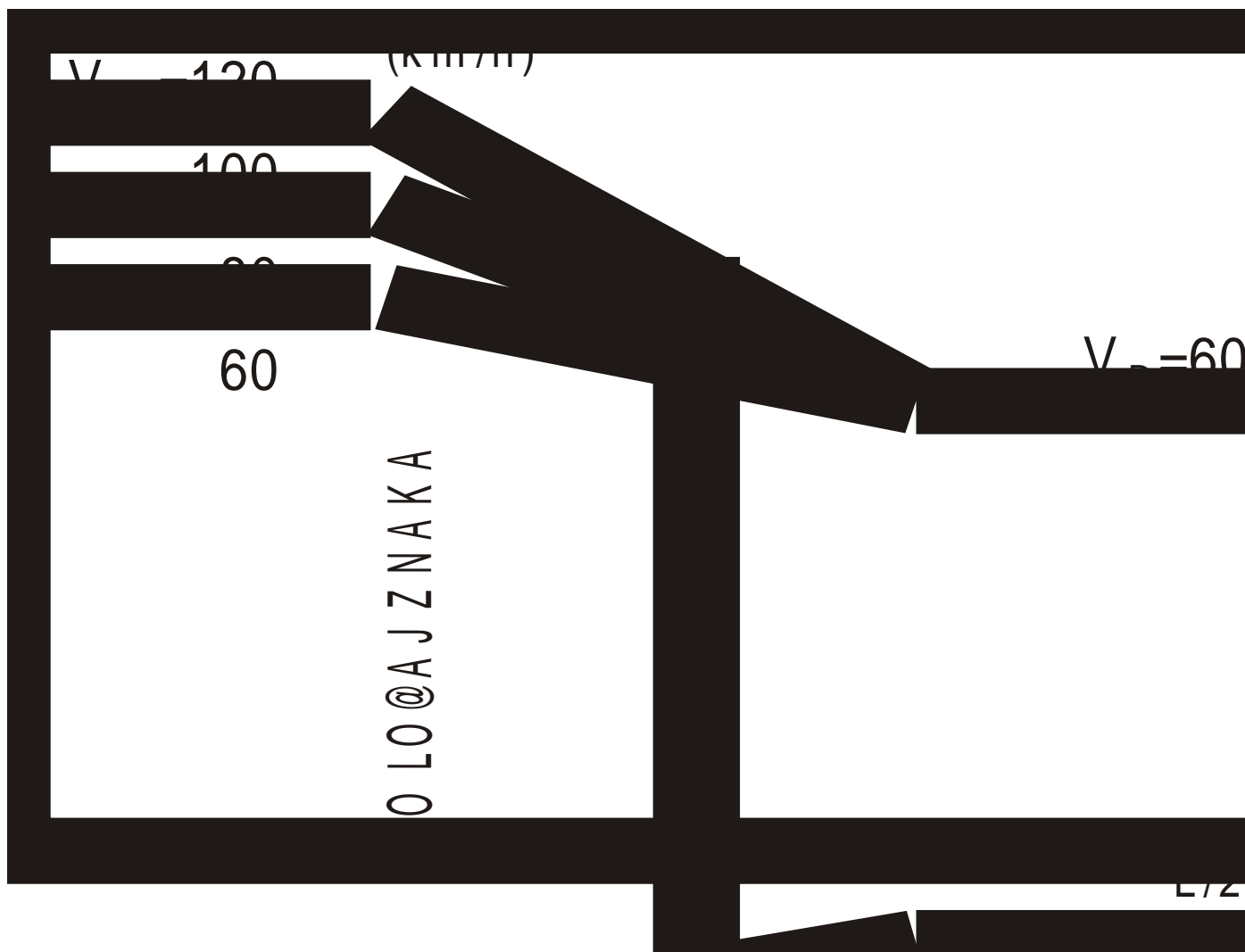
GLAVNI PRILAZ



SPOREDNI PRILAZ



PUTNE KARAKTERISTIKE PRILAZA



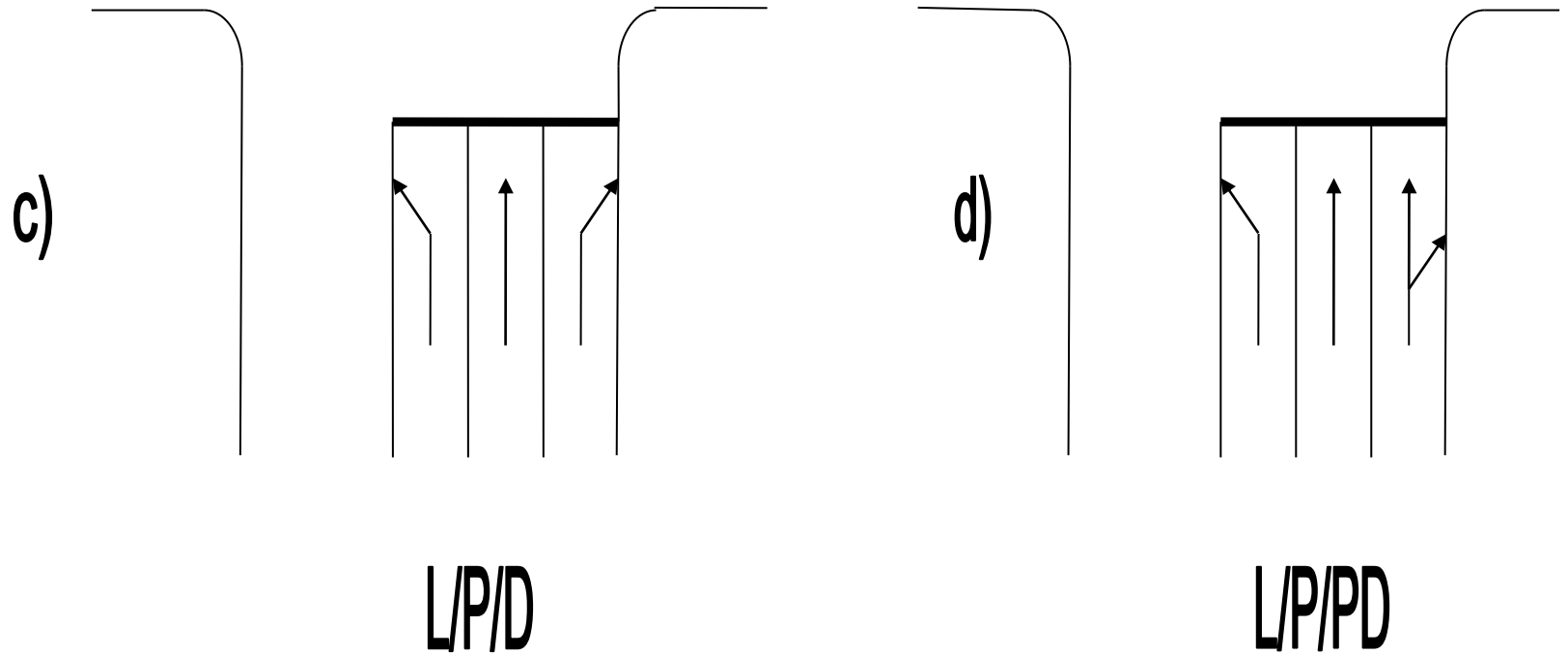
| Kategorija puta | Maksimalno dozvoljena brzina na putu (km/h) | Dužina prilaza (udaljenost znaka od ulaza) (m) |
|-----------------|--|---|
| I | 90-120 | 500 |
| II | 85-90 | 250 |
| III | 75-85 | 150 |
| IV | 60-75 | 100 |

Napomena: Raskrsnice u gradskom području gde je brzina ograničena na 60 km/h spadaju u IV kategoriju.

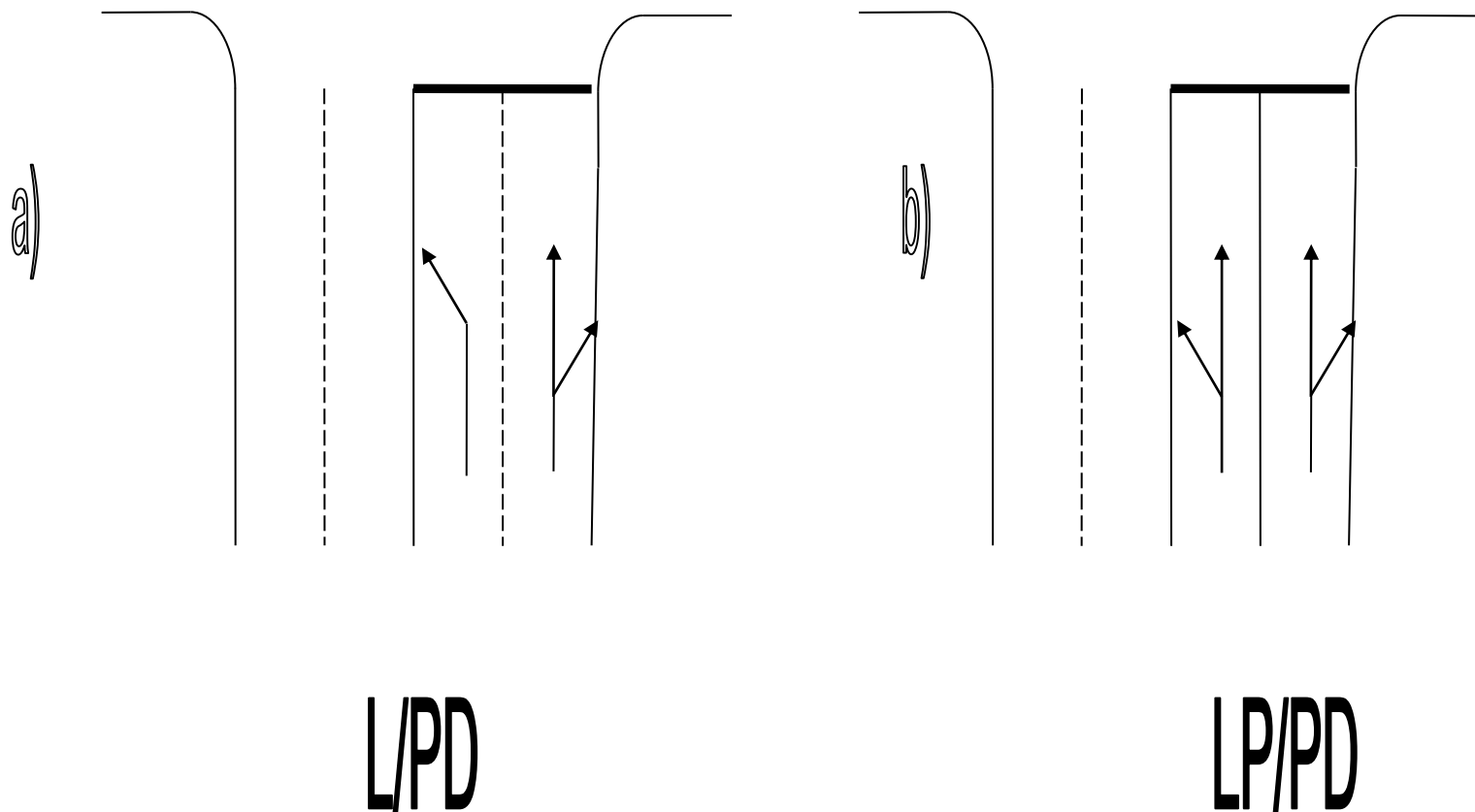
KONFIGURACIJA PRILAZA

(raspored i namena saobraćajnih traka na prilazu raskrsnice)

Karakteristična konfiguracija na ulaznim grlima
sa tri saobraćajne trake



Karakteristična konfiguracija na ulaznim grlima
sa dve saobraćajne trake



Na ulaznim grlima sa jednom saobraćajnom trakom

$$K_1 = (LPD)$$

SAOBRAĆAJNE KARAKTERISTIKE PRILAZA

I. Kretanja ili manevri “*najvišeg prioriteta*” su kretanja pravo glavnim putem i desno skretanje sa glavnog puta. Vozila iz svih ostalih tokova na raskrsnici moraju da ustupe pravo prvenstva prolaza vozilima koja se kreću pravo ili skreću desno sa glavnog puta.

II. Kretanje “**ni`eg prioriteta**” je levo skretanje sa glavnog puta, jer ustupa prvenstva prolaza kretanjima najvi{eg prioriteta — kretanju pravo i desnom skretanju iz suprotnog smera, odnosno tzv. **suprotnog toka na glavnom putu**, a ima pravo prvenstvo prolaza u odnosu na vozila iz svih ostalih tokova na raskrsnici jer se odvija sa glavnog puta.

III “**Prosto sporedno kretanje**” je desno skretanje sa sporednog puta, jer ustupa prvenstva prolaza samo jednom kretanju najvi{eg prioriteta — kretanju pravo iz jednog smera na glavnom putu. Na~in i uslovi odvijanja saobra}aja u tokovima ovog kretanja sli~ni su uslovima pod kojim se odvija levo skretanje sa glavnog puta.

IV. **“Slo`eno sporedno kretanje”** je kretanje pravo sporednim putem, jer je u konfliktu sa kretanjima najvi{eg i ni`eg prioriteta u raskrsnici — oba kretanja pravo i jednim desnim skretanjem kao i sa oba leva skretanja sa glavnog puta i ustupa im prvenstvo prolaza vode}i ra~una o relativnom prioritetu izme|u kretanja najvi{eg i ni`eg prioriteta.

V. **“Najslo`enije sporedno kretanje”** je levo skretanje sa sporednog puta. Ustupa pravo prvenstvo konfliktnim kretanjima na glavnom putu—kretanjima najvi{eg i ni`eg prioriteta — oba kretanja pravo i oba leva skretanja, vode}i ra~una o njihovom relativnom prioritetu. Pored toga, u konfliktu je sa prostim i slo`enim sporednim kretanjima — desnim skretanjem i kretanjem pravo sa sporednog prilaza iz suprotnog smera.

Prioritet tokova na četvorokrakoj i trokrakoj nesignalisanoj raskrsnici

Rang 1

Tokovi koji sa glavnog prilaza nastavljaju kretanje pravo kroz raskrnsicu ili skreću desno, kao i svi pešački tokovi

Rang 2

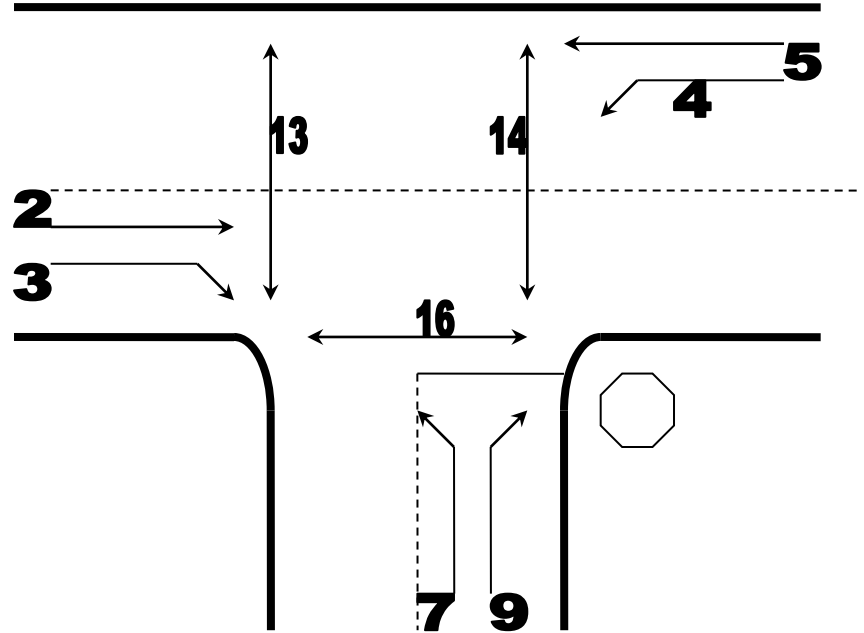
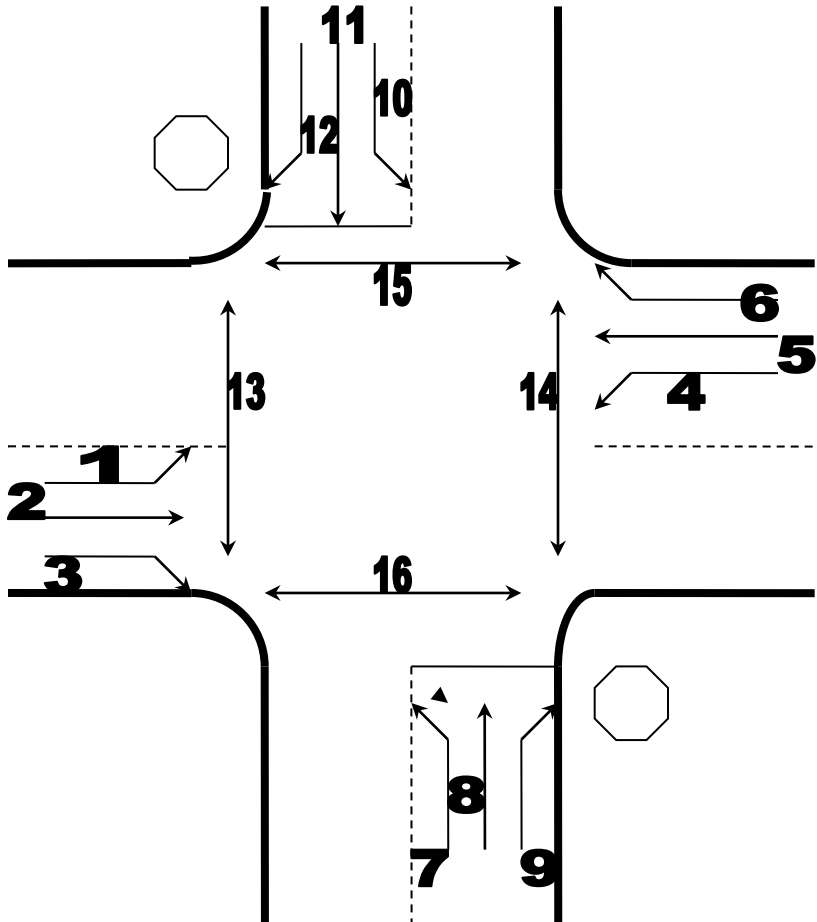
Tokovi koji sa glavnog prilaza skreću levo, kao i tokovi koji sa sporednog prilaza skreću desno.

Rang 3

Tokovi koji sa sporednog prilaza nastavljaju kretanje pravo kroz raskrsnicu

Rang 4

Tokovi koji skreću levo sa sporednog prilaza (Rang 4 postoji samo na četvorokrakim prioritetnim raskrsnicama)



Proračun kapaciteta prioritetnih raskrsnica

- Definisanje geometrijskih karakteristika (konfiguracija ulaznih grla, broj traka napojnih deonica, uzdužni nagibi prilaza...)
- Definisanje uslova pod kojima se obavlja saobraćaj (podaci o protocima svakog toka, podaci o vršnom opterećenju)
- Utvrđivanje veličine konfliktnog saobraćaja za svaki sporedni tok
- Utvrđivanje veličine intervala sleđenja i vremena sleđenja za svaki sporedni tok
- Utvrđivanje kapaciteta manevara prvog ranga, primenom modela zasićenog toka
- Utvrđivanje potencijalnog kapaciteta sporednih manevara, primenom modela prihvatljivog intervala sleđenja, a potom se određuje realni kapacitet svakog sporednog manevra preko faktora redukcije potencijalnog kapaciteta

Model za proračuna potencijalnog kapaciteta sporednog manevra zasnovan na veličini prihvatljivog intervala sleđenja:

$$C_{p,x} = \frac{3600}{t_f} e^{-V_{c,x} t_0 / 3600}$$

$$C_{p,x} = V_{c,x} \frac{e^{-V_{c,x} \bullet t_{c,x} / 3600}}{1 - e^{-V_{c,x} \bullet t_{f,x} / 3600}}$$

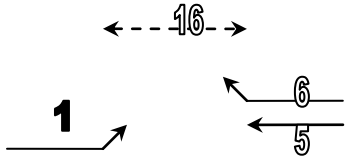
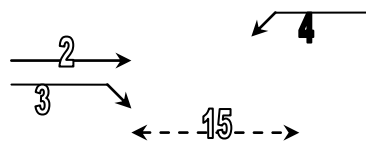
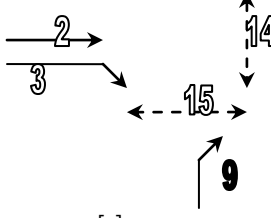
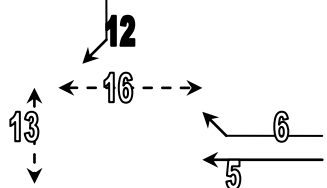
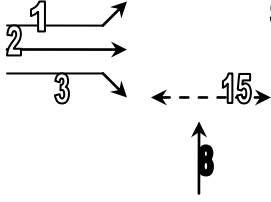
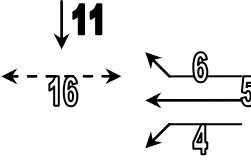
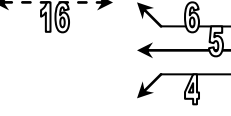
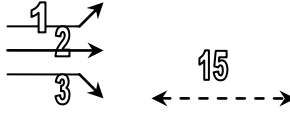
Harders model

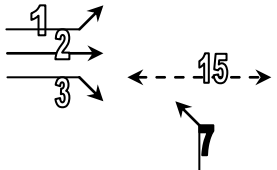
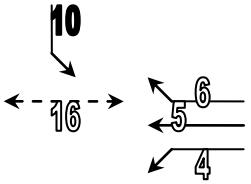
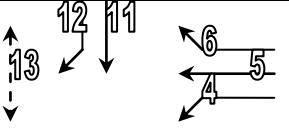
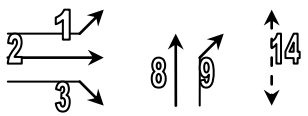
Proračun kapaciteta sporednog manevra u metodologiji HCM-1994

Potencijalni kapacitet sporednog manevra računa se po formuli:

$$C_{p,x} = \frac{3600}{t_f} e^{-V_{c,x}t_0/3600} (pa / h)$$

| manevar vozila | kritični interval sleđenja (s) | | vreme sleđenja (s) |
|----------------------------|--------------------------------|-----------------|--------------------|
| | dvotračni put | četrotračni put | |
| levo sa glavnog prilaza | 5.0 | 5.5 | 2.1 |
| desno sa sporednog prilaza | 5.5 | 5.5 | 2.6 |
| pravo sa sporednog prilaza | 6.0 | 6.5 | 3.3 |
| levo sa sporednog prilaza | 6.5 | 7.0 | 3.4 |

| sporedni tok | konfliktni tok posmatranom sporednom manevru, $V_{C,x}$ | |
|--|--|---|
| levo sa glavnog prilaza (1, 4) |  $V_{C,1} = V_5 + V_6^{[a]} + V_{16}$ |  $V_{C,4} = V_2 + V_3^{[a]} + V_{15}$ |
| desno sa sporednog prilaza (9, 12) |  $V_{C,9} = \frac{V_2^{[b]}}{N} + 0.5V_3^{[c]} + V_{14} + V_{15}$ |  $V_{C,12} = \frac{V_5^{[b]}}{N} + 0.5V_6^{[c]} + V_{13} + V_{16}$ |
| pravo sa sporednog prilaza (8, 11) | <p>Stepen I</p>  $V_{C,I,8} = 2V_1 + V_2 + 0.5V_3^{[c]} + V_{15}$ | <p>11</p>  $V_{C,I,11} = 2V_4 + V_5 + 0.5V_6^{[c]} + V_{16}$ |
| | <p>Stepen II</p>  $V_{C,II,8} = 2V_4 + V_5 + V_6^{[a]} + V_{16}$ |  $V_{C,II,11} = 2V_1 + V_2 + V_3^{[a]} + V_{15}$ |

| sporedni tok | konfliktni tok posmatranom sporednom manevru, | |
|---|---|--|
| levo sa sporednog prilaza (7, 10) |  <p>Stepen I</p> $V_{C,I,7} = 2V_1 + V_2 + 0.5V_3^{[c]} + V_{15}$ |  $V_{C,I,10} = 2V_4 + V_5 + 0.5V_6^{[c]} + V_{16}$ |
| |  <p>Stepen II</p> $V_{C,II,7} = 2V_4 + V_5 / N + 0.5V_6^{[d]} + 0.5V_{12}^{[e,f]} + 0.5V_{11} + V_{13}$ |  $V_{C,II,10} = 2V_1 + V_2 / N + 0.5V_3^{[d]} + 0.5V_9^{[e,f]} + 0.5V_8 + V_{14}$ |

- [a] Ako je desno skretanje sa glavnog prilaza kanalisano i regulisano znakom prioriteta, tok desnih skretanja sa gl. prilaza ne ulazi u proračun
- [b] Ako na glavnom prilazu ima više saobraćajnih traka za kretanje pravo, ukupan tok pravo sa glavnog prilaza se deli sa brojem saobraćajnih traka
- [c] Ako postoji posebna traka za desno skretanje na gl. prilazu, onda tok desnih skretanja sa glavnog pravca nije konfliktan toku pravo, toku levog skretanja i toku desnog skretanja sa sporednog prilaza;
- [d] Ako je gl. prilaz višetraka, u proračun veličine konfliktnog toka za levo skretanje sa sporednog prilaza ne ulazi tok koji se kreće krajnjom desnom saobraćajnom trakom;
- [e] Ako je desno skretanje na sporednom prilazu kanalisano i regulisano znakom prioriteta, taj tok neće biti konfliktan sporednom toku koji sa surprotnog prilaza vrši levo skretanje;
- [f] Ako je sporedni prilaz proširen, a glavni prilaz ima više traka, tok desnih skretanja sa sporednog prilaza se izuzima iz proračuna konfliktnog toka levog skretanja sa sporednog prilaza ili se uzima polovina njegove vrednosti.

Stvarni kapacitet sporednog manevra

Odnosi se na kapacitet u realnim uslovima, i obuhvata uticaj svih faktora koji utiču na smanjenje potencijalnog kapaciteta. Takve faktore nazivamo faktorima otpora potencijalnom kapacitetu.

Faktori otpora po metodologiji HCM-1994 su:

- otpori vozila
- otpori zajedničkog koršćenja saobraćajne trake na glavnom prilazu.

Otpori vozila odnose se na otpore potencijalnom kapacitetu posmatranog sporednog manevra koje stvaraju njemu konfliktni tokovi. Računaju se preko verovatnoća nepostojanja konfliktnog obima saobraćaja posmatranom toku, a stvarni kapacitet posmatranog manevra računa se kao proizvod potencijalnog kapaciteta i faktora otpora.

Stvarni kapacitet manevra ranga 2

(levo skretanje sa glavnog prilaza i desno skretanje sa sporednog prilaza)

$$C_{pj} = C_{mj}$$

j – oznaka kretanja ranga 2

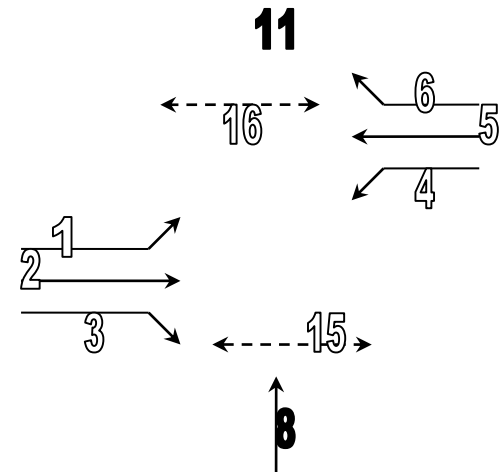
Stvarni kapacitet manevra ranga 3

(kretanje pravo kroz raskrsnicu sporednim prilazom)

$$C_{m,X} = C_{p,X} \bullet f_k$$

$$f_k = p_{0,1} * p_{0,4}$$

$$p_{0,j} = 1 - \frac{V_{m,j}}{C_{m,j}}$$



Verovatnoća da će leva skratnja sa glavnog pravca proticati u režimu ber reda (nijedno vozilo koje je u levom skretanju sa glavnog prilaza ne čeka na izvršenje manevra)

Stvarni kapacitet manevra ranga 4

(levo skretanje sa sporednog prilaza)

$$C_{m,l} = C_{p,l} \bullet f_l$$

$$f_l = p' \bullet p_{0,j} \quad p_{0,j} = 1 - \frac{V_{m,j}}{C_{m,j}}$$

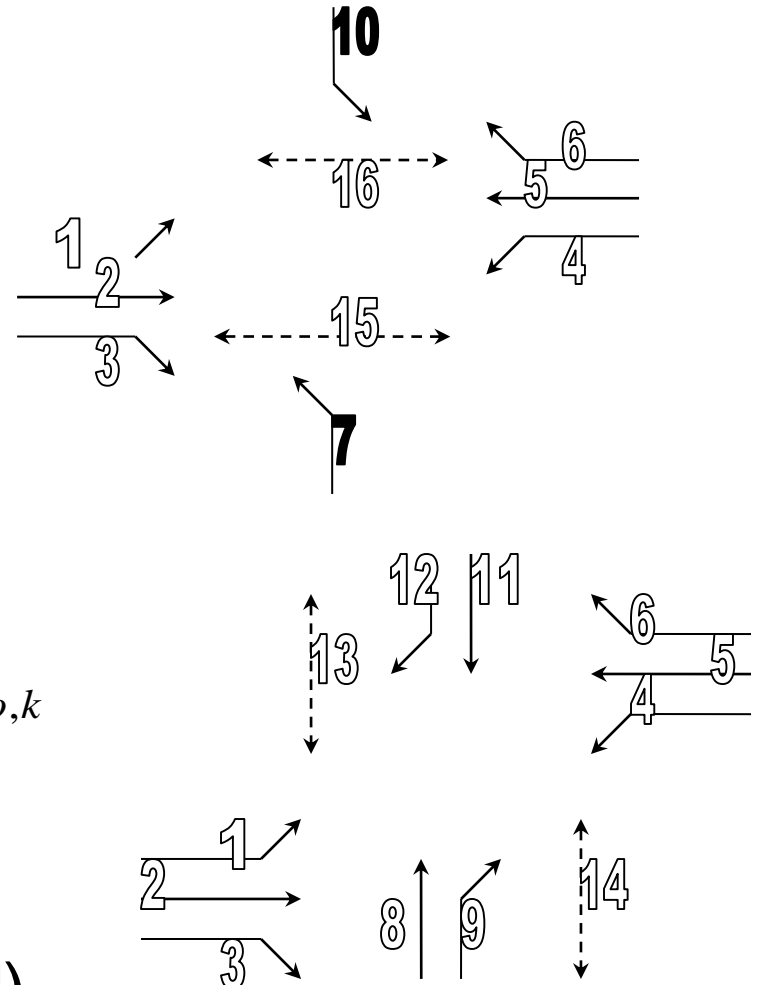
$P_{0,j}$ - odnosi se na desno skretanje sa sporednog suprotnog prilaza - rang 2 (12, 9)

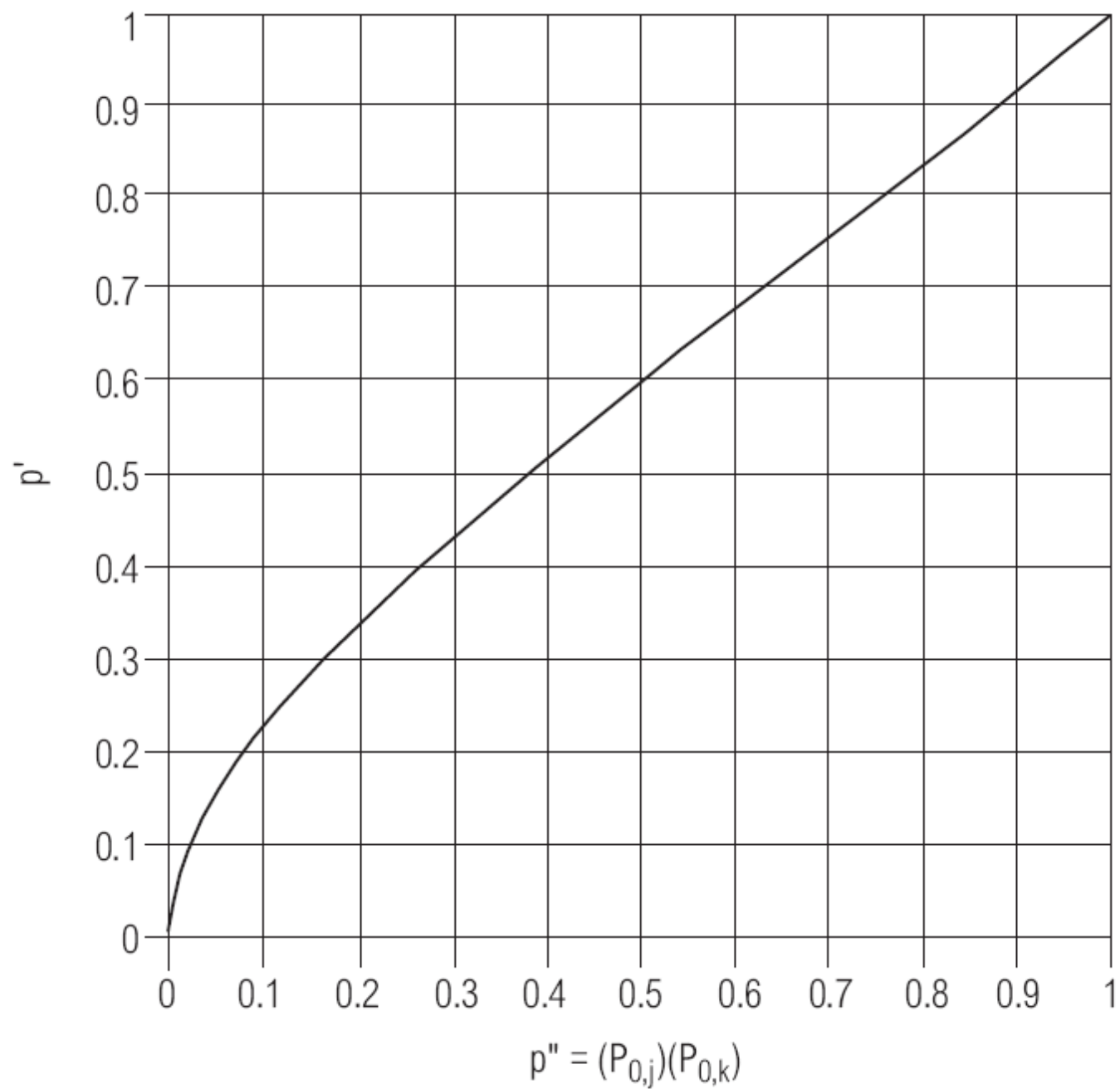
$$p' = 0.65 p'' - \frac{p''}{p'' + 3} + 0.6 \sqrt{p''}$$

$$p'' = p_{0,j,1} \bullet p_{0,j,2} \bullet p_{0,k} = f_k \bullet p_{o,k}$$

$$f_k = p_{o,1} * p_{o,4}$$

$$p'' = f_k \bullet p_{o,k} \dots npr(p_1 * p_4 * p_1)$$





Kapacitet zajedničke saobraćajne trake na sporednom prilazu prioritetne raskrsnice

$$C_{SH} = \frac{\sum_Y V_Y}{\sum_Y \frac{V_Y}{C_{m,Y}}}$$

- Y - pravo, levo i desno u zajedničkoj traci
- $C_{m,Y}$ – kapacitet kretanja pravo, levo i desno u zajedničkoj traci

Verovatnoća da u zajedničkoj traci na glavnom pravcu neće biti reda

$$p_{0,j}^* = 1 - \frac{1 - p_{0,j}}{1 - \left(\frac{V_{i1}}{S_{i1}} + \frac{V_{i2}}{S_{i2}} \right)}$$

i_1 – oznaka kretanja pravo na glavnom pravcu (kretanje 2,5)

i_2 – oznaka skretanja desno sa glavnog pravca (3,6)

Nivo usluge na prioritetnim raskrsnicama

Vremenski gubici jednog manevra:

$$D = \frac{3600}{C_{m,X}} + 900T \left[\frac{V_{m,X}}{C_{m,X}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{V_{m,X}}{C_{m,X}} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{C_{m,X}} \right) \left(\frac{V_{m,X}}{C_{m,X}} \right)}{450T}} \right]$$

Vremenski gubici prilaza:

$$D_A = \frac{D_r \cdot V_r + D_t \cdot V_t + D_l \cdot V_l}{V_r + V_t + V_l}$$

Vremenski gubici raskrsnice:

$$D_I = \frac{D_{A.1} \cdot V_{A.1} + D_{A.2} \cdot V_{A.2} + D_{A.3} \cdot V_{A.3} + D_{A.4} \cdot V_{A.4}}{V_{A.1} + V_{A.2} + V_{A.3} + V_{A.4}}$$

Tabela za određivanje nivoa usluge:

| Nivo usluge | Prose~ni vremenski gubici $D [s/voz]$ |
|-------------|---------------------------------------|
| A | ≤ 5 |
| B | 5-10 |
| C | 10-20 |
| D | 20-30 |
| E | 30-45 |
| F | >45 |

