

**MINISTERSTVO DOPRAVY, PÔŠT A TELEKOMUNIKÁCIÍ SR**  
**Sekcia cestnej infraštruktúry**

**TP 04/2004**

**TECHNICKÉ PODMIENKY**

**Projektovanie**  
**o k r u ž n ý c h k r i ž o v a t i e k**  
**na cestných a miestnych komunikáciách**

**účinnosť od 1.11.2004**

**Vydanie november 2004**

**Obsah**

<b>1 Ú V O D.....</b>	<b>3</b>
1.1 Predmet technických podmienok.....	3
1.2 Účel spracovania.....	3
1.3 Nahradenie predchádzajúcich predpisov.....	3
1.4 Platnosť technického predpisu.....	3
1.5 Citované a súvisiace normy.....	3
1.6 Citované a súvisiace právne predpisy.....	3
1.7 Súvisiaca literatúra.....	4
1.8 Vypracovanie predpisu.....	4
1.9 Distribúcia predpisu.....	4
<b>2 OZNACENIA A DEFINÍCIE.....</b>	<b>4</b>
2.1 Použité označenia.....	4
2.2 Názvoslovie.....	5
<b>3 PODKLADY K NÁVRHU OKRUŽNEJ KRIŽOVATKY.....</b>	<b>9</b>
3.1 Základné predpoklady a účel použitia.....	9
3.2 Údaje o križujúcich sa komunikáciách.....	10
3.3 Dopravné zataženie križovatky.....	10
3.4 Výhľadová intenzita na križovatke.....	11
3.5 Volba návrhového vozidla pre okružnú križovatku.....	11
3.6 Posúdenie prejazdnosti križovatky.....	11
<b>4 ZÁSADY NÁVRHU OKRUŽNEJ KRIŽOVATKY.....</b>	<b>11</b>
4.1 Zásady umiestnenia okružných križovatiek.....	11
4.2 Umiestnenie okružnej križovatky na trase cestnej komunikácie.....	12
4.3 Podmienky umiestnenia okružných križovatiek v priestore.....	12
4.4 Geometrický tvar a rozmery okružných križovatiek.....	14
4.5 Bezpečnosť dopravy na okružnej križovatke.....	19
4.6. Vedenie MHD cez okružnú križovatku.....	21
4.7 Dopravné znacenie na okružnej križovatke.....	23
4.8 Osvetlenie okružných križovatiek.....	25
4.9 Vybavenie pozemných komunikácií.....	26
4.10 Odvodnenie okružnej križovatky.....	26
4.11 Vo zovky okružnej križovatky.....	27
<b>5 VÝPOCET KAPACITY OKRUŽNEJ KRIŽOVATKY.....</b>	<b>28</b>
5.1 Zásady výpočtu kapacity okružnej križovatky.....	28
5.2 Kapacita vjazdu.....	29
5.3 Stupen vyťaženia vjazdu.....	30
5.4 Stupen vyťaženia kolízneho bodu.....	30
5.5 Čas čakania.....	31
5.6 Rezerva kapacity vjazdu.....	31
5.7 Dĺžka radu čakajúcich vozidiel.....	31
5.8 Overenie kapacity existujúcej okružnej križovatky.....	32
<b>PRÍLOHA c. 1 - Šablóny na posúdenie šírky jazdného pruhu pre ťažké vozidlá cez malé smerové oblúky.....</b>	<b>35</b>
<b>PRÍLOHA c. 2 - Kapacita križovatiek.....</b>	<b>41</b>

## 1 ÚVOD

### 1.1 Predmet technických podmienok

Technické podmienky (ďalej TP) určujú zásady na návrh a projektovanie okružných križovatiek na cestných, miestnych a verejne prístupných účelových komunikáciách, pričom priamo nadväzujú na STN 73 6102.

TP neriešia návrh a projektovanie veľkých okružných križovatiek. Pre veľké okružné križovatky platia v plnom rozsahu zásady uvedené v STN 73 6102, vrátane výpočtu dimenzovania priepletových úsekov.

Technické podmienky sú určené projektantom, investorom pozemných komunikácií, ako aj pracovníkom štátnej správy a samosprávy.

### 1.2 Účel spracovania

Rozvoj cestnej dopravy a s ňou i nárast dopravných problémov na úrovňových, hlavne prieškových (výnimocne aj stykových) križovatkách pozemných komunikácií vedie postupne k výraznejšiemu podielu navrhovania okružných križovatiek. Tieto majú iné základné charakteristiky ako ostatné úrovňové križovatky, preto si vyžadujú osobitný prístup.

### 1.3 Nahradenie predchádzajúcich predpisov

TP na navrhovanie okružných križovatiek sa doposiaľ v SR v predchádzajúcom období nespracovali.

### 1.4 Platnosť technického predpisu

TP nadobúdajú platnosť schválením uvedeným na titulnej strane.

### 1.5 Citované a súvisiace normy

STN 01 8020	Dopravné značky na pozemných komunikáciách
STN 01 8521	Názvoslovie cestnej dopravy a prepravy
STN EN 124 (13 6301)	Vtokové mreže dažďových vpustov a poklopy vstupných šacht pre pozemné komunikácie. Konštrukčné požiadavky, typové skúšanie, označovanie, kontrola kvality
STN 36 0400	Verejné osvetlenie
STN 36 0410	Osvetlenie miestnych komunikácií
STN 36 0411	Osvetlenie ciest a diaľnic
STN 73 6056	Odstavné a parkovacie plochy cestných vozidiel
STN 73 6057	Jednotlivé a radové garáže. Základné ustanovenia
STN 73 6058	Hromadné garáže. Základné ustanovenia
STN 73 6059	Servisy a opravovne motorových vozidiel. Čerpacie stanice pohonných hmôt. Základné ustanovenia
STN 73 6100	Názvoslovie pozemných komunikácií
STN 73 6101	Projektovanie ciest a diaľnic
STN 73 6102	Projektovanie križovatiek na pozemných komunikáciách
STN 73 6105	Scitovanie dopravy na medzinárodných cestách
STN 73 6110	Projektovanie miestnych komunikácií
STN 73 6114	Vozovky pozemných komunikácií. Základné ustanovenia pre navrhovanie
STN 73 6133	Stavba ciest. Teleso pozemných komunikácií
STN 73 6425	Stavby pre dopravu. Autobusové, trolejbusové a električkové zástavky

### 1.6 Citované a súvisiace právne predpisy

- Zákon c.135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon), v znení neskorších predpisov
- Zákon c.315/1996 Z.z. o premávke na pozemných komunikáciách, v znení neskorších predpisov
- Vyhláška c.225/2004 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona NR SR o premávke na pozemných komunikáciách, v znení neskorších predpisov
- Zákon c. 50/ 1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon), v znení

neskorších predpisov

- Zákon c.478/2002 Z. z. o ochrane ovzdušia a ktorým sa doplna zákon c.401/1998 Z.z. o poplatkoch za znečistenie ovzdušia v znení neskorších predpisov ( zákon o ovzduší);
- Zákon c.184/2002 Zb. o vodách a o zmene a doplnení niektorých zákonov (vodný zákon), v znení neskorších predpisov
- Zákon c.164 /1996 Z. z. o odraďach a o zmene zákona c.455/1991 Zb. o živnostenskom podnikaní (živnostenský zákon) v znení neskorších predpisov
- Zákon c.307/1992 Zb. o ochrane poľnohospodárskeho pôdneho fondu v znení neskorších predpisov
- Zákon c.543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny, v znení neskorších predpisov
- Zákon c.254/1998 Z. z. o verejných prácach
- Nariadenie c.40/2002 Z. z. vlády SR, o ochrane zdravia pred hlukom a vibráciami,
- Vyhláška c.532/2002 Z. z. MZP SR, ktorou sa ustanovujú podrobnosti všeobecných technických požiadavkách na výstavbu a všeobecných technických požiadavkách na stavby užívané osobami s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie, v znení neskorších predpisov
- Vyhláška c. 392/1998 Z. z. MVVP SR, ktorou sa vykonáva zákon o verejných prácach
- Európska dohoda o hlavných cestách s medzinárodnou premávkou (AGR)

### 1.7 Súvisiaca literatúra

- Tracz, M., Chodur, J., Gaca, S., Gondek, S.: Instrukcja projektowania malych rond, Varšava, 1996
- MDaS CR.: Projektování okružních križovatek na silnicích a místních komunikacích, TP, V-projekt, s.r.o. Ostrava, 2000
- Tolazzi, T.: RS, MzPiZ: TSC 03.430 Krožna križišca, Ljubljana, 1999
- Brilon, W. a kol.: Handbuch zur Bemessung von Strassenanlagen, HBS, FfSuV, Bonn, 2001
- Bovy, H., Dietrich, K., Harmann A.: Guide Suisse des Giratoires, ITEP, EPFL, 1991
- Medelská, V. a kol.: Okružné križovatky, štúdiá, Bratislava, 1997
- RVS 3.44 Knoten, Kreisverkehr auf Freilandstrassen, Blatt 6, 1999
- Križovatky: Okružní križovatky na pozemních komunikacích, pracovné znenie CDV, Brno, 1999
- Schnüll R., Haller W.: Kleine zweispurige befahrbare Kreisverkehre der FGSG, 2004 VSVI

### 1.8 Vypracovanie predpisu

Na základe objednávky Slovenskej správy ciest Bratislava vypracovali: Prof. Ing. Viera Medelská, Dr.Sc., Ing. Anna Kollárová, Doc. Ing. Peter Frešo, CSc. Spolupráca: Ing. Jaroslav Sloboda.

### 1.9 Distribúcia predpisu

TP sa po schválení zverejnia na [www.telecom.gov.sk](http://www.telecom.gov.sk) (cestná doprava, cestná infraštruktúra, technické predpisy), prípadne na [www.ssc.sk](http://www.ssc.sk) (technické predpisy).

## 2 OZNACENIA A DEFINÍCIE

### 2.1 Použité oznacenia

- $D$  - priemer okružnej križovatky (m)  
 $d_o$  - priemer stredového ostrovceka (m) – pozri obr. 2.1  
 $b_k$  - dĺžka jazdnej dráhy medzi dvomi kolíznymi bodmi na okružnej križovatke (m)  
 $l$  - dĺžka deliaceho, odbočovacieho, pripájacieho pruhu/pásu (m)  
 $š$  - šírka deliaceho, odbočovacieho, pripájacieho alebo jazdného pruhu (m)  
 $š_{pr}$  - šírka prstenca (m)  
 $t_c$  - čas čakania na vstup do okružnej križovatky (s)  
 $n_p$  - počet jazdných pruhov na okruhu/vjazde/výjazde  
 $L_p$  - priepletová dĺžka na okruhu (m)

$v_j$	- jazdná rýchlosť vozidiel (m/s)
$V_j$	- jazdná rýchlosť vozidiel (km/h)
$V_N$	- návrhová rýchlosť, na ktorú sa dimenzuje okružná križovatka (km/h)
$R$	- vnútorný polomer smerového oblúka na vjazde/výjazde (m),
$R_{vn}$	- vnútorný polomer ostrovceka okružnej križovatky (m)
$R_{vonk}$	- vonkajší polomer okružnej križovatky
$M_v$	- výhľadová intenzita vozidiel na križovatke/vstupe/výstupe (voz/h)
$M_{ei}$	- intenzita zataženia vjazdu/výjazdu "i" (j.v./h)
$M_o$	- intenzita vozidiel na okruhu (j.v. / h)
$K_{e,i}$	- kapacita vjazdu "i" (voz/h)
$K_{e,z,i}$	- základná kapacita vjazdu/výjazdu (j.v./h)
$RK_{e,i}$	- rezerva kapacity na vjazde "i" (j.v./h)
$\alpha, \beta$	- koeficienty (pozri vzťah (5.1))
$\alpha^o$	- uhol pod ktorým sa pripájajú/odpájajú vozidlá na/z okruhu – pozri obr. 2.3
$SV$	- stupeň vyťaženia vjazdu (-)
$L_i$	- dĺžka radu čakajúcich vozidiel na vjazde "i" (m)

textová skratka: MHD – mestská hromadná doprava

## 2.2 Názvoslovie

**2.2.1 okružná križovatka** (ďalej OK) – križovatka, na ktorej je cestná premávka vedená jednosmerným objazdom okolo stredového ostrovceka; má priemer v rozpätí  $25 \text{ m} < D = 45 \text{ m}$ ; neumožňuje prieplet vozidiel na okruhu medzi vjazdmi a výjazdmi; podľa spôsobu prejazdu môže byť:

- bez prístupu dopravy na stredový ostrovček,
- s obmedzeným prístupom dopravy na stredový ostrovček

**2.2.2 stredový ostrovček OK** - kruhový alebo iný fyzický alebo optický prvok, používaný na vymedzenie pohybu vozidiel po okruhu; jeho súčasťou je aj prstenec, ktorým sa lemuje okraj malého stredového ostrovceka

**2.2.3 prstenec OK** – vonkajšia časť stredového ostrovceka, ktorý sa navrhuje tak, aby mohol byť výnimocne prejazdny; prstenec má vždy povrchovú úpravu a priecny sklon odlišný od prilahlého okružného jazdného pásu križovatky

**2.2.4 vjazd OK** - jazdný pruh/pás križujúcej komunikácie, ktorým vozidlá vstupujú na okruh

**2.2.5 výjazd OK** - jazdný pruh/pás križujúcej sa komunikácie, ktorým vozidlá vystupujú z okruhu

**2.2.6 deliaci ostrovček OK** – spravidla zvýšená plocha na ramenách križovatky, ktorá oddeluje a usmerňuje dopravný prúd vozidiel vchádzajúcich na okruh od dopravného prúdu vozidiel z neho vychádzajúcich; jeho dĺžka v smere ramien sa odporúča  $< 20$  metrov

**2.2.7 deliaci pás OK** - plocha ohrančená fyzicky alebo opticky oproti prilahlým jazdným pruhom, ktoré na ramene križovatky oddelujú jazdné pruhy/pásky; jeho dĺžka je obvykle  $> 20$  m od jazdného pásu okruhu križovatky

**2.2.8 vetva OK** - jazdný pás, ktorým sú prepojené komunikácie v oblasti križovatky na okruh a navzájom medzi sebou

**2.2.9 spojovacia vetva OK** - jazdný pruh alebo pás, ktorý spája dve susedné ramená križovatky a to priamym pravým odbocovaním po tejto vetve bez pripojenia vozidiel na okruh

**2.2.10 priemer OK** - priemer kružnice, ktorú možno vpísať medzi vonkajšie stavebné prvky križovatky

**2.2.11 priemer stredového ostrovceka OK** - priemer stredového ostrovceka okružnej križovatky, ktorý sa môže udávať v dvoch hodnotách priemeru a to s prstencom alebo bez neho

**2.2.12 výhľadové zataženie OK** - dopravné zataženie križovatky stanovené prognostickým výpočtom na základe východiskových intenzít dopravy

**2.2.13 návrhové vozidlo** - najväčšie vozidlo, na ktorého jazdné parametre a rozmery sa navrhuje geometrický tvar okružnej križovatky (pozri cl.3.5)

**2.2.14 prieplet** - zmena jazdnej dráhy medzi vozidlami prechádzajúcimi z jedného jazdného pruhu do druhého; pri OK v zastavanom území obvykle pod uhlom  $15^\circ$  -  $20^\circ$  a viac

**2.2.15 prejazdnosť OK** - fyzická možnosť prejazdu vozidiel s ohľadom na vlastnosti a rozmery vozidla, geometrické usporiadanie, rozmery križovatky a okamžité podmienky

**2.2.16 kapacita - ponúkaná kapacita OK** - priepustnosť určená počtom vozidiel, ktoré môžu prejsť okružnou križovatkou za určitý časový úsek (j.v./h, sk.v/h, alebo j.v./den, sk.v/den)

**2.2.17 kolízny bod** - bod vzájomnej možnej kolízie dopravných prúdov – pozri obr. 2.2

**2.2.18 uhol odbocovania** - uhol zovretý osami priebežného jazdného pásu/pruhu a výjazdovej časti vetvy križovatky (dotyčnica odbocovacieho smerového oblúka)

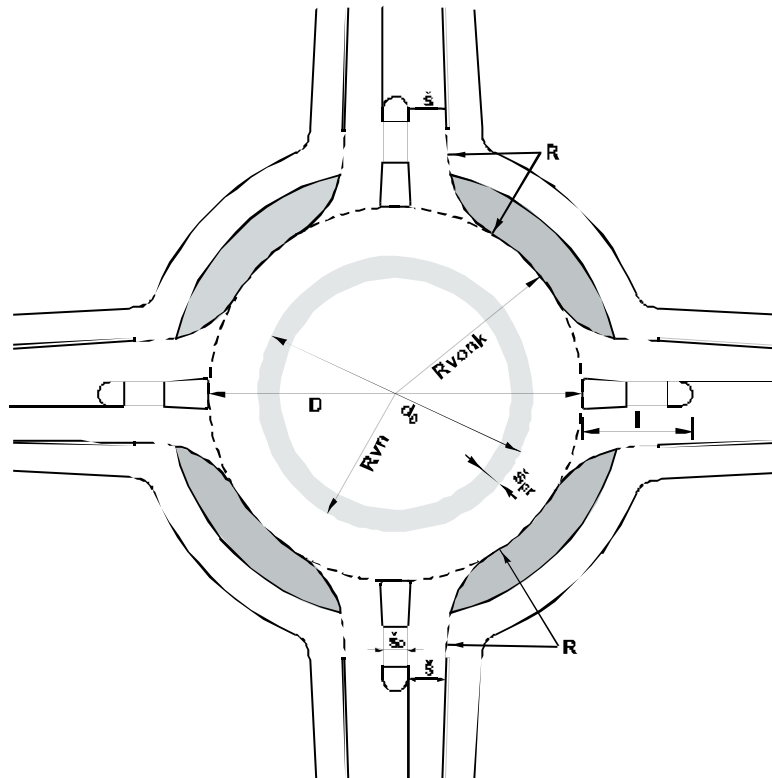
**2.2.19 uhol pripojenia** - uhol zovretý osami vjazdovej časti vetvy križovatky t.j. dotyčnice prípojného smerového oblúka a priebežného jazdného pruhu alebo pásu

**2.2.20 okruh OK** – jazdný pás okolo stredového ostrovčeka

Základné parametre okružnej križovatky v zastavanom území sú na obr.2.1 a v tabuľke 2.1.

Na obrázku 2.2 je naznačený uhol križovania vozidiel medzi vjazdom a okruhom.

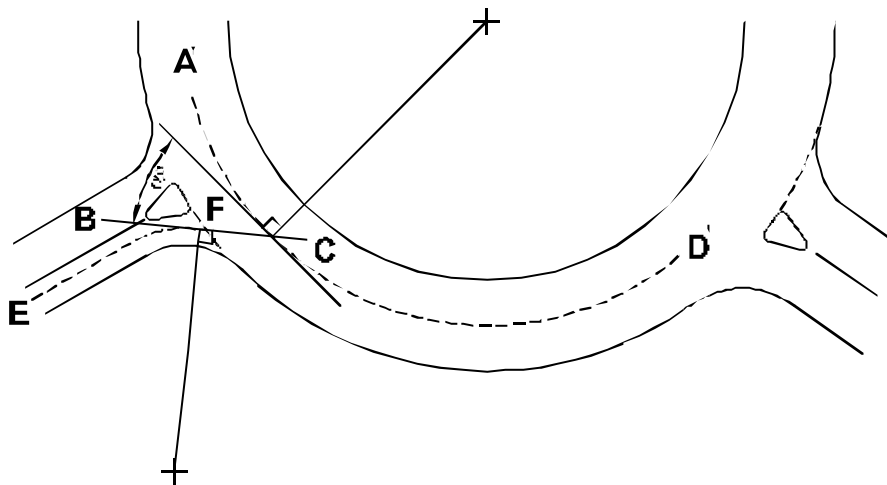
Oznacenie a vykreslenie skladobných prvkov na okružnej križovatkke je na obrázku 2.3.



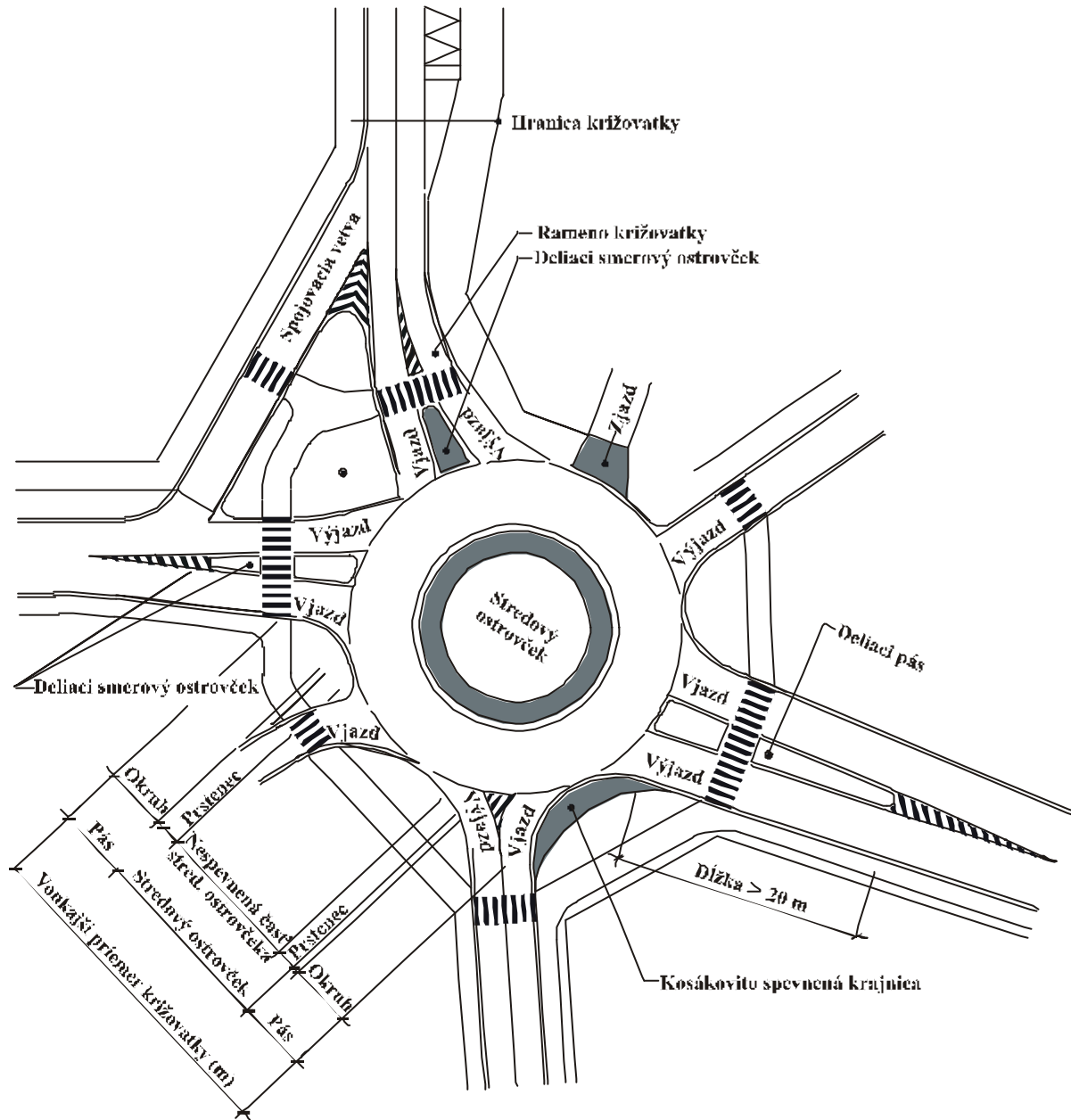
Obrázok 2.1 Základné parametre okružných križovatiek v zastavanom území

Tabulka 2.1 Odporúčané parametre okružnej križovatky

Priemer okružnej križovatky (D)	> 25 m - 40 m
Šírka jazdného pruhu na okruhu (B)	5,50 m - 7,50 m
Šírka jazdných pruhov <ul style="list-style-type: none"> <li>• vjazd do križovatky (š)</li> <li>• výjazd z križovatky (š)</li> </ul>	3,25 m - 3,50 m 3,25 m - 3,75 m
Polomery napojenia <ul style="list-style-type: none"> <li>• vjazd do križovatky (R)</li> <li>• výjazd z križovatky (R)</li> </ul>	10 m - 15 m 12 m - 14 m
Priečny sklon jazdného pruhu na okruhu	- 2,5 %
Priečny sklon križovatkových ramien	≤ 6 %
Šírka deliaceho ostrovca (š) <ul style="list-style-type: none"> <li>• možnosť prechodu peších</li> <li>• možnosť prechodu cyklistov</li> </ul>	≥ 2,00 m 2,50 m



Obrázok 2.2 - Uhol križovania medzi vjazdom a okruhom



Obrázok 2.3 – Skladobné prvky okružnej križovatky



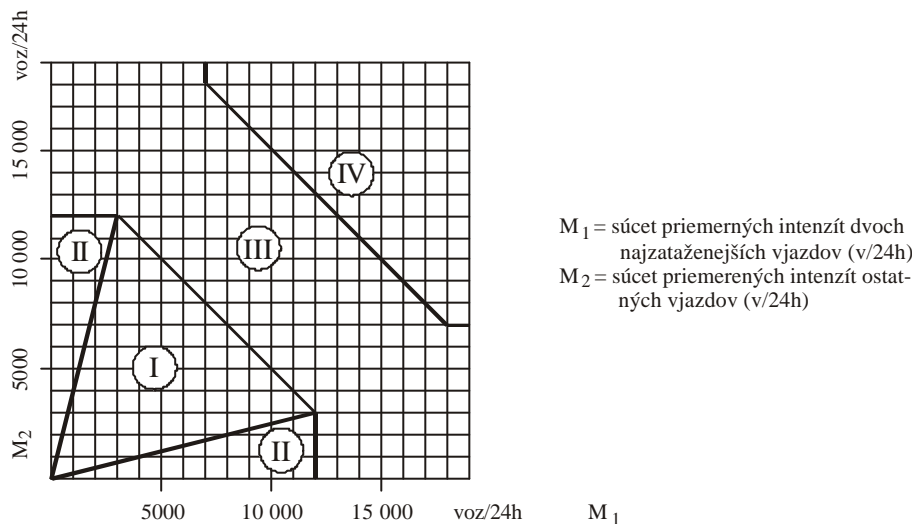
### 3 PODKLADY K NÁVRHU OKRUŽNEJ KRIŽOVATKY

#### 3.1 Základné predpoklady a účel použitia

**3.1.1** Návrh okružnej križovatky musí vychádzať z dopravno-inžinierskych podkladov, územných možností a konkrétnych podmienok v mieste, kde sa okružná križovatka navrhuje, pozri obrázok 3.1.

Použité skladobné prvky okružných križovatiek musia svojím charakterom a spôsobom riešenia na seba nadväzovať a musia zodpovedať:

- typu a dôležitosti križovatky,
- jej funkcii vo všetkých smeroch,
- výhľadovej intenzite a smerovaniu dopravných prúdov,
- prvkom križujúcich sa komunikácií,
- požiadavkám na bezpečnú, plynulú a hospodárnu prevádzku vozidiel i pri výhľadových intenzitách na konci životnosti jej navrhovaného riešenia a to i pri súčasnej možnosti etapového budovania križovatky v jednotlivých obdobiach alebo po jej rekonštrukcii.



**Obrázok 3.1 - Odhad kapacity okružnej križovatky s jednopruho vým vjazdom, výjazdom a okruhom**

Na obrázku 3.1:

- zóna I: okružná križovatka sa môže navrhnúť bez preukázania jej kapacity, sú tu priaznivé podmienky dopravného zataženia;
- zóna II: okružná križovatka sa môže navrhnúť bez preukázania jej kapacity, dopravné pomery nepriaznivé;
- zóna III: okružná križovatka sa môže navrhnúť s preukázaním jej kapacity;
- zóna IV: v tejto zóne sa už jednoduchá jednopruhovú okružná križovatka nemôže navrhnúť.

Pre trojramenné okružné križovatky sa môže robiť odhad kapacity taktiež podľa obrázka 3.1.

#### 3.1.2 Vozidlá na okružnú križovatku:

- vchádzajú a vychádzajú odbocovaním vpravo,
- pohybujú sa po okruhu jednosmerne proti pohybu hodinových ruciek.

**3.1.3 Okružné križovatky sa navrhujú, ak je potrebné:**

- zabezpečiť pomalý prejazd vozidiel križovatkou,
- tvarom križovatky zvýrazniť koniec komunikácie s vyššou návrhovou rýchlosťou alebo zmenu jej dopravného režimu či funkcie,
- vytvoriť nový typ križovatky pri uhle križovania ramien križovatky menšom ako pripúšťa STN 73 6102,
- zaistiť bezpečnú a plynulú premávku na križovatkách a jej ramenách,
- znížiť počet a závažnosť dopravných nehôd na križovatkách,
- zabezpečiť v križovatkách odbočenie viac ako 20 % vozidiel vľavo.

**Okružné križovatky musia zabezpečiť:**

- jednosmerný pohyb vozidiel po okruhu okolo stredového ostrovčeka,
- prednosť vozidiel na okruhu pred vozidlami na vjazdoch do križovatky dopravným značením,
- dostatočný rozhľad na všetkých vjazdoch i na okruhu na zastavenie vozidla pred prekážkou,
- prejazd minimálne návrhových vozidiel križovatkou,
- zamedzenie priameho prejazdu vozidiel križovatkou.

**3.1.4 Pri návrhu okružnej križovatky treba venovať zvýšenú pozornosť hlavne:**

- zvislému a vodorovnému dopravnému značeniu a umiestneniu informacných značiek v dostatočnej vzdialenosti pred križovatkou,
- osvetleniu križovatky,
- rôznosti povrchu vozovky na okruhu, prstenci okolo stredového ostrovčeka, spevnených častí krajníc, ostrovčekov a iných plôch,
- odvodneniu križovatky,
- výraznosti upozornenia na zníženie rýchlosti vozidiel na príjazdoch ku križovatkách v odôvodnených prípadoch i fyzickými či psychologickými prekážkami (smerovým oblúkom, zúžením jazdných pruhov a pod.),
- pohybu chodcov a cyklistov,
- rozhľadu na zastavenie pred prekážkou priamo na okruhu.

Ak je v blízkosti okružnej križovatky svetelne riadená križovatka, treba zabezpečiť plynulú prejazdnosť komunikácie medzi oboma križovatkami.

**3.2 Údaje o križujúcich sa komunikáciách**

Pri riešení a návrhu okružnej križovatky treba poznať dopravné pomery (zataženie križovatky a smerovanie vozidiel), súčasný stav riešenej križovatky, jej skladobné prvky, vzájomné vzdialenosti od najbližších križovatiek a/alebo okružných križovatiek, povolené jazdné rýchlosti na nej, informácie o nehnuteľnostiach v oblasti križovatky. Všetky tieto údaje pre súčasný a výhľadový stav sa zdokumentujú v polohopisnej a výškopisnej mape, v ktorej sú rozvojové a súčasné urbanisticko-architektonické skutočnosti a predpoklady ich zmien vo výhlade a v priestore, v ktorom sa má umiestniť okružná križovatka. Pri návrhu treba prihliadnúť aj na polohu podzemných a nadzemných inžinierskych sietí, cestného vybavenia, prípadne iných zariadení v tomto území.

**3.3 Dopravné zataženie križovatky**

**3.3.1** Dopravné zataženie križovatky sa zisťuje dopravným prieskumom s min. dĺžkou trvania 12 hodín.

**3.3.2** Dopravný prieskum sa vykonáva na križujúcich sa komunikáciách zásadne ako smerový. Vyhodnocuje sa po 1/4 hodinových intervaloch, aby sa čo najpresnejšie stanovilo špičkové zataženie križovatky a smerovanie vozidiel.

### 3.4 Výhľadová intenzita na križovatke

Výhľadová intenzita na križovatke – prognóza smerového rozdelenia dopravy sa počíta na 20 rokov od uvedenia križovatky do prevádzky. Graficky sa znázorňujú v stužkovom diagrame križovatky na súčasné i výhľadové obdobie, a to buď v jednotkových či skutočných vozidlách. Skladba dopravného prúdu sa vyjadruje percentuálne. V prípade, že výhľadové zataženie križovatky je vyššie ako kapacita komunikácií vo výhľadovom období, rozhoduje sa o realizácii okružnej križovatky po ekonomickom rozbere, vyhodnotení a prognóze dopravnej nehodovosti a po posúdení viacerých variantov riešenia či organizácie dopravy v blízkosti križovatky.

### 3.5 Volba návrhového vozidla pre okružnú križovatku

Volba návrhového vozidla pre okružnú križovatku je jedným z podkladov potrebných na určenie parametrov križovatky: polomeru stredového ostrovceka, šírky jazdných pruhov na vjazde aj výjazde do/z okružnej križovatky alebo na posúdenie prejazdu križovatky nadmernými vozidlami. Prítom treba jednoznačne rozhodnúť o tom, akým veľkým vozidlám sa umožní vjazd do križovatky.

Podľa STN 73 6057 rozoznávame nasledovné druhy návrhových vozidiel:

- skupina 1 - 01 - malé a stredné osobné automobily,
  - 1 - 02 - veľké osobné automobily, karavany ,
- skupina 2 - N1 – malé a stredné nákladné automobily a malé autobusy,
  - 2 - N2 – veľké nákladné automobily,
  - 2 - A – autobusy,
- skupina 3 - veľké nákladné automobily, tahace, prívesy a návesy, klbové autobusy, jazdné súpravy, traktory, pojazdne pracovné stroje.

Za najväčšie prístupové vozidlo sa považuje vozidlo

- široké 2,5 m,
- vysoké 4,0 m,
- dlhé - jednotlivé vozidlá 12,0 m,
- súpravy 22,0 m.

Pre okružné križovatky vzastavanom území sa uvažuje ako návrhové vozidlo skupiny 3 s možnosťou prejazdu castou prstenca okolo okruhu.

Pre okružné križovatky s minimálnymi polomerami v zastavanom území - je návrhovým vozidlom vozidlo skupiny 1 alebo 2 N1. Podmienkou je segregácia dopravy dopravnými značkami na križujúcich sa komunikáciách. Stavebná úprava takejto okružnej križovatky však musí umožňovať i obcasný prejazd vozidiel skupiny 2A a to spôsobom ako na priesečnej križovatke - takéto vozidlo musí dat prednosť v jazde všetkým ostatným vozidlám.

### 3.6 Posúdenie prejazdnosti križovatky

Každú navrhovanú okružnú križovatku treba preskúmať z hľadiska jej prejazdnosti a možnosti prejazdu návrhových vozidiel, prípadne aj vozidiel odlišných od navrhovaných a to v závislosti od znalosti výskytu takýchto vozidiel na riešenej križovatke v súčasnom i návrhovom období, pričom sa počíta s možnosťou prejazdnosti prstenca, časti spevnených krajnic alebo s možnosťou využitia spojovacích vetiev. Posúdenie prejazdnosti križovatky vozidlami rôznych typov sa robí pomocou tzv. šablónových kriviek návrhových vozidiel – pozri prílohu c.1.

## 4 ZÁSADY NÁVRHU OKRUŽNEJ KRIŽOVATKY

### 4.1 Zásady umiestnenia okružných križovatiek

Umiestnenie okružnej križovatky musí v prvom rade zohľadniť funkčné zaradenie komunikácie v rámci cestnej siete s prihliadnutím na rušenie priebežného dopravného prúdu vozidiel.

Okružné križovatky sa nemôžu umiestňovať v koordinovane riadenom cestnom tahu so svetelnou signalizáciou.

Použitie okružných križovatiek sa odporúča:

- na urbanisticky významných námestiach,
- v zastavanom území na významných komunikáciách,
- v urbanisticky nehomogénnych štruktúrach na vytvorenie námestí,
- v obytných zónach s riedkou zástavbou, v okrajových polohách obcí alebo miest na dosiahnutie upokojenia dopravy,
- na plochách s ich približne homogénnym využitím, daným typom zástavby,
- na križovatkách troch rovnako významných komunikácií alebo viac ako 3 ramenných križovatkách,
- na zdôraznenie zmeny charakteru ulice alebo okolia komunikácií,
- mimo zastavaného územia na križovatkách s prekročenou kapacitou resp. so zvýšenou dopravnou nehodovosťou.

Použitie okružných križovatiek mimo zastavaného územia sa navrhuje za podmienok posúdenia uceleného cestného tahu, v ktorom sa okružná križovatka pripravuje (vzájomná hustota križovatiek a okružných križovatiek, priorita cestného tahu). Nie je vhodné, ak ide o cestný tah s vyššou intenzitou dopravy so silnou tranzitnou dopravou a ak sa nedá zabezpečiť jej primerané osvetlenie v tomto území. Po zvážení týchto podmienok sa môže navrhovať aj na:

- na cestách I. a II. triedy mimo zastavaného územia.

Použitie okružných križovatiek sa neodporúča:

- na štvorpruhových cestách a na štvorpruhových miestnych komunikáciách,
- na zberných miestnych komunikáciách typu B1,
- v zastavanom území, ak križovatkou prechádza preferovaná hromadná doprava.

#### 4.2 Umiestnenie okružnej križovatky na trase cestnej komunikácie

Umiestnenie okružnej križovatky na trase cestnej komunikácie vyplýva z výhľadových zámerov rozvoja územia, zo smerového a výškového vedenia osí križujúcich sa komunikácií. Výškové vedenie trás križujúcich sa komunikácií limituje umiestnenie okružnej križovatky z hľadiska rozhladových pomerov, možnosti vložiť okružnú križovatku do pozdĺžnych sklonov križujúcich sa komunikácií tak, že na okruhu sa neprekročí priečny sklon vozovky 3,0 % k vonkajšiemu okraju okruhu a 6,0 % smerom k vnútornému okraju stredového ostrovceka. Pozdĺžny sklon komunikácií nemá v oblasti prízjazdu a vjazdu do križovatky prekročiť 5,0 %.

**4.2.1** Vzájomná vzdialenosť križovatiek pre cesty je stanovená v STN 73 6101 a pre miestne komunikácie v STN 73 6110. Požadované vzdialenosti sa môžu primerane skrátiť za predpokladu umiestnenia zvislého dopravného značenia v predpísaných vzdialenostiach, tak aby sa zabezpečil prejazd vozidiel na úsekoch medzi križovatkami.

Takéto riešenie sa musí zdôvodniť kapacitnými výpočtami a výpočtom dĺžky čakajúceho radu vozidiel. Pri umiestnení okružnej križovatky v blízkosti svetelne riadenej križovatky treba výpočtom dokumentovať kapacity oboch križovatiek a skutočnosť, že sa úsek nezaplňuje čakajúcimi vozidlami.

#### 4.3 Podmienky umiestnenia okružných križovatiek v priestore

Okružné križovatky v zastavanom území sú charakterizované nasledovne:

- vjazdy a výjazdy vozidiel na/z okruhu sa uskutočňujú bez priepletov,
- vonkajší priemer okruhu je obvykle v rozmedzí  $25,0 \text{ m} < D = 40,0 \text{ m}$ , (mimo zastavaného územia  $D = 45,0 \text{ m}$ ), výnimocne sa môže priemer navrhovať ako  $D = 20,0 \text{ m}$ .
- vjazd na okruh je jednopruhový, ak sú na vjazde dva a viac jazdných pruhov, zužujú sa do jedného o šírke  $> 3 \text{ m}$ , pozri obrázok 4.1,

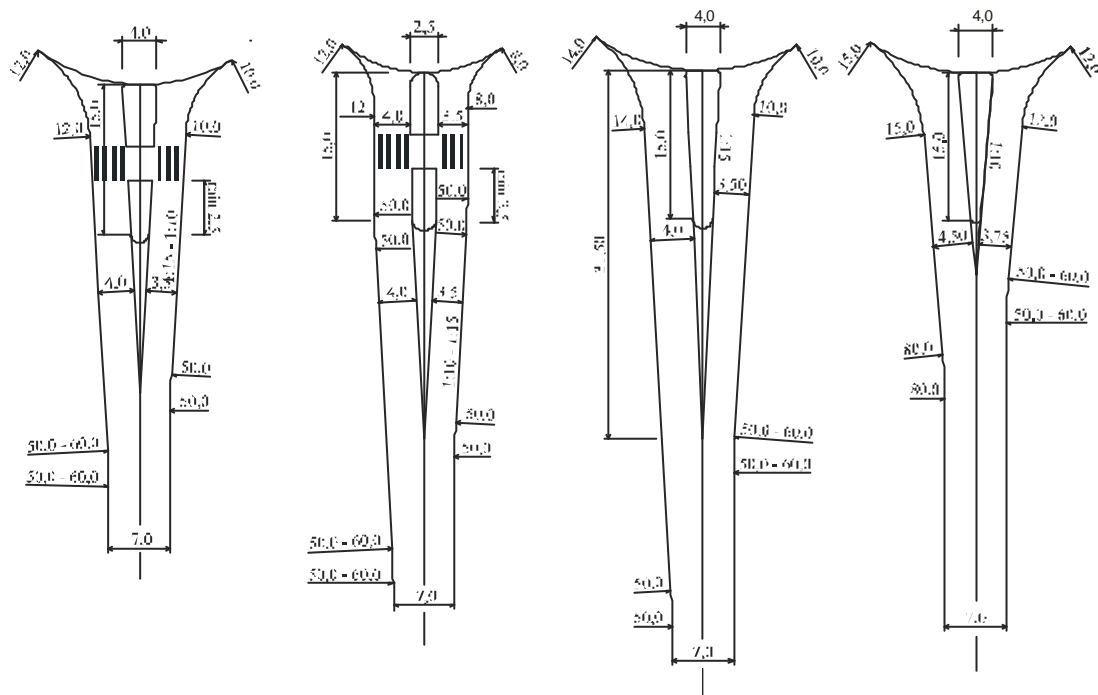
- križovatka umožňuje plynulý prejazd návrhového vozidla skupiny 2A celou križovatkou po spevnenej ploche a návrhovému vozidlu skupiny 3 prejazd križovatkou pomocou prejazdu prstenca, pozri obrázok 4.2,
- na okruhu je zvyčajne len jeden jazdný pruh, ale môže mať aj prstenec,
- vjazdy a výjazdy na jednom ramene križovatky sa zvyčajne oddelujú deliacim pásom /ostrovcom/,
- predpokladaná jazdná rýchlosť sa uvažuje v hodnote 20 km/h až 30 km/h,
- stredový ostrovček môže byť s obmedzeným prístupom dopravy, s odlišným druhom povrchu vozovky čo do štruktúry jej povrchu a usporiadania priečneho rezu (prípadne len farbou) na prejazd väčších vozidiel, ako je uvažované návrhové vozidlo.

**Poznámka 1:**

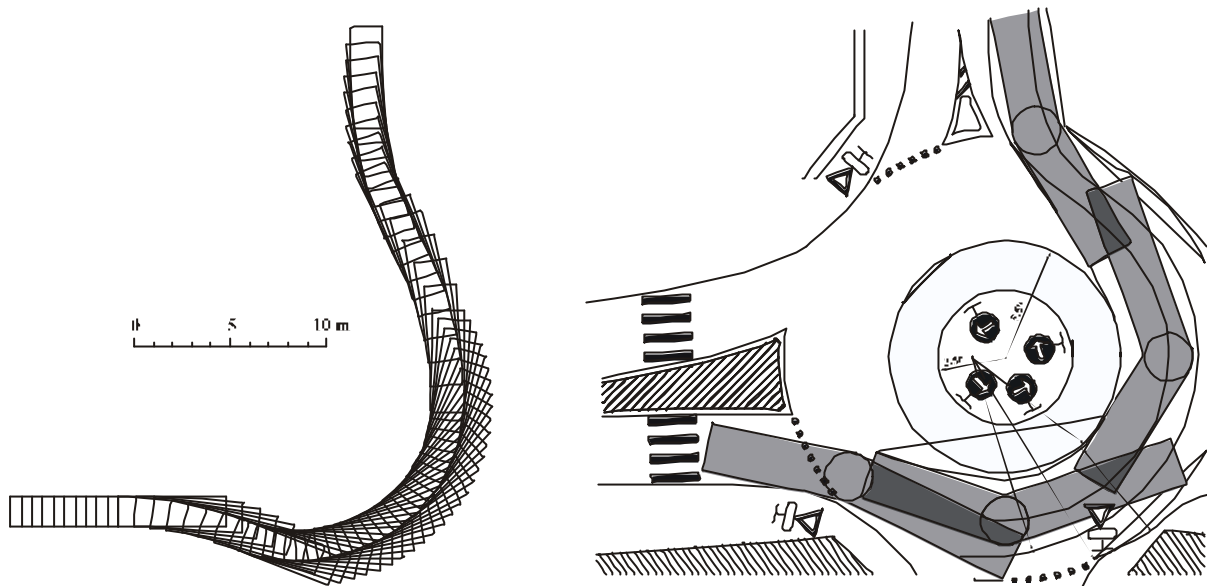
Jednopruhové okruhy a vjazdy okružných križoviek zabezpečujú maximálne kapacity ich využitia.

Viacpruhové okruhy v kombinácii s viacpruhovými vjazdmi nezvyšujú výrazne kapacitu okružnej križovatky, ale zvyšujú počet kolíznych bodov na nej.

Viacpruhové výjazdy však môžu byť na týchto križovatkách výhodné, lebo umožňujú ich rýchlejšie vyprázdnenie a teda aj zvýšenie ich kapacity.



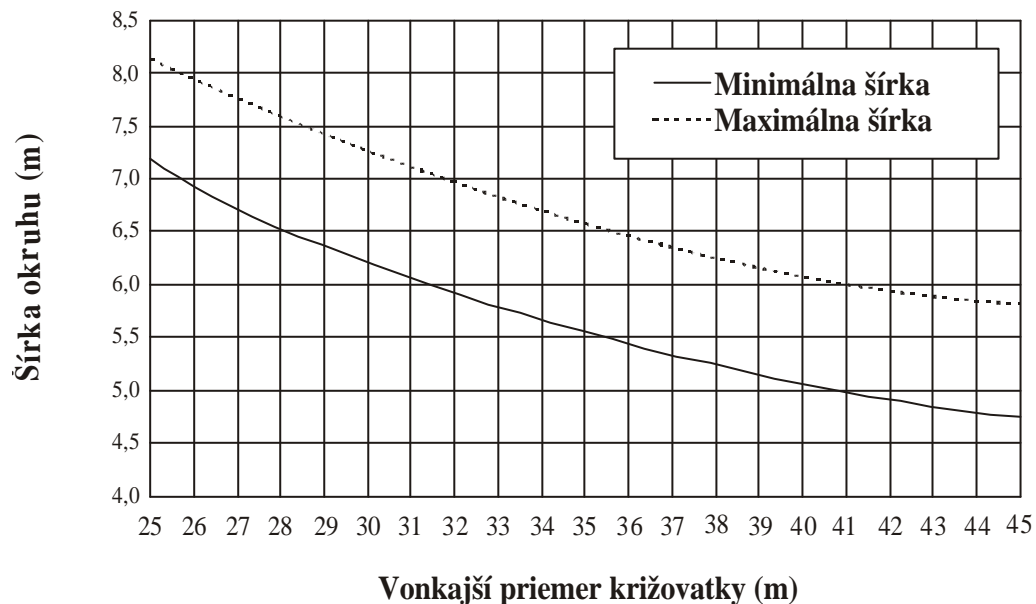
**Obrázok 4.1 - Úprava vjazdu a výjazdu okružnej križovatky**



Obrázok 4.2 - Prejazd vozidiel okružnou križovatkou

#### 4.4 Geometrický tvar a rozmery okružných križoviek

**4.4.1** Šírka vozovky na okruhu sa určuje okružných križovatkách bez započítania šírky prstenca okolo okruhu a to v šírke min. 5,5 m a max. 7,5 m v závislosti od priemeru  $D$  - pozri obrázok 4.3 a tabuľku 4.1. Výnimocne môže byť min. šírka vozovky okružných križoviek  $\check{s} = 4,0$  m.



Obrázok 4.3 - Závislosť medzi šírkou okruhu a vonkajším priemerom okruhu

**Tabulka 4.1 Šírka vozovky na okruhu okružnej križovatky**

Priemer $D$ (m)	> 25	28	30	32	35	40 - 45
Šírka vozovky $s$ (m)	7.5	7.0	6.5	6.25	6.0	5.5

**4.4.2** Jazdné pruhy sa na vozovke jednopruhových vjazdov/výjazdov do/z okružnej križovatky navrhujú:

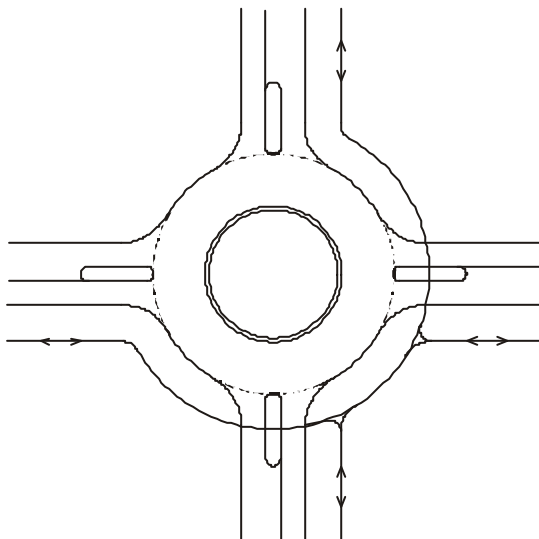
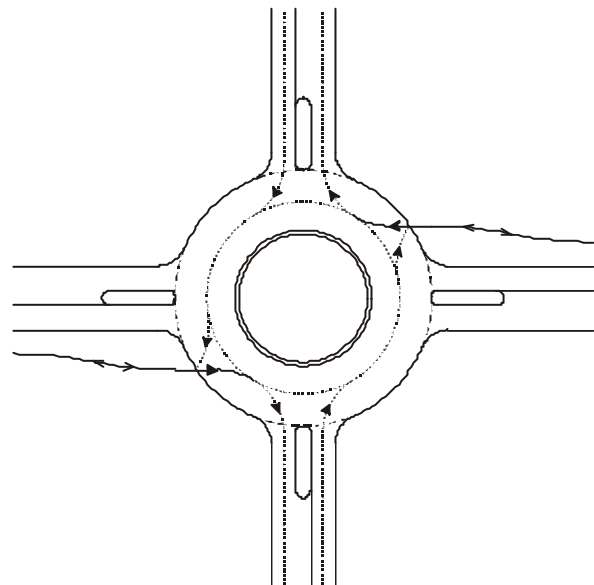
- oddelené od seba deliacim ostrovcekom, ktorého celo má šírku min. 2,5 m a max. 4,5 m,
- neoddelené od seba deliacim ostrovcekom o šírke pruhu vyznačeného na vozovke vodorovným dopravným znacením, ale min 3,0 m.

Pokiaľ je vetva križovatky oddelená od výjazdu len deliacim pásom, musí byť šírka vozovky vjazdu aj výjazdu medzi vyvýšenými obrubníkmi vždy min. 5,5 m, vrátane vodiacich prúžkov 2 x 0,5m, aby sa dalo obísť stojace vozidlo. Toto platí aj pre vozovku samotného vjazdu alebo výjazdu.

**4.4.3.** Vjazdové rameno križovatky sa musí prispôbiť požiadavke na postupné zníženie jazdných rýchlostí na križujúcich sa komunikáciách na úroveň jazdnej rýchlosti predpokladanej na okruhu. Ak je vjazd iba jednopruhový a oddelený od výjazdu deliacim ostrovcekom alebo vodorovným dopravným znacením, treba pripočítať k minimálnej šírke aj šírku vodiaceho prúžku, pričom tento môže plniť aj funkciu odvodňovacieho rigola.

Vjazdový pruh by mal útiť do okruhu pod uhlom  $40^\circ$  až  $60^\circ$ . Polomer odbocovania vstupného ramena sa navrhuje v závislosti od priemeru okružnej križovatky ( $D$ ) v hodnote  $R = 10$  m až 15 m, pri použití menších polomerov (výnimocne  $R = 8,0$  m) treba kosákovito rozšíriť okraj vozovky – pozri obrázok 2.3. Ak celková intenzita vozidiel odbocujúcich do nasledujúceho výjazdu prekročí hodnotu 100 voz/h, navrhuje sa na toto odbocovanie samostatný odbocovací pruh (by-pass). Takýto výjazd vpravo sa navrhuje šírky 3,5 m - 4,5 m v závislosti od veľkosti polomeru použitého oblúka.

Výjazdový pruh šírky 4,50 m - 7,0 m umožňuje rýchlejšie vyprázdnenie plochy križovatky. Je determinovaný balancným priestorom ťažkých vozidiel a tendenciou zvyšovania rýchlosti vozidiel pri výstupe z okruhu. Polomery odbocovacích oblúkov na okružnej križovatke majú byť v rozmedzí  $R = 10$  m - 20 m, v závislosti od veľkosti vonkajšieho polomeru okruhu, rýchlosti vozidiel a daných možností, vrátane vedenia peších a cyklistov - pozri obrázky 4.4 a 4.5.

**Obrázok 4.4 - Vedenie chodcov cez okružnú križovatku****Obrázok 4.5 - Vedenie cyklistov cez okružnú križovatku**

Výjazdové rameno musí zabezpečiť svojimi polomerami a usporiadaním možnosť zvýšenia jazdnej rýchlosti pri výjazde vozidiel z križovatky.

*Poznámka 2: Uvedené hodnoty treba korigovať v rámci posudzovania kapacity okružnej križovatky.*

Na okružnej križovatke mimo zastavaného územia v mieste, kde nie je okraj celej križovatky lemovaný zvýšeným obrubníkom, ale len spevnenou alebo nespevnenou krajinou, treba zvoliť šírku vozovky vjazdu a výjazdu tak, aby sa dalo obísť odstavené vozidlo (napr. pre poruchu).

**4.4.5 Stredový ostrovček** - je kruhového pôdorysu alebo iného podobného geometrického tvaru. Je nespevnený, lemovaný zvýšeným obrubníkom alebo zvodidlom, vodiacou stienkou, prstencom a pod. Vyvýšenie stredového ostrovčeka sa navrhuje max. 600 mm, s ohľadom na veľkosť okružnej križovatky. Povrch prejazdového stredového ostrovčeka alebo jeho častí (prstenec) je spevnený. Spevnená časť stredového ostrovčeka má obvykle povrch upravený odlišnou štruktúrou vozovky, s odlišným priečnym sklonom, prípadne je odlišný aj farebne oproti povrchu vozovky na okruhu.

Stredový ostrovček sa môže využívať aj ako tzv. zrkadlo vtedy, ak sa okruh umiestni nad hlavnou cestou mimoúrovňovej križovatky, alebo pri mimoúrovňovom vedení iného druhu dopravy (napr. chodci, cyklisti, MHD). V takomto prípade sa musia pri okraji stredového ostrovčeka osadiť zvodidlá proti vjazdu vozidiel do tohto priestoru.

Rozmer stredového ostrovčeka sa stanovuje z priemeru okruhu a šírky vozovky na okruhu v závislosti od uvažovaného návrhového vozidla, terénnych možností a funkcie križovatky. Rozmery a umiestnenie stredového ostrovčeka spolu s ostatnými prvkami okružnej križovatky nesmú umožniť priamy prejazd vozidiel križovatkou – pozri obrázok 4.2.

**4.4.6 Prstenec** okolo stredového ostrovčeka je jeho súčasťou. Zväčša býva prejazdový, s cieľom zjednodušiť prejazd vozidiel cez križovatkou. Jeho povrch sa navrhuje ako pravidelne nerovný, aby vyvolával pri prejazde vozidlom nežiaduce vibrácie na upozornenie vodiča, že už je na okraji jazdného pásu.

Prstenec sa navrhuje vtedy, ak polomer stredového ostrovčeka je  $R < 10,0$  m alebo v prípade, že sa na okružnej križovatke počítajú s vozidlami, pre ktoré by nevyhovelo polomer stredového ostrovčeka  $R \geq 10,0$  m. Minimálna šírka prstenca je  $\check{s} = 1,2$  m, maximálna 3,0 m.

Súčasťou prstenca, ktorý môže mať v priečnom reze odlišný sklon od prilahlej vozovky a nerovný povrch, býva i tvarovo upravená zvýšená obruba medzi prstencom a nespevnenou časťou stredového ostrovčeka. Zvýšená obruba stredového ostrovčeka môže mať v priečnom reze rôzny tvar, od normálne alebo šikmo uloženého klasického obrubníka až po tvar betónového zvodidla, ktoré môže prejsť do ochrannej steny okolo stredového ostrovčeka, pokiaľ tento tvorí zrkadlo mimoúrovňovej križovatky.

Prstenec je na vonkajšom okraji ohrančený obrubníkom a vyvýšený oproti vozovke najmenej o 30 mm, najviac však o 50 mm (pri skosenom obrubníku). Takéto riešenie slúži nato, aby bol prstenec prejazdový len rozmernými vozidlami. Obrubník musí mať skosenú alebo zaoblenú pozdĺžnu hranu – pozri obrázok 4.6. a 4.8

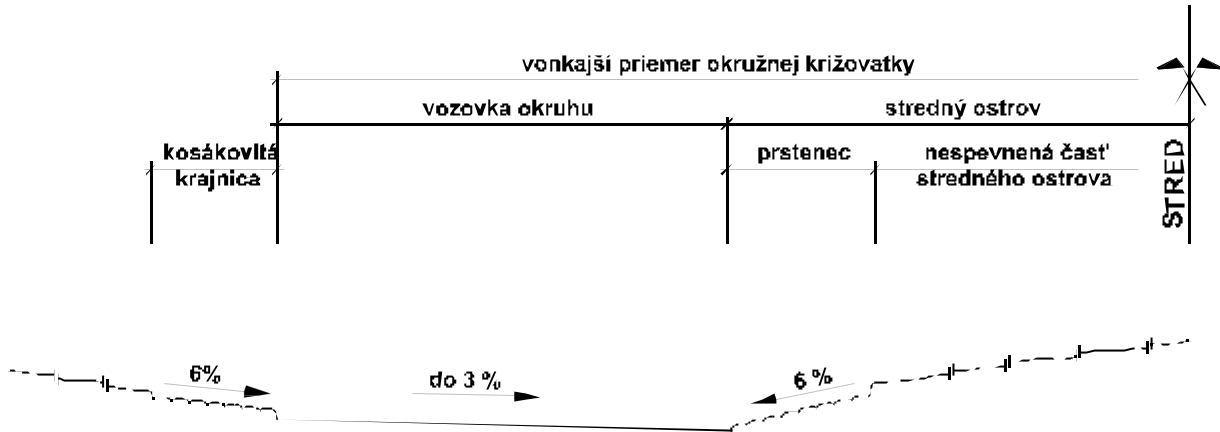
**4.4.7 Deliace ostrovčeky** rozdeľujú vjazdové a výjazdové vetvy okružnej križovatky. Navrhujú sa obvykle ako vyvýšené. Deliace ostrovčeky sa môžu spevniť celkom alebo aspon čiastočne rovnakou charakteristikou povrchu ako pri prstenci alebo spevnenej krajnici.

Smerovacie ostrovčeky sú určené v miestach priechodov pre chodcov ako ich ochranné ostrovčeky. Plocha vyvýšeného ostrovčeka má byť najmenej  $5,0 \text{ m}^2$  a v mieste priechodu pre chodcov je šírka aspon  $\check{s} = 2,0$  m, najmenej však 1,5 m. Musia sa odsadiť aspon 0,5 m od okraja jazdného pruhu. Zaoblenie nároží ostrovčekov sa robí oblúkom o polomere  $R = 0,5$  m až 1,0 m.

Pokiaľ je deliaci ostrovček medzi vjazdom a výjazdom na rovnakom ramene križovatky dlhší ako 20 m, považuje sa už za deliaci pás - pozri obrázok 2.3. Jeho šírka v priestore priechodu pre peších má byť väčšia ako 2,0 m.



Nahradenie zvýšených deliacich/smerovacích ostrovčekov vodorovným značením v kombinácii s vodiacimi prahmi alebo vodiacimi obrubníkmi sa umožňuje len výnimocne.



Obrázok 4.6 - Priecny rez okružnou križovatkou v zastavanom území

**4.4.8** Polomery smerových oblúkov ramien okružných križoviek sa na pravom okraji vozovky navrhujú odlišne pri vjazdoch a výjazdoch do/z okružnej križovatky.

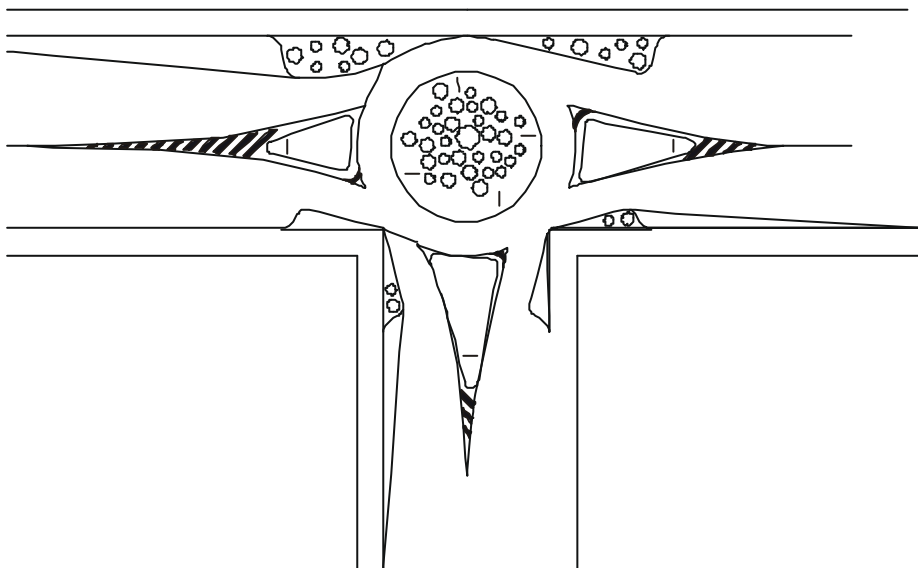
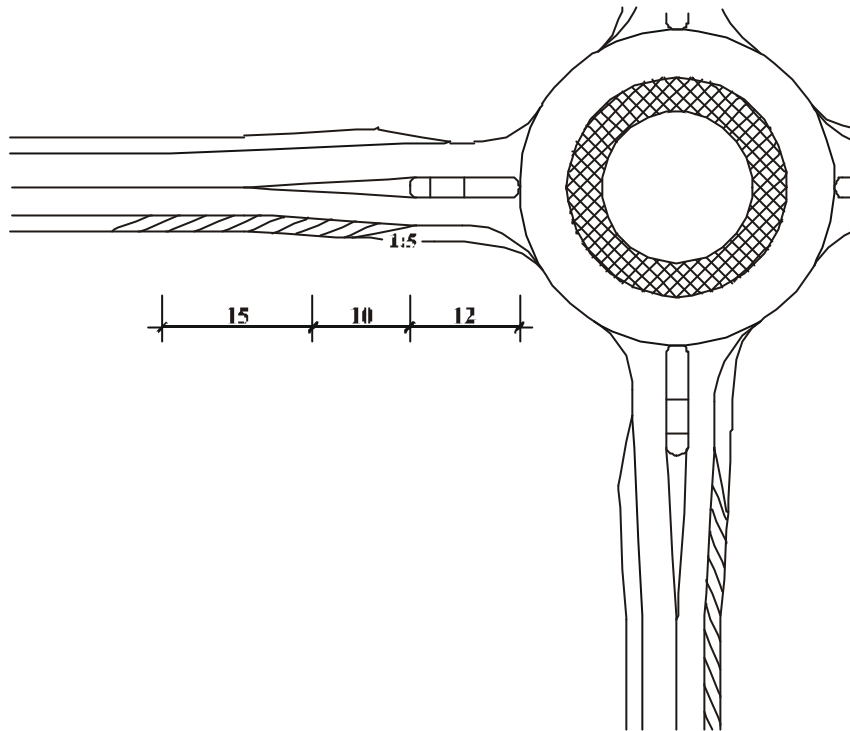
Na okružných križovatkách sa odporúča:

- vjazdový polomer smerového oblúka  $R = 10,0$  m až  $15,0$  m, aby sa dosiahlo zníženie jazdnej rýchlosti vchádzajúcich vozidiel,
- výjazdový polomer  $R = 10,0$  m, aby sa dosiahlo čo najrýchlejšie opustenie križovatky. Pritom platí zásada, že vjazd sa má nasmerovať čo najviac na stred križovatky a výjazd šikmo až tangenciálne k okružnému pásu križovatky,
- polomer smerového oblúka medzi vjazdom a výjazdom zmenšiť  $R < 8,0$  m v prípade, že sa pravý okraj vozovky rozšíri kosákovito spevnenou krajnicou, pozri obrázok 2.3,
- ak je vetva križovatky na vjazde na okruh a nasledujúceho výjazdu prepojená spojovacou vetvou pre pravé odbočovanie mimo okružný pás, môže sa pripojenie vjazdu na okruh a nasledujúceho výjazdu navrhovať ako priesečník pripájajúcich oblúkov pravej strany jazdného pásu vjazdu a výjazdu. To platí aj v prípade, ak intenzita v pravo odbočujúcich vozidiel je tak malá, že toto odbočovanie možno robiť nepriamo, objazdom po okruhu križovatky.

**4.4.9** Priebeh smerového vedenia vetvy križovatky. Na zníženie jazdnej rýchlosti vozidiel sa v úseku vjazdu vozidiel k okružnej križovatkou navrhujú pomocou deliacich ostrovčekov zúžené vjazdy na okruh – pozri obrázok 4.7.

Podľa potreby sa navrhujú zmeny smeru aplikáciou STN 73 6102 vytvorením zošíkmenia, ktoré slúži na lepšie nasmerovanie vjazdov na stred okružného pásu.

Výnimocne sa môžu navrhovať zvýšené spomalovacie prahy dostatočnej dĺžky, kombinované s priechodmi pre peších.



Obrázok 4.7 - Príklady zúženia vjazdu do okružnej križovatky

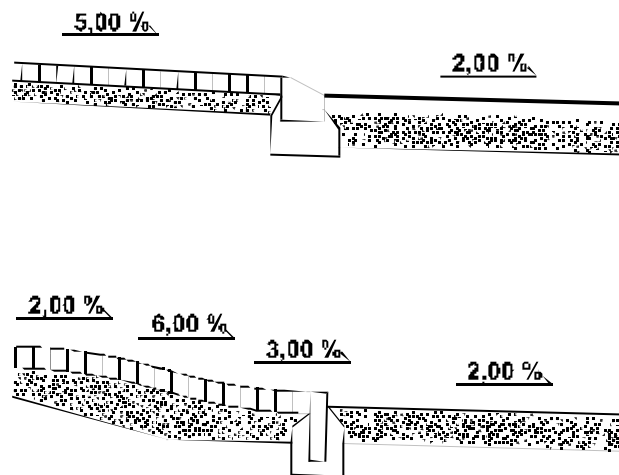
**4.4.10** Sklony vozoviek okružných križoviek - pozdĺžne sklony vetiev križovatky (križujúcich sa komunikácií) musia mať také hodnoty, aby pri plynulom pripojení na okruh križovatky neprekročil priečny sklon okruhu a pozdĺžny sklon križovatky hodnotu podľa 4.2.

Priečny sklon vozovky okruhu sa má navrhnuť plynulo a môže sa na okruhu preklápať len vtedy, ak si to vyžaduje výšková poloha okružnej križovatky a jej nadväznosť na pozdĺžne sklony vetiev križovatky. S výnimkou vyššie uvedených odlišných parametrov sa priečne sklony okružnej križovatky navrhujú v súlade s STN 73 6101 a STN 73 6110 a majú mať hodnotu aspoň 2,5 %.

Výsledný sklon na okružnej križoviatke má mať minimálnu hodnotu 0,5 %.

Ukážka úpravy priečneho rezu okružnej križovatky je na obrázku 4.8.

**4.4.11** Nespevnené plochy s vegetačnými úpravami - sa na okružnej križoviatke navrhujú v súlade s STN 73 6101, pričom sa má zdôrazniť ťažisko stredového ostrovčeka tak, aby sa zamedzil priamy priehľad cez križoviatku. Pri navrhovaní vegetačných úprav treba brať ohľad na dodržanie rozhľadových pomerov a na to, aby sa neznížila intenzita verejného osvetlenia križovatky.



**Obrázok 4.8 - Príklady úpravy priečných sklonov na okružnej križoviatke**

## 4.5 Bezpečnosť dopravy na okružnej križoviatke

**4.5.1** Odporúčaná jazdná rýchlosť okružnej križovatky je  $V_j = 30$  km/h. Preto treba signalizovať užívateľovi križovatky na prízjazde ku križoviatke pomocou dopravného značenia či dopravného zariadenia a ďalšími technickými opatreniami, že sa približuje k miestu, kde sa mení dopravný režim jazdy tak, aby na vjazde do okružnej križovatky znížil rýchlosť jazdy.

**4.5.2** Rozhľadové pomery sú dôležitým prvkom pri návrhu okružnej križovatky. Vodič prichádzajúci do križovatky musí mať rozhľad aspoň na zastavenie pred prekážkou, s ohľadom na premávku vozidiel na okruhu tak, aby sa na:

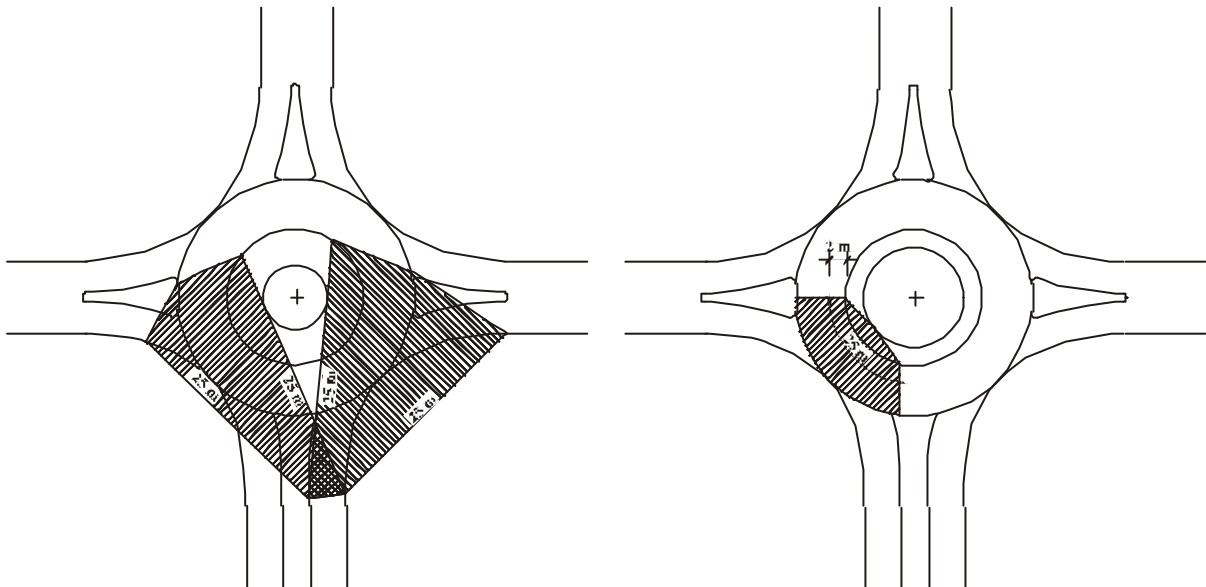
- a) vjazde do križovatky vo vzdialenosti 15 m od vonkajšieho okraja okruhu zabezpečil rozhľad na vzdialenosť 25 m:
  - vlavo - na vozovku po okruhu,
  - na vozovku predchádzajúceho vjazdu, ak je v tejto vzdialenosti vjazd pripojený, pozri obrázok 4.9),

- vpravo - na vozovku nasledujúceho výjazdu, ak je tento v takejto vzdialenosti pripojený,
  - na vozovku na okruhu,
- b) okruhu križovatky v každom bode kružnice odsadenej o 2,0 m od okraja stredového ostrovceka do vozovky okruhu zabezpečí rozhľad do vzdialenosti 25 m a to ako na okruhu (merané od odsadenej kružnice) tak i do najbližšieho výjazdu, pozri obrázok 4.9).

Týmito podmienkam sa musí prispôbiť aj celé riešenie križovatky a to ako jej skladobných prvkov, tak i umiestnenia bezpečnostných zariadení, dopravných znaciiek, bodov verejného osvetlenia, výškového usporiadania stredového ostrovceka, terénu na vonkajšom okraji okružnej križovatky a jej vegetácie.

V prípade, že sa nedá splniť požiadavka na rozhľadové pomery na vjazde do križovatky zo vzdialenosti 15 m od vonkajšieho okraja okruhu, môže sa tento vjazd pripojiť za predpokladov osadenia zvislej dopravnej značky C2 (STOJ - daj prednosť v jazde). Takéto riešenie je vhodné len pri nízkej intenzite dopravy na tomto vjazde.

Pokiaľ je časť alebo celý stredový ostrovček mimo rozhľadového pola, rieši sa v tomto mieste jeho usporiadanie tak, aby sa obmedzilo priamemu pohľadu križovatkou z ramena križovatky.

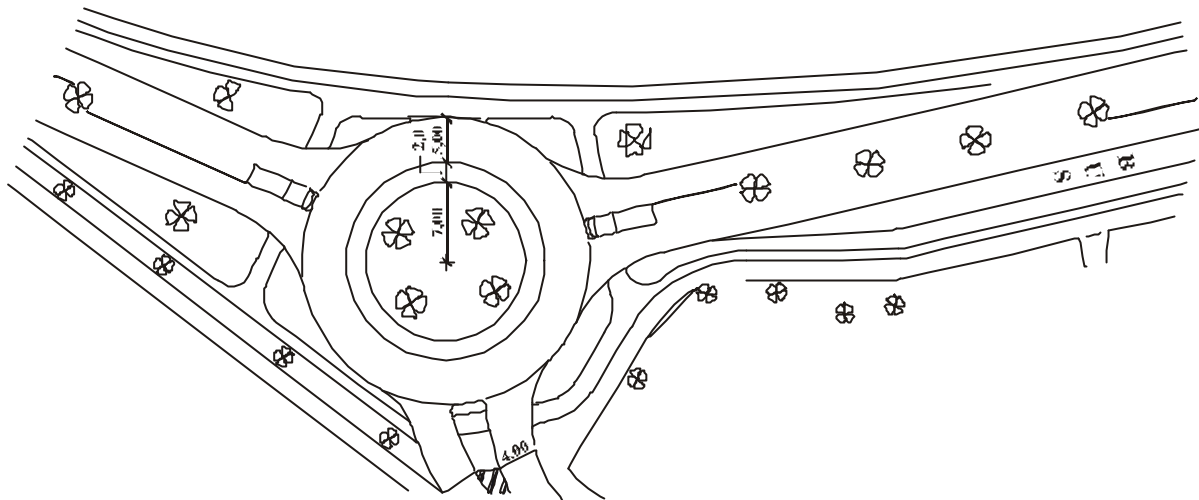


**Obrázok 4.9 - Rozhľadové pomery na okružnej križovatke**

**4.5.3** Pohyb chodcov na okružnej križovatke sa navrhuje podľa zásad STN 73 6110. Priechody pre peších sa umiestňujú na vozovke vjazdov a výjazdov najmenej 5 m od ich pripojení na vonkajší okraj okruhu.

Priechody pre chodcov sa nesmú viesť priamo cez okruh. Musia sa riešiť ako bezbariérové cez deliace ostrovceky, čím sa dosiahne ideálne rozdelenie priechodu a deliaci ostrovček súčasne plní funkciu ochranného ostrovceka pre peších – obrázok 4.10.

Chodníky pre chodcov sa na okružnú križovatkú privedú tak, aby sa mohli pripojiť na priechody pre peších. Pozdĺž okruhu sa chodník obvykle navrhuje ako odsadený od vozovky okruhu nízkou zelenou.



**Obrázok 4.10 - Vedenie chodcov cez jazdný pruh/pás a okolo okružnej križovatky**

**4.5.4** Pohyb cyklistov sa rieši podľa STN 73 6110 nasledovne:

- ak sa cyklistická doprava vedie po pravom okraji vozovky križujúcich sa komunikácií, pohyb cyklistov na okruhu sa vedie po jeho vonkajšom obvode,
- ak sa premávka cyklistov vedie samostatným cyklistickým pásom, môže sa táto komunikácia:
  - buď pripojiť na okruh vjazdom a výjazdom obdobne ako miesto ležiace mimo komunikáciu,
  - alebo viesť mimo okruh; v tomto prípade križuje cyklistický pás vetvy okružnej križovatky kolmo, rovnako ako priechody pre chodcov alebo súbežne s nimi podľa toho, ako sa vedie.

Podľa potreby sa môžu vyššie uvedené spôsoby prevedenia cyklistov cez križovatku kombinovať - obrázok 4.11.

#### **4.6. Vedenie MHD cez okružnú križovatku**

**4.6.1** Návrh vedenia liniek kolajovej MHD musí vychádzať z dopravno-urbanistických údajov celkového riešenia obsluhy prilahlého územia križovatky hromadnou dopravou (intenzita, frekvencia spojov). Napriek tomu je vedenie kolajovej hromadnej dopravy cez okružnú križovatku nevhodné a natolko špecifické, že k jeho riešeniu treba pristupovať vždy individuálne. Vedenie kolajovej MHD v úrovni vozovky okruhu a priamo cez okruh sa z bezpečnostných dôvodov neodporúča.

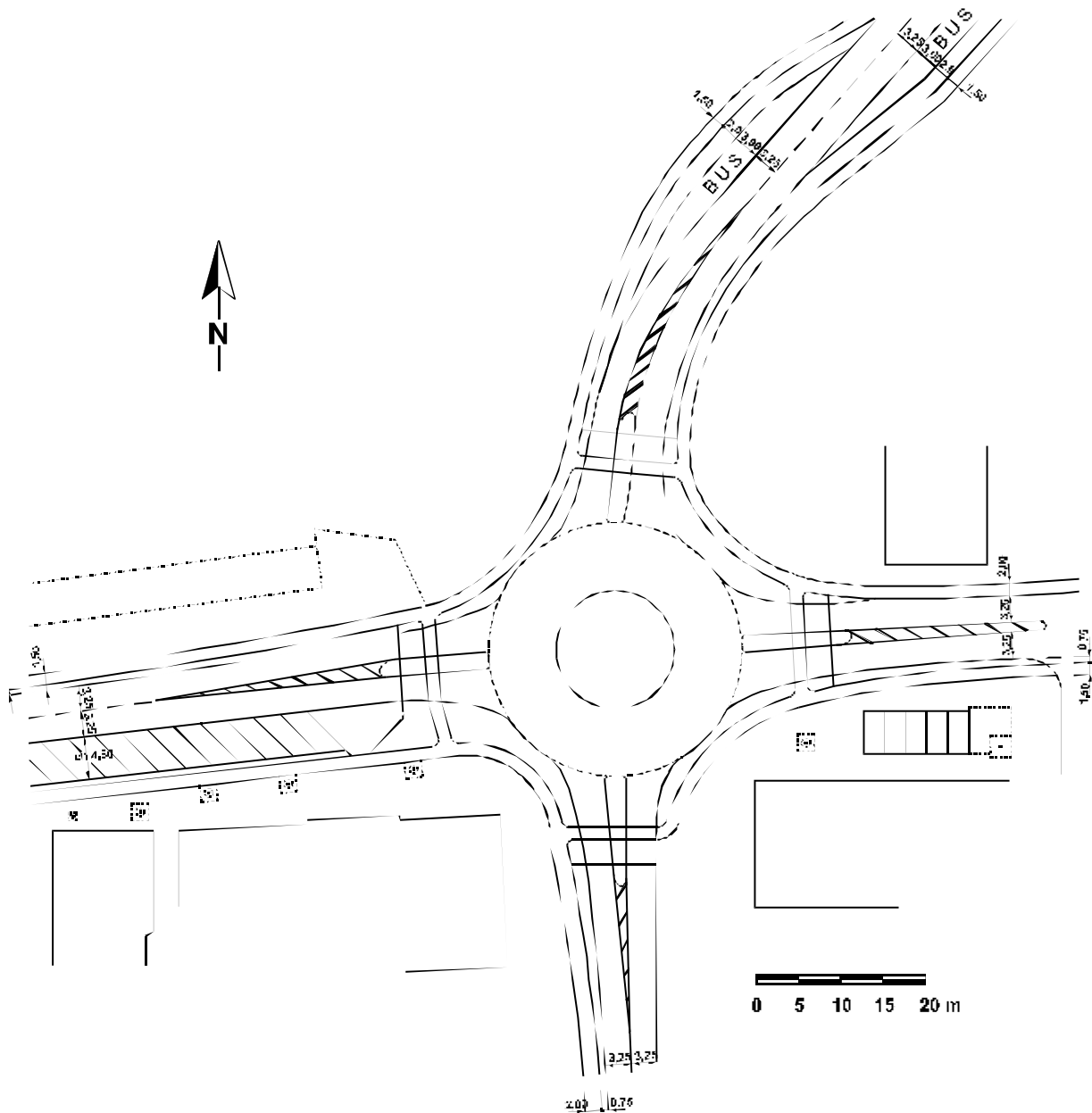
Ak je zriadenie samostatného pruhu pre MHD potrebné z dôvodov vysokých intenzít inej dopravy na križovatke, realizuje sa takýto prídavný pruh priamo po vonkajšej strane jazdného pásu (okruhu) a obvykle nadväzuje na samostatný pruh pre MHD príslušného vjazdu/výjazdu. Takéto riešenie je efektívne z hľadiska zvýšenia plynulosti autobusovej, ale hlavne trolejbusovej dopravy.

**4.6.2** Spoločný jazdný pruh MHD a cyklistickej dopravy sa môže kombinovať, pričom cyklisti môžu využívať celú šírku jazdného pruhu. Samostatný jazdný pruh pre MHD by sa mal navrhovať už vo vzdialenosti 20 m - 60 m pred samotným okruhom pomocou rozšírenia počtu jazdných pruhov príslušného vstupu do križovatky - obrázok 4.12.

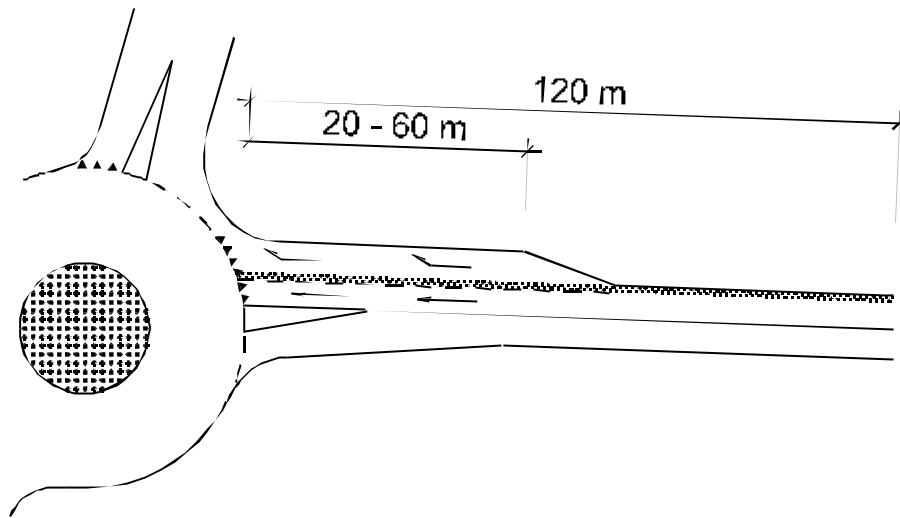
**4.6.3** Umiestnenie zastávok MHD v priestore okružnej križovatky závisí od objemov a smerovania liniek MHD, pohybu cestujúcich a smerovania chodcov k zastávkam, ako aj od disponibilného priestoru na umiestnenie zastávky v zmysle platných noriem. Je lepšie situovať zastávku za okruhom, pomocou rozšírenia jednopruhového výjazdu o zastávkový pruh - pozri 4.6.1. Lokalizovanie zastávky na vstupnom ramene (vjazde) je vhodné pri jednopruhových okruhoch len v prípade veľmi slabej premávky, kedy

dochádza k obmedzovaniu vstupu vozidiel na okruh. Takéto riešenie je z dôvodov bezpečnosti (zvýšenie rýchlosti vozidiel, blokovanie okruhu), zakázané na jednoruhových výjazdoch a to bez ohľadu na intenzitu premávky.

Umiestnenie prístreškov pre cestujúcich MHD (navrhovaných podľa STN 73 6425) nemá zasahovať do pásu pre chodcov a do cyklistického pásu/pruhu. Prístrešky nesmú obmedzovať rozhľad na križovatke.



Obrázok 4.11 - Úprava okružnej križovatky



Obrázok 4.12 Rozšírenie počtu jazdných pruhov pred križovatkou pre MHD

#### 4.7 Dopravné znacenie na okružnej križovatke

**4.7.1** Zvislé dopravné znacenie sa umiestňuje v súlade s ustanoveniami zákona c.315/1996 Z.z. a vyhlášky c.225/2004 Z.z. Použitie dopravných znaciek a dopravných zariadení určí príslušný cestný správny orgán so súhlasom príslušného dopravného inšpektorátu PZ SR. Umiestňujú sa tak, aby nezhoršovali rozhľadové pomery na križovatke, pozri obrázok 4.13.

Znacka sa umiestni na okruhu na pravej strane vo zvýšenom deliacom ostrovceku pred vjazdom. Pri absencii deliaceho ostrovceka sa na pripojovanej obojsmernej komunikácii umiestni pred pripojením tohto ramena na okruh.

Prednosť v jazde - majú vždy vozidlá na okruhu. Táto sa vyznačí pred vjazdom do križovatky znackou D 1a.

Povinnosť dať prednosť v jazde vozidlám na okruhu z vjazdu sa vyznačuje dvomi znackami umiestnenými na jednom stĺpiku a to znackou C 1 a pod ňou znackou C 6 (Kruhový objazd). Na vjazdoch, kde sa z vážnych dôvodov nemôžu dodržať rozhľadové polia, tam sa namiesto znacky C1a osadí znacka C 2 ( STOJ - daj prednosť.).

Priechody pre chodcov sa oznacia znackou D 6a (Priechod pre chodcov) a to vpravo pred priechodom.

Smer jazdy sa na okružnej križovatke vyznačuje osadením:

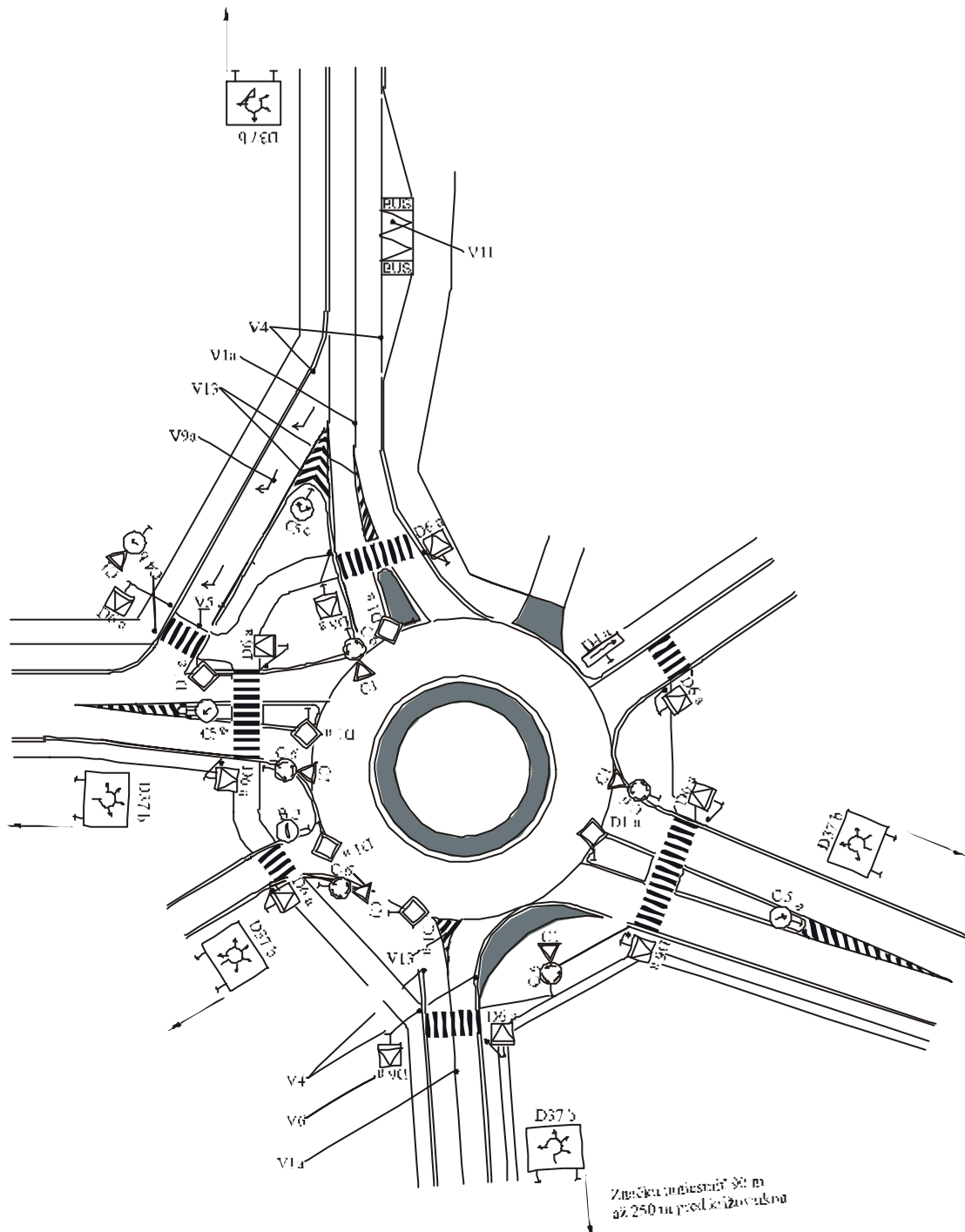
- návěstí pred križovatkou (znacka D 37a - c ), s vyznačením tvaru okružnej križovatky vrátane všetkých výjazdov z okruhu s popisom jednotlivých komunikácií a čísiel ciest; na takejto znacke sa vynechá zakreslenie okruhu križovatky za posledným výjazdom pred vjazdom, na ktorom bude znacka umiestnená;
- smerovými tabulami, pomocou znaciek D 39a - d, D 40a,b, D 41a,b, D 42, D 43; nesmú však brániť rozhľadu;
- príkazovou znackou; za výjazdom z okružnej križovatky sa osadzujú smerové tabule D 39a, a D 39cb.

Na lepšiu orientáciu vodičov sa môžu na vjazdoch do okružnej križovatky osadiť do stredového ostrovceka oproti vchádzajúcim vozidlám znacku C 4b alebo na smerovaciú (vodiacu) tabuľu Z 3.

Oznacenie zmien na križujúcich sa komunikáciách pred okružnou križovatkou sa vyznačí znackami:

- D 53, ktorá informuje vodiča o usporiadaní jazdných pruhov pred vjazdom na okružnú križovatkou,

- D 1b - (Koniec hlavnej cesty), ktorá sa osadí pred vjazdom a signalizuje následnú zmenu v prednosti v jazde,
- C 1 (Daj prednosť v jazde) s dodatkovou tabuľkou E 3a, 3b (Vzdialenosť).



Obrázok 4.13 - Príklad základného dopravného značenia na okružnej križovatke

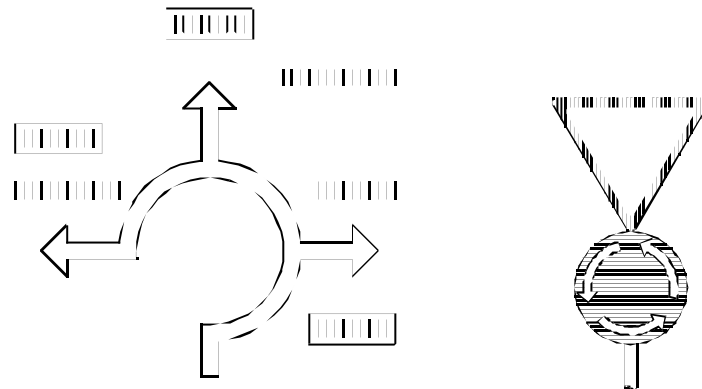


Deliaci ostrovček - sa na jeho zaciatku v smere vjazdu do okružnej križovatky označí značkou C 5a (Príkázaný smer jazdy) po prípade značkou Z 3b (Vodiaca tabula).

Priechody pre chodcov sa vyznacia značkou V 6 (Priechod pre chodcov).

Prejazdy pre cyklistov sa vyznacia značkou V 7 (Prejazd pre cyklistov).

Príklad zvislého dopravného znacenia znázorňuje obrázok 4.14.



**Obrázok 4.14 - Použitie zvislých a návestných znaciek pred križovatkou**

**4.7.2** Vodorovné dopravné znacenie sa navrhuje v súlade s vyhl. c. 225/2004 Z.z. a podlieha schváleniu príslušného orgánu dopravnej polície PZ SR.

Okružný pás križovatky sa vyznačí po okraji vozovky značkou V 4 (Vodiaca ciara) s prerušovaním na vjazde a výjazde z okruhu.

Deliace ostrovčeky sa na vozovke na jej okrajoch vyznacia značkou V 4, ktorá sa spojí s vonkajšou vodiacou ciarou na okruhu. Vodiaca ciara sa pretiahne až pred deliaci ostrovček na vytvorenie nájazdového klinu, ktorého plocha sa vyznačí značkou V 13 (Šikmé vodorovné ciary). Ak sa namiesto deliaceho ostrovčeka použije vodorovné dopravné znacenie, použije sa na vyznacenie dopravného tienia dopravná značka V 13 v tvare deliaceho ostrovčeka.

Vjazdy a výjazdy sa vyznacia značkou V 4 na oboch okrajoch, pričom sa na vjazde môže umiestniť značka V 9a (Smerové šípky) a V 5a (Priecna súvislá ciara so symbolom "Daj prednosť v jazde") alebo V 5c (Priecna súvislá ciara s nadpisom STOP).

#### **4.8 Osvetlenie okružných križovatiek**

Osvetlenie okružných križovatiek sa navrhuje vždy v prejazdnych úsekoch ciest zastavaným územím a na miestach verejne prístupných účelových komunikácií. Na okružných križovatkách umiestnených mimo zastavaného územia treba tiež navrhovať osvetlenie týchto križovatiek.

**4.8.1** Osvetlenie sa navrhuje z dôvodov zaistenia bezpečnosti všetkých účastníkov cestnej premávky podľa zásad v STN 36 0410 a STN 36 0411.

Osvetľovacie stožiare sa navrhujú pozdĺž vjazdov a výjazdov a na vonkajšej strane okruhu. Musia umožniť rozpoznať križovátku zo vzdialenosti min.100 m. Svetlo nesmie oslnovať vodičov, cyklistov a chodcov a musí zabezpečiť vhodné osvetlenie vodorovných a zvislých dopravných znaciek. Na okružnej križoviatke možno použiť aj centrálné osvetlenie v stredovom ostrovčeku. Pokiaľ sú osvetlené aj križujúce sa komunikácie, ramená/vetvy križovatky sa na toto osvetlenie pripoja.

#### 4.9 Vybavenie pozemných komunikácií

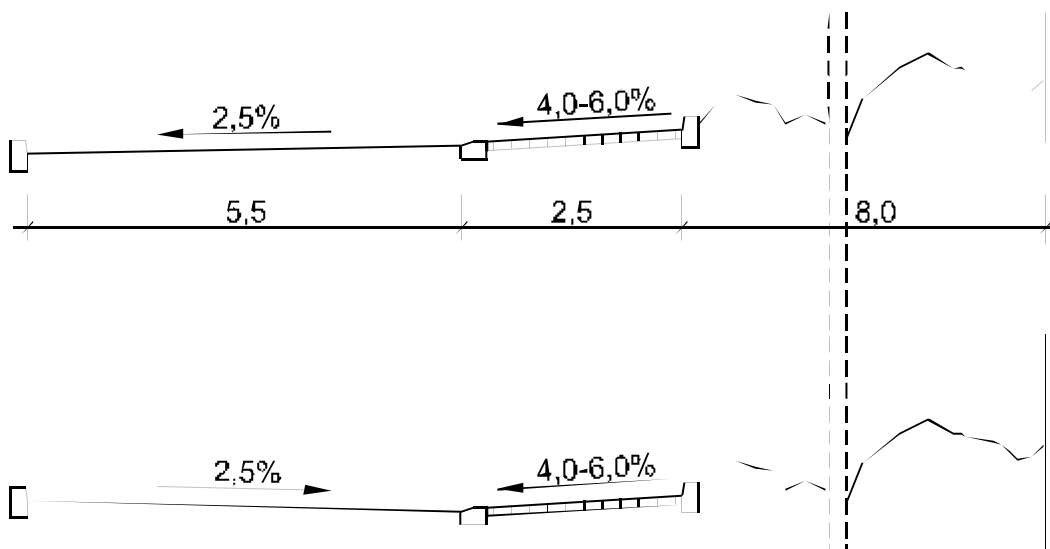
Vybavenie pozemných komunikácií – záchytné bezpečnostné zariadenia (zvodidlá, zábradlia, stienky a pod.) sa umiestňujú podľa zásad v STN 73 6101 a STN 73 6110. Zvodidlá sa navrhujú na okružných mimoúrovňových križovatkách, ak okružná križovatka tvorí "zrkadlo" vždy pri stredovom ostrovčeku, aby sa zabránilo havárii vozidla pádom do nižšej úrovne. Možno ich navrhnúť aj pri okružných križovatkách na okraji nespevnenej časti stredového ostrovčka v prípade, ak sa na ňom nachádza pevná prekážka v smere vjazdu na okruh.

**4.9.1** Na zamedzenie vstupu chodcov do križovatky mimo vyznačené priechody sa môže osadiť zábradlie medzi chodníkmi a vozovkou okruhu. Zábradlie nesmie brániť rozhľadu.

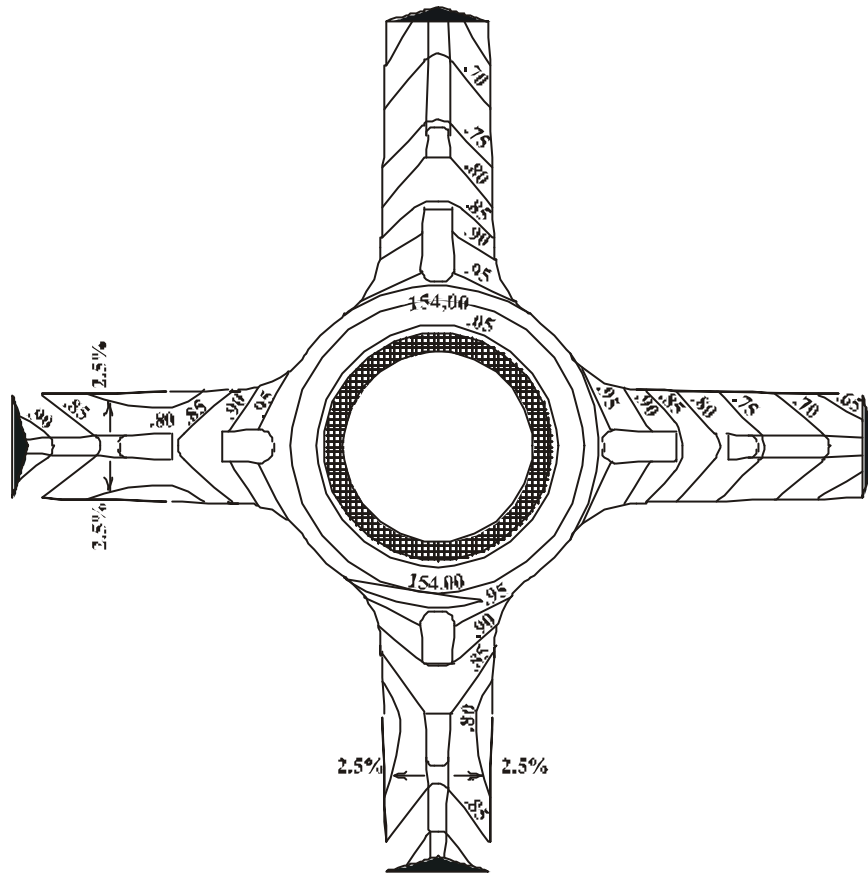
#### 4.10 Odvodnenie okružnej križovatky

Odvodnenie okružnej križovatky sa zabezpečuje priečnymi, prípadne aj pozdĺžnymi sklonmi vozovky na okruhu a na ramenách križovatky. Priečne usporiadanie okruhu znázorňuje obrázok 4.7 a 4.15.

Na okružné križovatky sa spravidla vypracúva vrstevnicový plán, s výškovým odstupom vrstevníc 0,05 m – 0,20 m z dôvodov, aby sa mohli správne navrhnúť dažďové vpusty - obrázok 4.16. Na odvodnenie okružnej križovatky platia ustanovenia STN 73 6101.



Obrázok 4.15 Priečny rez okruhom okružnej križovatky v intraviláne



Obrázok 4.16 - Príklad riešenia návrhových vrstevníc okružnej križovatky

#### 4.11 Vozovky okružnej križovatky

Vozovky okružnej križovatky - ich jednotlivé vrstvy a úprava zemnej pláne sa musia navrhnúť z hľadiska ich únosnosti na návrhové obdobie podľa platných STN a technických predpisov a podmienok. Pri ich dimenzovaní sa vychádza z údajov výhľadového dopravného zataženia, skladby dopravného prúdu a maximálnej uvažovanej jazdnej rýchlosti predpokladanej na križovatke a jej ramenách.

**4.11.1** Požadovaná únosnosť stredového medzikružia (prstenca) - pokiaľ bude slúžiť čiastočnému prejazdu ťažkých nákladných a nadrozmerných vozidiel a autobusov - spevnenej krajnice a prípadného kosákovitého rozšírenia musí zodpovedať vyššie citovaným ustanoveniam.

**4.11.2** Kryt vozovky musí mať zdrsnený povrch a zabezpečiť rýchly odtok povrchových vôd do odvodňovacieho zariadenia. Kryty sa spravidla budujú asfaltové alebo cementobetónové.

**4.11.3** Prstenec a kosákovité rozšírenie vozovky, prípadne deliace ostrovceky pravého odbočovania vozidiel sa navrhujú s odlišným druhom spevneného povrchu oproti prilahlým jazdným pruhom - pozri cl. 4.4.

## 5 VÝPOCET KAPACITY OKRUŽNEJ KRIŽOVATKY

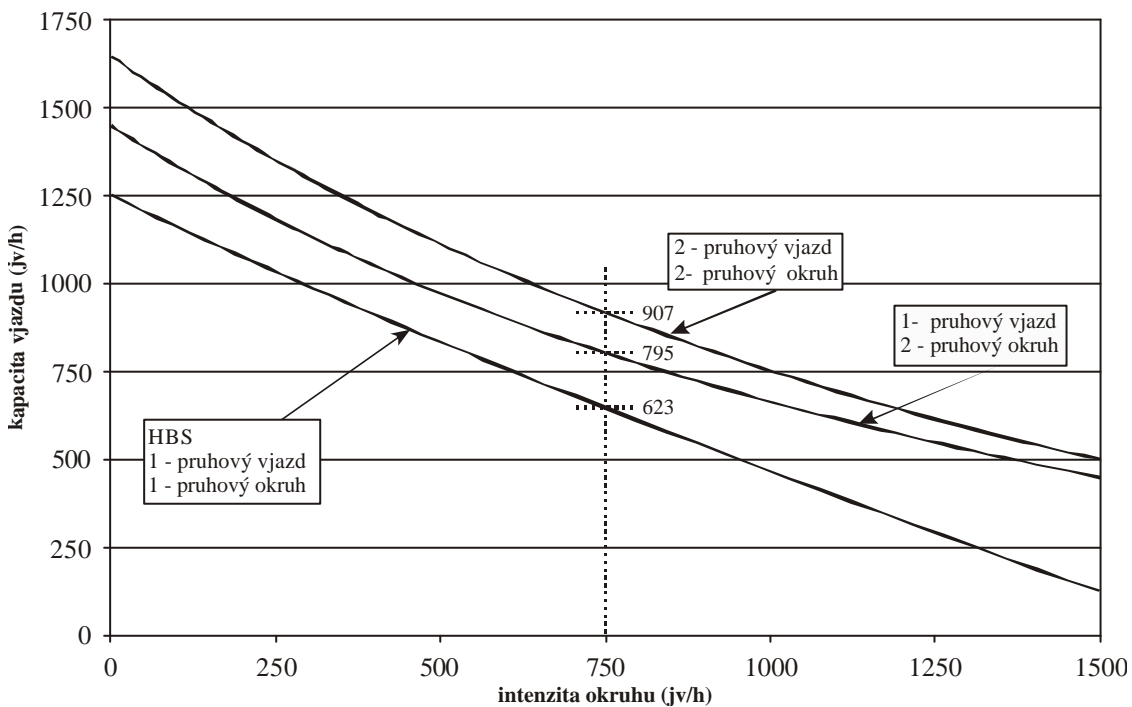
Výpočet kapacity okružnej križovatky sa používa vtedy, ak intenzita dopravy, zistená podľa prognózy dopravy súčtom všetkých vozidiel vchádzajúcich do okružnej križovatky je väčšia ako 15 000 voz/den.

V odôvodnených prípadoch treba posúdiť kapacitu okružnej križovatky aj pri nižšej intenzite, a to pri výnimocnom (extrémnom) zatažení v špicovej hodine (výrobné a obytné zóny, školy a pod.).

### 5.1 Zásady výpočtu kapacity okružnej križovatky

Na výpočet kapacity okružnej križovatky treba poznať:

1. navrhované skladobné prvky a návrhovú rýchlosť,
2. požadovanú dĺžku priepletovej plochy na predpokladanú jazdnú rýchlosť vozidiel na okruhu,
3. intenzity vozidiel vo výhľadovom období na:
  - a) všetky vjazdy a výjazdy do/z križovatky (j.v./h),
  - b) povolenú dĺžku radu vozidiel čakajúcich na vstup do križovatky (m),
  - c) priepletovom úseku medzi vjazdom a výjazdom (j.v./h),
  - d) prípadný vznik radu vozidiel medzi susednou a riešenou križovatkou,
4. predpokladaný počet jazdných pruhov na vjazdoch, výjazdoch a okruhu - obrázok 5.1.



**Obrázok 5.1 - Odhad kapacity štvoramennej okružnej križovatky pri rôznom zatažení a úprave**

Výpočet kapacity okružnej križovatky sa vykonáva podľa:

- predpokladaného zatažení a smerovania vozidiel na križovatkách vo výhľadovom období, t.j. po 20 rokoch od jej uvedenia do prevádzky,
- požadovanej rezervy kapacity na vjazdoch a výjazdoch vozidiel do/z okruhu,
- prvotného odhadu možností aplikácie okružnej križovatky v danom prostredí z hľadiska požadovanej a ponúkanej kapacity - obrázok 3.1.

Pri výpočte kapacity okružnej križovatky sa skutočné vozidlá prepocítavajú na jednotkové podľa nasledujúcich koeficientov:

jednostopové vozidlo	0,5 j.v.
osobný automobil (dodávka)	1,0 j.v.
nákladné vozidlo, autobus	2,0 j.v.
clánkový autobus	3,0 j.v.

Vjazd na okruh/pás sa posudzuje z hladiska jeho kapacity.

Kapacita okružnej križovatky je daná vždy kapacitou najzataženejšieho vjazdu.

## 5.2 Kapacita vjazdu

Kapacita vjazdu sa urcuje nasledovne:

$$K_{\max,e,i} = 1500 - \frac{8}{9} (bM_o + aM_a) \quad (\text{j.v./h}) \quad (5.1)$$

kde:  $K_{\max,e,i}$  je - maximálna kapacita vjazdu  $i$  (j.v./h),

$M_o$  - intenzita dopravy na okruhu medzi výjazdom a posudzovaným vjazdom (j.v./h),

$M_a$  - intenzita vozidiel na výjazde (j.v./h),

$a$  - koeficient vyjadrujúci vplyv vzájomnej vzdialenosti "b" medzi kolíznym bodom vjazdu a výjazdu na posudzovanom ramene križovatky – pozri obrázky 5.2 a 5.3,

$b$  - koeficient vyjadrujúci vplyv intenzity dopravy na okruhu pri rôznom počte jazdných pruhov na nom,

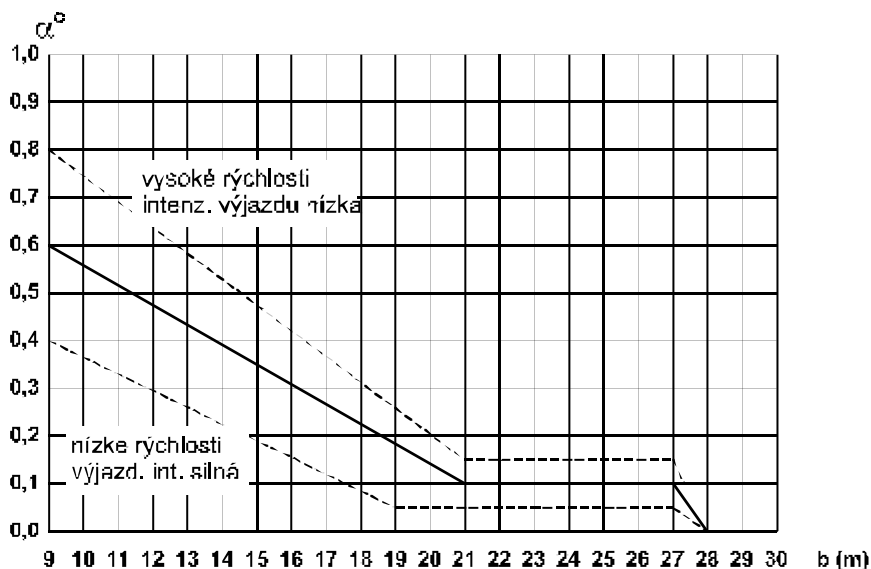
uvažuje sa hodnotou: 0,9 - 1,0 na jednopruhový okruh,

0,6 - 0,8 na dvojpruhový okruh,

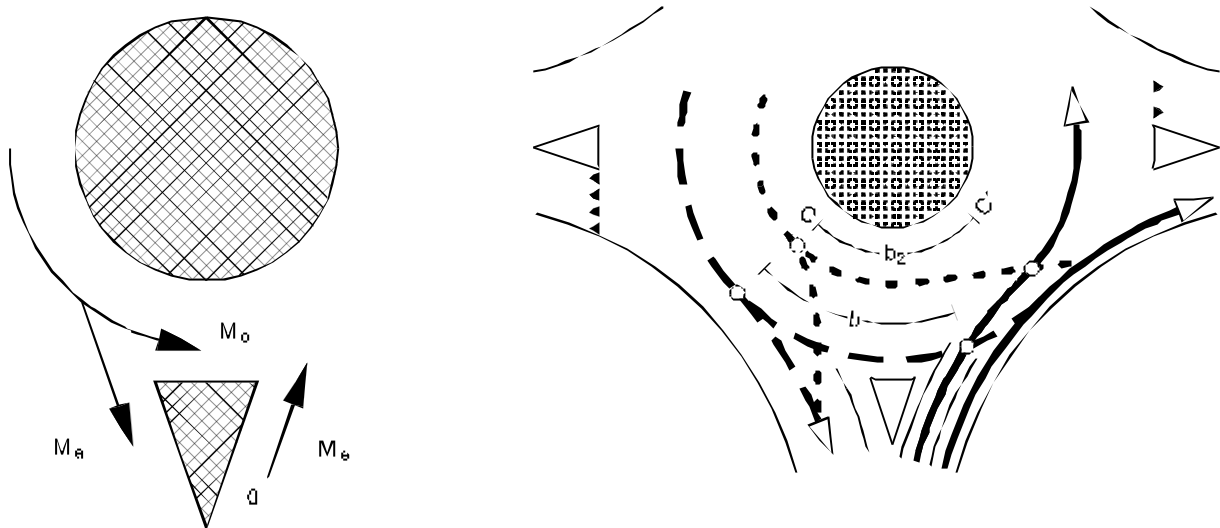
0,5 - 0,6 na trojpruhový okruh.

Z obrázka 5.2 vyplýva, že sa veľkosť koeficienta  $a$  znižuje s narastajúcou vzdialenosťou kolízných bodov na vjazde a výjazde a so znižujúcou sa rýchlosťou. Tým sa zvyšuje kapacita vjazdu.

Vplyv pohybu chodcov či cyklistov cez ramená okružnej križovatky sa vo výpočte kapacity neuvažuje s ohľadom na skutočnosť, že výpočet kapacity okružnej križovatky počas návrhovej hodiny má určitú rezervu.



Obrázok 5.2 - Hodnoty koeficienta  $a$  v závislosti od vzdialenosti kolízných bodov



Obrázok 5.3 - Základná schéma na výpočet kapacity vjazdu

### 5.3 Stupen vyťaženia vjazdu

Stupen vyťaženia vjazdu  $SV_i$  sa určuje podľa vzťahu (5.2):

$$SV_i = \frac{g \cdot M_{e,i}}{K_{\max,e,i}} \cdot 100 \quad (\%) \quad (5.2)$$

kde:  $M_{e,i}$  je - intenzita dopravy na vjazde  $i$  (j.v./h),

$K_{\max,e,i}$  - maximálna kapacita vjazdu  $i$  (j.v./h),

$g$  - koeficient upravujúci vplyv intenzity dopravy na uvažovaných pruhoch,  
 uvažuje sa : 1,0           jednopruhový vjazd,  
                   0,6 - 0,7    dvojpruhový vjazd,  
                   0,5           trojpruhový vjazd.

### 5.4 Stupen vyťaženia kolízneho bodu

Stupen vyťaženia kolízneho bodu  $SV_k$  sa určí podľa vzťahu (5.3):

$$SV_k = \frac{\left[ gM_{e,i} + \frac{8}{9}(bM_o + aM_a) \right]}{1500} \cdot 100 \quad (\%) \quad (5.3)$$

kde:  $M_{e,i}$  je - intenzita dopravy na vjazde  $i$  (j.v./h),

$g$  - koeficient upravujúci vplyv intenzity dopravy na uvažovaných pruhoch,  
 (pozri vysvetlivky ku vzťahu 5.2)

$M_o$  - intenzita dopravy na okruhu medzi výjazdom a posudzovaným vjazdom (j.v./h),

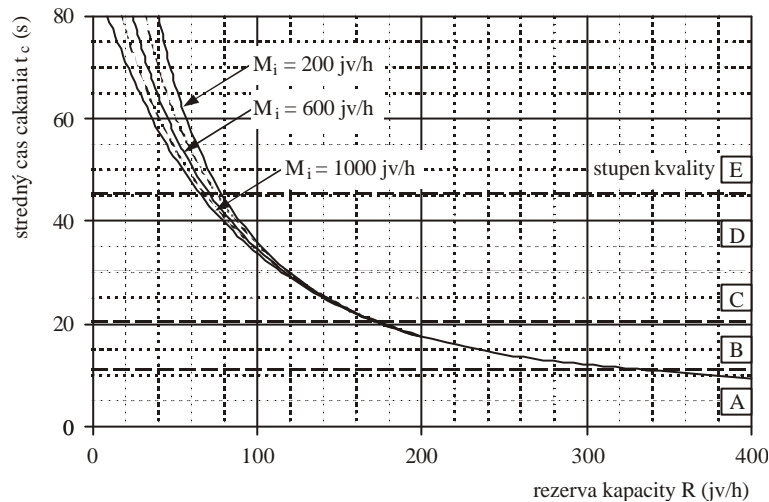
$M_a$  - intenzita vozidiel na výjazde (j.v./h),

$a$  - koeficient vyjadrujúci vplyv vzájomnej vzdialenosti " $b$ " medzi kolíznym bodom vjazdu a výjazdu na posudzovanom ramene križovatky – pozri obrázky 5.2 a 5.3,

- b** - koeficient vyjadrujúci vplyv intenzity dopravy na okruhu pri rôznom počte jazdných pruhov na nom,  
 uvažuje sa hodnotou: 0,9 - 1,0 na jednopruhový okruh,  
 0,6 - 0,8 na dvojpruhový okruh,  
 0,5 - 0,6 na trojpruhový okruh.

### 5.5 Cas cakania

Cas cakania  $t_c$  sa urcuje v jeho strednej hodnote. Výpočet sa robí podľa obrázka 5.4 v závislosti od rezervy kapacity ( $RK$ ) a kapacity vjazdu ( $M_i$ ).



Obrázok 5.4 - Stredný čas cakania vozidiel na vstup do križovatky v závislosti od rezervy kapacity

### 5.6 Rezerva kapacity vjazdu

Rezerva kapacity vjazdu -  $RK$  - sa určí podľa vztahu (5.4) :

$$RK = K_{max,e,i} - M_e \quad (\text{j.v./h}) \quad (5.4)$$

kde:  $K_{max,e,i}$  je - maximálna kapacita vjazdu  $i$  (j.v./h),  
 $M_{e,i}$  - intenzita dopravy na vjazde  $i$  (j.v./h).

### 5.7 Dĺžka radu cakajúcich vozidiel

Dĺžka radu cakajúcich vozidiel  $L$  - sa urcuje podľa vztahu (5.5):

$$L = \frac{M_{e,i} \cdot t_c}{3600} L_{voz} \quad (\text{m}) \quad (5.5)$$

kde:  $M_{e,i}$  je - intenzita dopravy na vjazde  $i$  (j.v./h),  
 $t_c$  - cas cakania (s),  
 $L_{voz}$  - dĺžka vozidla, pre osobný automobil sa uvažuje hodnota 6 m.

Cakacia doba do 60 sekúnd sa považuje ešte za únosnú.

### 5.8 Overenie kapacity existujúcej okružnej križovatky

Overenie kapacity existujúcej okružnej križovatky sa robí po jej uvedení do prevádzky po 2 – 5 rokoch, po vykonaní smerového dopravného prieskumu a porovnaní s predpokladaným nárastom intenzity dopravy podľa jej prognózy takto:

5.8.1 Kapacita vjazdu sa určí podľa vzťahu (5.6):

$$K_{e,i} = 3600 \cdot \frac{n_e}{t_f} \cdot e^{\frac{M_o}{3600}(t_g - 0,5 \cdot t_f)} \quad (5.6)$$

kde:  $K_{e,i}$  je - kapacita vjazdu  $i$  (j.v./h),

$M_o$  - intenzita na okruhu pred vjazdom  $I$  (j.v./h),

$n_e$  - počet jazdných pruhov na vjazde  $i$ , kde  $n_e=1$  pri jednopruhovom vjazde,  
 $n_e=1,14$  pri dvojpruhovom vjazde,

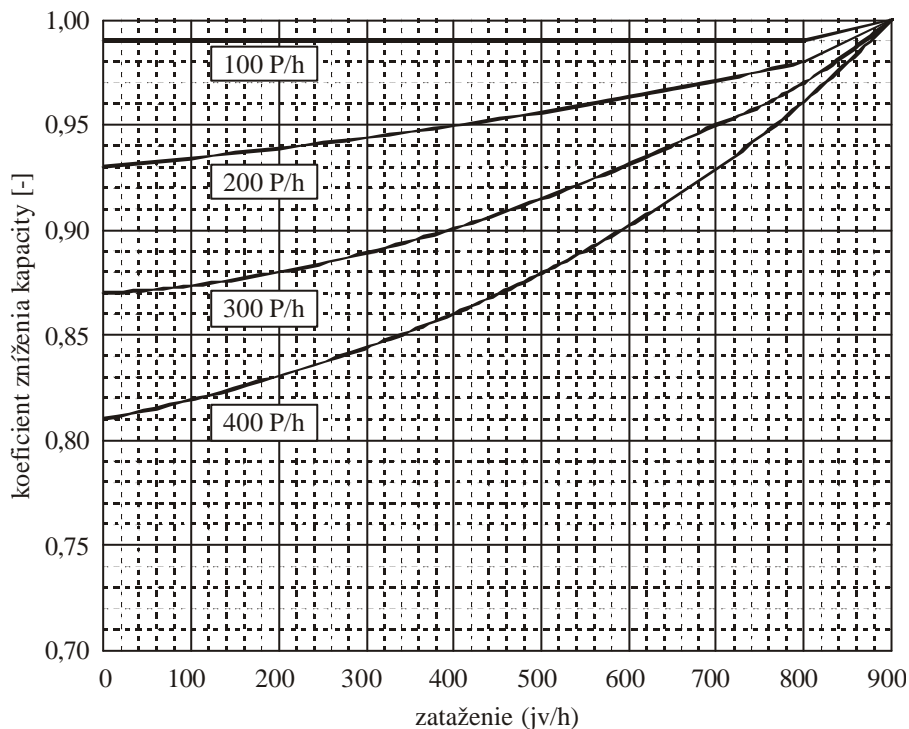
$t_g$  - kritická medzera medzi vozidlami (s) - pozri STN 73 6102,

$t_f$  - následná medzera medzi vozidlami na vstupe  $I$ , (s) - pozri STN 73 6102.

Možno uvažovať:  $t_g$  hodnotou - 4,1 (s)

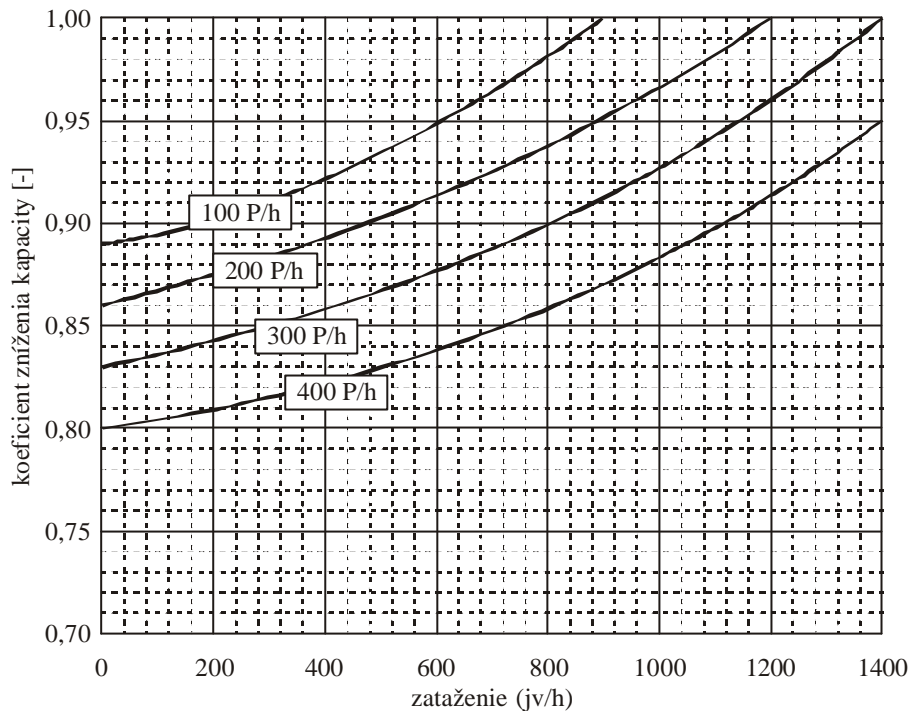
$t_f$  - 2,9 (s)

5.8.2 Zníženie kapacity vjazdu vplyvom chodcov znázorňujú obrázky 5.5 a 5.6.



Obrázok 5.5 - Zníženie kapacity okružnej križovatky vplyvom vedenia chodcov - 1.pruhový vjazd





**Obrázok 5.6 - Zníženie kapacity okružnej križovatky vplyvom vedenia chodcov - 2.pruhový vjazd**

Koeficientmi vyplývajúcimi z týchto obrázkov treba prenásobiť kapacitu vjazdu určenú podľa vzťahu (5.6), teda:

$$K_{e,p,i} = K_{e,i} \cdot k_{zk}$$

kde:  $K_{e,p,i}$  - kapacita vjazdu  $i$  znížená vplyvom chodcov na priechode (j.v./h),  
 $k_{zk}$  - koeficient zníženia kapacity vplyvom chodcov.

Ak je na jednopruhovom okruhu intenzita vozidiel cca 900 j.v./h a viac, môže byť vplyv na jazdu prichádzajúcich vozidiel tak silný, že dodatočné pritaženie vjazdu chodcami (zníženie jeho kapacity) už nie je možné. Potom je len také riešenie, že chodci na takomto vjazde nemajú vyznačený priechod s prednosťou prechodu. Odporúča sa napriek všetkému brať do úvahy znižujúci koeficient na výpočet kapacity vjazdu vplyvom chodcov pri ich vysokej intenzite. Potom  $t_f$  možno uvažovať:  $t_f = 1,5$  až  $2,0$  (s).

**5.8.3 Kapacita výjazdu** z okruhu sa v podstate týmito hodnotami  $t_f$  a  $t_g$  neobmedzí, ale na jednopruhovom okruhu nedosahuje obvykle viac ako 1 200 j.v./h až 1 400 j.v./h. Vyššie kapacity na jednopruhovom výjazde, ak sú na okruhu dva jazdné pruhy, nemožno očakávať.

**5.8.4 Rezerva kapacity** -  $RK_e$ , sa určuje podľa vzťahu (5.4),  
**stupen vyťaženia** križovatky -  $SV_e$  - a čas čakania  $t_c$  sa určujú podľa vzťahu (5.2) a obrázku 5.4.

**5.8.5 Očakávaný stupeň kvality** dopravného prúdu na okruhu - podľa tab. 5.1 stupeň kvality pohybu dopravného prúdu na okruhu charakterizovaný šiestimi stupňami nasledovne:

- A** - väčšia čas účastníkov premávky môže bez ovplyvnenia prejsť križovatkou, čas čakania je veľmi vhodný;
- B** - jazdné možnosti a čas čakania pre vozidlá je čiastočne ovplyvnený, ale nepatrný;

- C** - vodiči vedľajšieho prúdu musia dávať pozor na peších či cyklistov, casy čakania sú ešte prijateľné; môže dôjsť k vzniku kolóny vozidiel,
- D** - väčší počet vodičov musí dávať prednosť v jazde, čo je spojené s časovými stratami; pre niektoré vozidlá môžu byť casy čakania už vyššie; i keď môžu vzniknúť rady vozidiel na ramene križovatky, stav dopravného prúdu je ešte stabilný,
- E** - tvoria sa rady vozidiel, ktoré často nemožno "rozpustiť" dost rýchlo, preto sú casy čakania už vysoké, čo má vplyv na plynulosť dopravného prúdu; kapacita sa ešte dá dosiahnuť;
- F** - počet vozidiel, ktoré prichádzajú za časovú jednotku ku križovatke je po dlhší čas väčší, ako je kapacita vjazdu; tvoria sa dlhé rady vozidiel, čas čakania sa stáva neúnosným a križovatka je preťažená; riešenie je možné len za cenu zmeny organizácie dopravy, pomocou prestavby križovatky.

**Tab. 5.1 Prípustné hodnoty času čakania jednotlivých stupňov kvality dopravného prúdu.**

stupen kvality	stredný cas cakania (s)
A	≤ 10,0
B	10,1 - 20,0
C	20,1 - 30,0
D	30,1 - 45,0
E	> 45,0
F	--- <sup>1)</sup>
<sup>1)</sup> Stupen F sa dosahuje len vtedy, ak je stupen nasýtenia väčší ako 1.	

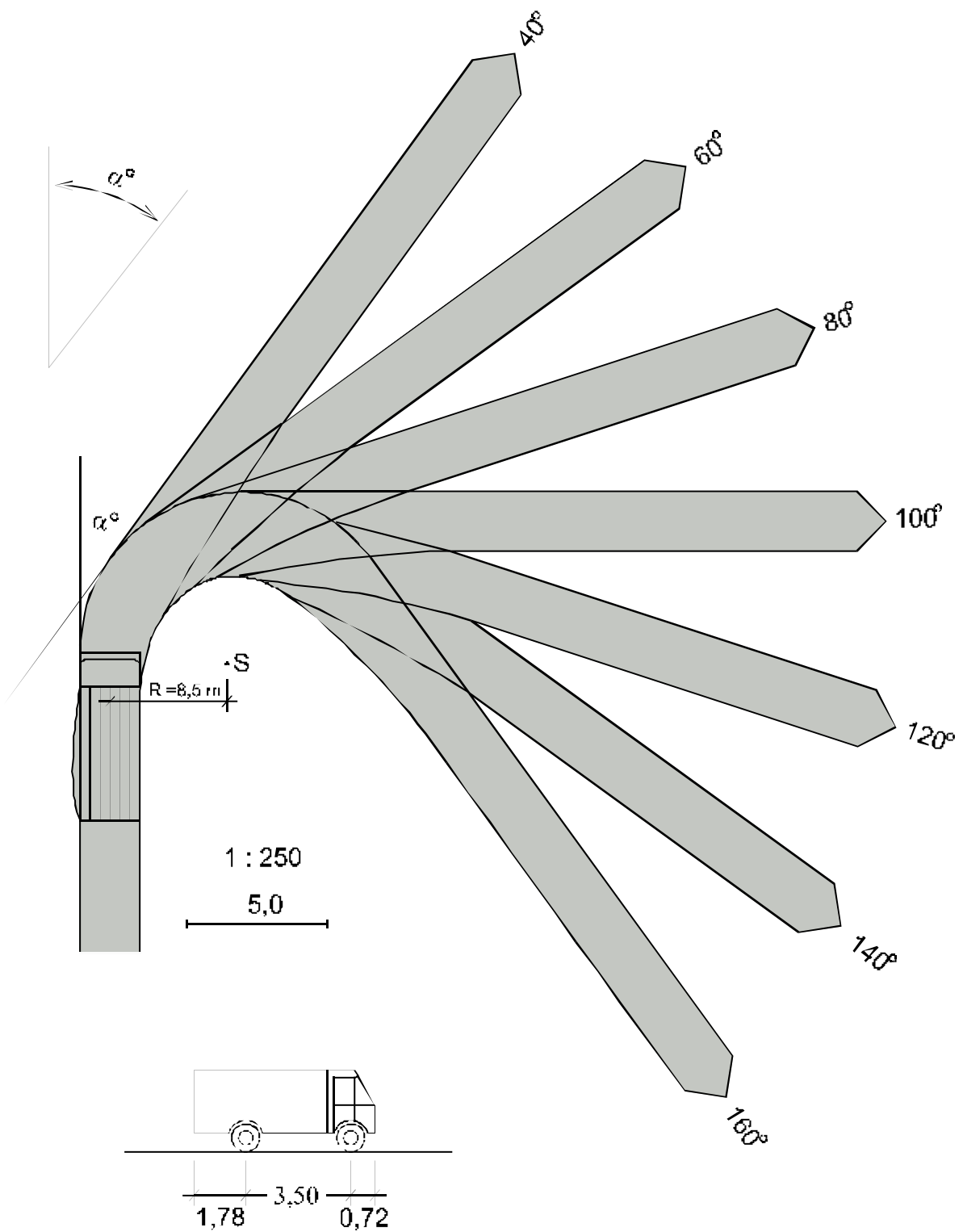
Na dosiahnutie požadovanej kvality dopravného prúdu treba splniť podmienky času čakania:

$$t_{c,i} \leq t_{c,pož}$$

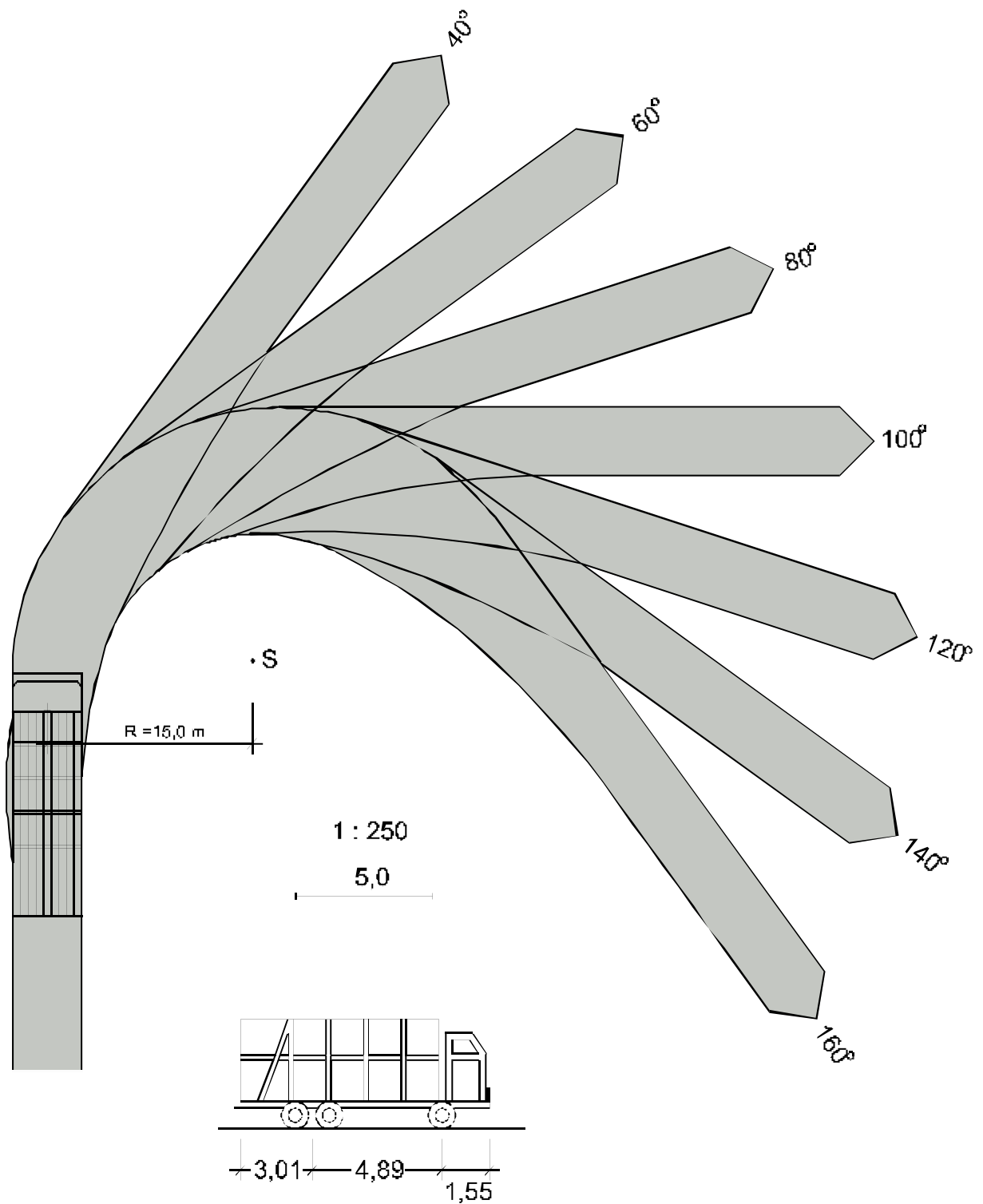
kde:  $t_{c,pož}$  - je čas čakania.

**PRÍLOHA c. 1 - Šablóny na posúdenie šírky jazdného pruhu pre ťažké vozidlá cez malé smerové oblúky**

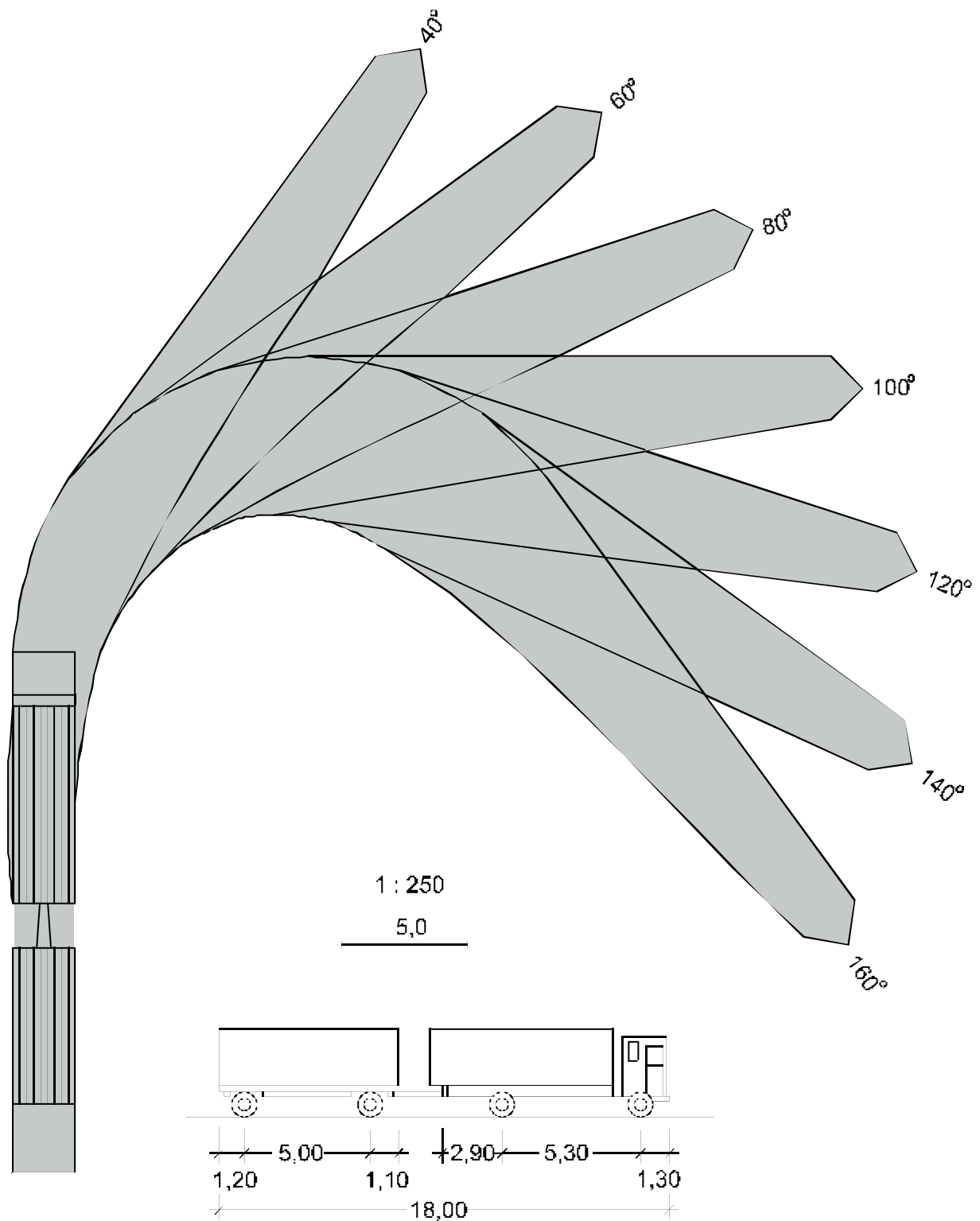
V mierke 1 : 250 sú šablóny na posúdenie prejazdu skupín rôznych vozidiel cez malý smerový oblúk na obrázkoch P 2.1 až P 2.5.



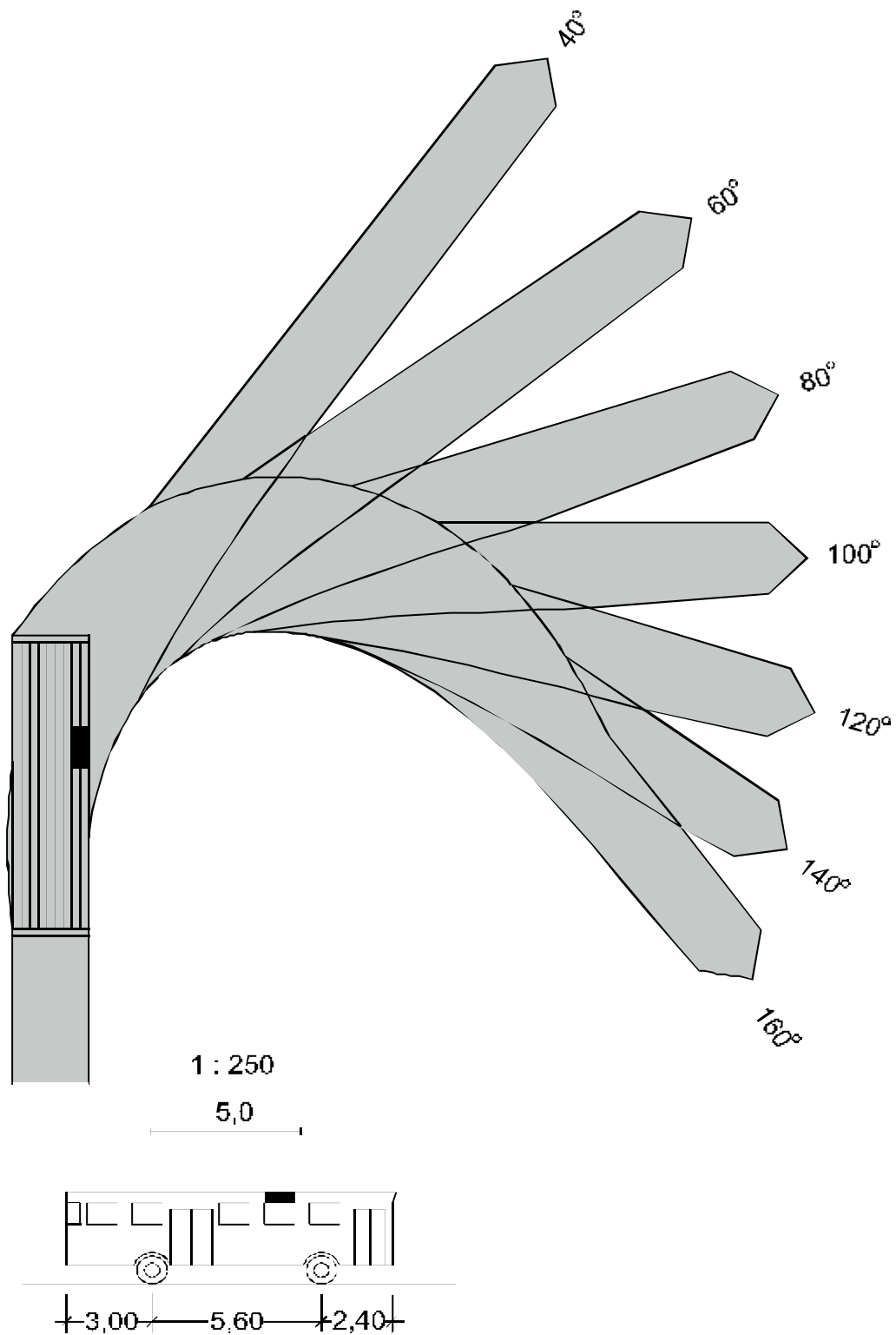
Obrázok P 1.1 - Šablóna na posúdenie prejazdu malého nákladného vozidla smerovým oblúkom



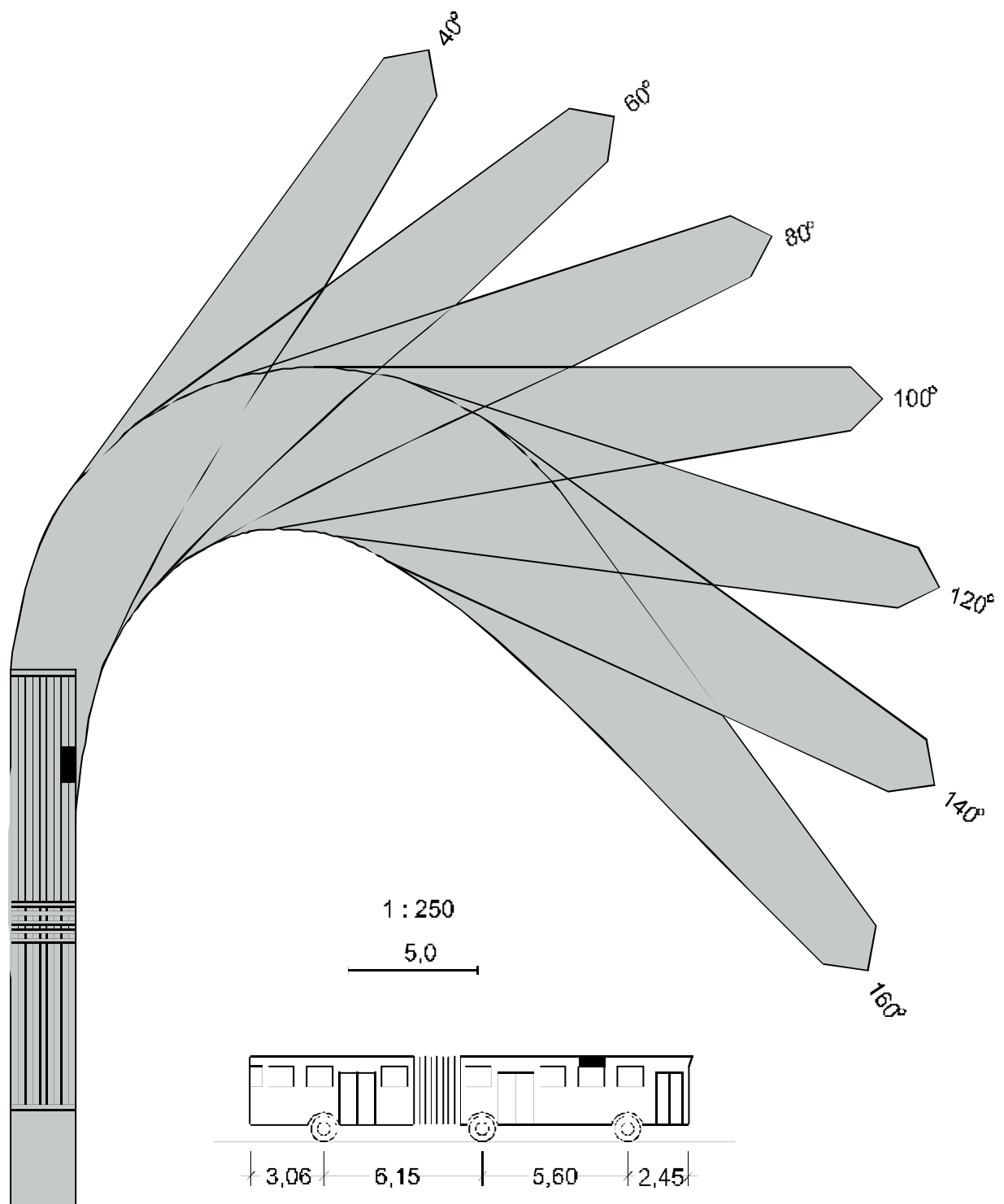
Obrázok P 1.2 - Šablóna na posúdenie prejazdu ťažkého vozidla smerovým oblúkom



Obrázok P 1.3 - Šablóna na posúdenie prejazdu ťažkých vozidiel smerovým oblúkom



Obrázok P 1.4 - Šablóna na posúdenie prejazdu autobusom smerovým oblúkom



Obrázok P 1.5 - Šablóna na posúdenie prejazdu clánkovaného autobusu smerovým oblúkom



**PRÍLOHA c. 2 - Kapacita križovatiek****A. Výpočet kapacity okružných križovatiek**

- a) **dlžka priepletovej plochy** – sa stanoví v závislosti od počtu jazdných pruhov na okruhu len pre okružné križovatky v nezastavanom území,
- b) **počet jazdných pruhov** na okruhu sa stanoví podľa požadovanej kvality plynulosti dopravného prúdu a predpokladanej návrhovej (výhľadovej) intenzity (pozri tabuľku P 2.1).

**Tabuľka P 2.1 - Návrhová intenzita pri požadovanom stupni plynulosti dopravného prúdu**

Stupen plynulosti dopravy (STN 73 6102)	Dosiahnuteľná jazdná rýchlosť (km/h)	Najvyššia návrhová intenzita (j.v./h/pruh)
I	> 80,0	2000
II	70.1 – 80.0	1900
III	65.1 – 70.0	1800
IV	50.0 – 65.0	1700
V	35.0 - 50.0	1600

Prepočet skutočných vozidiel na jednotkové sa robí podľa kap.4, ale i v závislosti od sklonu terénu v území, v ktorom sa má takáto križovatka navrhnuť (pozri tabuľku P 2.2).

**Tabuľka P 2.2 - Prepočet ťažkých motorových vozidiel na jednotkové na dimenzovanie dlhých priepletov**

	Sklon		
	klesanie stúpanie 2 %	stúpanie 2 - 4 %	stúpanie > 4 %
ťažké vozidlo	1,4	3,2	6,4

Toto členenie plynulosti pohybu dopravného prúdu vyplýva z aplikácie HCM na európske podmienky dopravy. Šiesty stupeň sa už neuvádza, lebo dopravný prúd stojí.

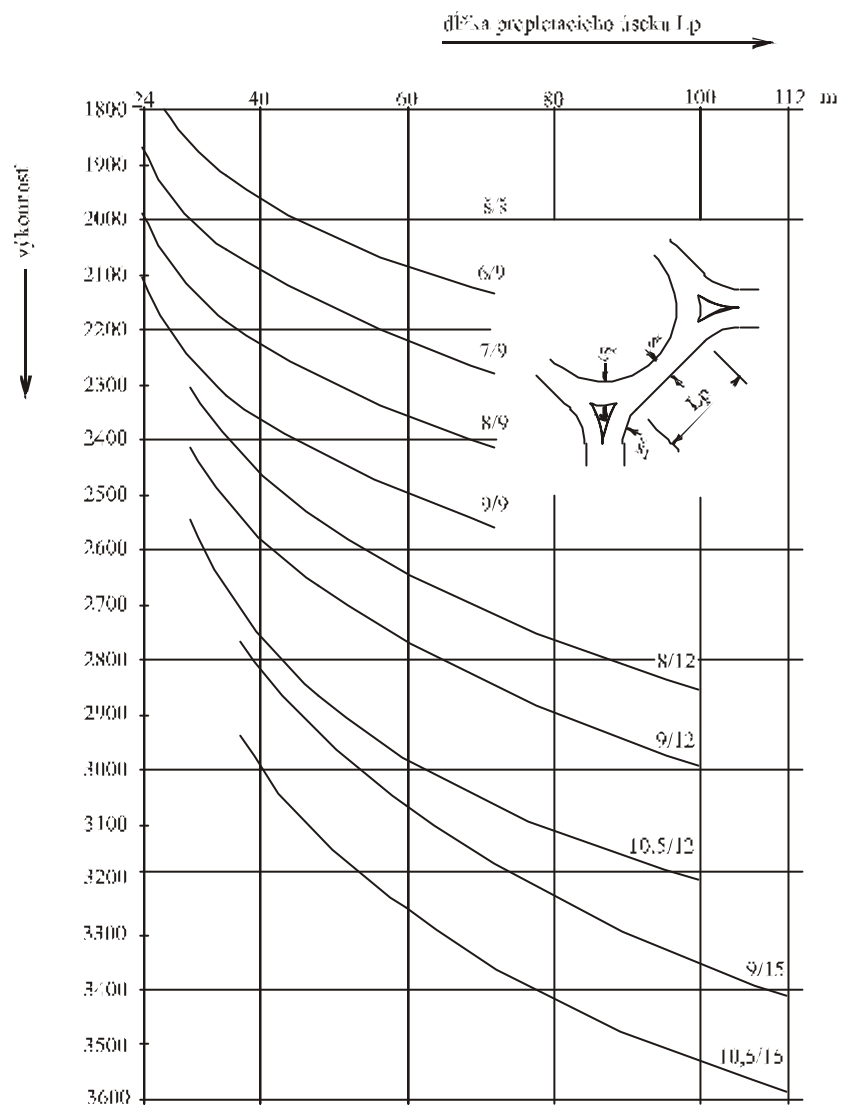
- c) **kapacita priepletového úseku** je daná vzťahom P2.1 a z údajov podľa obrázka P2.1, stanovuje sa vtedy, ak priemer okružnej križovatky je väčší ako v 4.3 :

$$K_p = \frac{160 \cdot \check{s} \cdot \left(1 + \frac{\check{s}_o}{\check{s}}\right)}{\left(1 + \frac{\check{s}}{L_p}\right)} \quad (\text{voz/h}) \quad (\text{P 2.1})$$

kde:  $K_p$  je - praktická kapacita priepletového úseku (voz/h),  
 $\check{s}$  - šírka jazdného pásu okruhu na priepletovom úseku (m),  
 $\check{s}_o$  - aritmetický priemer širok vjazdu ( $\check{s}_1$ ) a ( $\check{s}_2$ ) pred vjazdom na priepletovú plochu (m)  
 obrázok P2.1:

$$\check{s}_o = \frac{\check{s}_1 + \check{s}_2}{2},$$

$L_p$  - dĺžka priepletovej plochy (m).



**Obrázok P 2.1 - Kapacita prepletovej plochy na okružných križovatkách**

Kapacita okružnej križovatky je daná najmenšou kapacitou niektorého vjazdu na križovatke.

**B. Príklad výpoctu kapacity okružnej križovatky**

Predpokladajme nasledovné výhľadové zataženie a smerovanie vozidiel (pozri tabulku P 2.3):

**Tabulka P 2.3 - Príklad výpoctu kapacity okružnej križovatky - výhľadové zataženie a smerovanie vozidiel (j.v./h)**

Smer	1	2	3	4	spolu
1	-	150	201	83	434
2	179	-	52	26	257
3	191	41	-	75	307
4	53	18	84	-	155
spolu	423	209	337	184	1153

- a) predpokladajme ďalej, že chceme navrhnúť okružnú križovatku. Potom podľa obrázka 5.1 vychádza pri zatažení prepocítanom na 24 h  $M_{1+3} = 6\,410$  j.v./24 h na max. zatažených vjazdoch a pri zatažení ostatných vjazdov  $M_{2+4} = 4\,120$  j.v./24 h možnosť navrhnúť okružnú križovatku bez posudzovania jej kapacity,
- b) podľa vyššie uvedenej tabulky sú všetky množstvá označené nasledovne:
- vstupy  $M_e$ ,
  - výstupy z križovatky  $M_a$ ,
  - zataženie okruhu pred posudzovaným vstupom  $M_o$ ,

Potom je:

$$\begin{array}{llll}
 M_{a,1} = 423 \text{ j.v./h} & M_{a,2} = 209 \text{ j.v./h} & M_{a,3} = 337 \text{ j.v./h} & M_{a,4} = 184 \text{ j.v./h} \\
 M_{e,1} = 434 \text{ j.v./h} & M_{e,2} = 257 \text{ j.v./h} & M_{e,3} = 307 \text{ j.v./h} & M_{e,4} = 155 \text{ j.v./h} \\
 M_{o,1} = 153 \text{ j.v./h} & M_{o,2} = 319 \text{ j.v./h} & M_{o,3} = 221 \text{ j.v./h} & M_{o,4} = 403 \text{ j.v./h}
 \end{array}$$

- c) navrhnutý je kruhový stredový ostrovček, s priemerom 35 m, jednopruhovú vjazdy a výjazdy a jednopruhovú okruh s prstencom,
- d) potom môžeme hodnoty intenzity na posúdenie kapacity vjazdu usporiadať do tabulky nasledovne:

**Tabulka P 2.4 - Vstupné hodnoty na posúdenie kapacity križovatky (j.v./h)**

Vjazd	1	2	3	4
intenzita vjazdu $M_e$	434	257	307	155
intenzita výjazdu $M_a$	423	209	337	184
intenzita na okruhu $M_o$	153	319	221	403
koeficient $\alpha$	0,55	0,48	0,48	0,48
koeficient $\beta$	1,00	1,00	1,00	1,00
koeficient ?	1,00	1,00	1,00	1,00

- e) kapacita vjazdov:
- vjazd 1:  $K_{e,1} = 1500 - 8/9 (\beta M_o + \alpha M_a) = 1500 - 8/9 [153 + (0,55 \cdot 423)] = 1\,174$  j.v./h > 434 j.v./h
- vjazd 2:  $K_{e,2} = 1500 - 8/9 [319 + (0,48 \cdot 209)] = 1\,127$  j.v./h > 257 j.v./h
- vjazd 3:  $K_{e,3} = 1500 - 8/9 [221 + (0,48 \cdot 337)] = 1\,160$  j.v./h > 307 j.v./h
- vjazd 4:  $K_{e,4} = 1500 - 8/9 [403 + (0,48 \cdot 184)] = 1\,063$  j.v./h > 155 j.v./h

z výpoctu vyplýva, že všetky vjazdy majú dostatočnú kapacitu aj pre výhľadové obdobie,

f) stupeň vyťaženia vjazdu:

$$SV_1 = \frac{M_{e,1}}{K_{e,1}} = \frac{434}{1176} = 0,37 = 37 \%$$

$$SV_2 = \frac{M_{e,2}}{K_{e,2}} = \frac{257}{1127} = 0,23 = 23 \%$$

$$SV_3 = \frac{M_{e,3}}{K_{e,3}} = \frac{307}{1160} = 0,26 = 26 \%$$

$$SV_4 = \frac{M_{e,4}}{K_{e,4}} = \frac{155}{1063} = 0,15 = 15 \%$$

z výpoctu vyplýva, že stupeň vyťaženia vyhovuje,

g) rezerva kapacity na vjazdoch:

$$RK_1 = K_1 - M_{e,1} = 1176 - 434 = 742 \text{ j.v./h}$$

$$RK_2 = 1127 - 257 = 870 \text{ j.v./h}$$

$$RK_3 = 1160 - 307 = 853 \text{ j.v./h}$$

$$RK_4 = 1063 - 155 = 908 \text{ j.v./h}$$

rezerva kapacity je tak veľká, že vystačí i do prognostického obdobia v závislosti od nárastu dopravy,

h) čas čakania vychádza v závislosti od veľkosti rezervy. Keďže  $R$  je na každom vstupe vyššia ako 600 j.v./h, bude čas čakania  $t_c = 6$  (s) - pozri obrázok 5.4,

i) dĺžka frontu čakajúcich vozidiel:

$$L = \frac{M_{e,i} \cdot t_c}{3600} \cdot L_{voz} \quad (\text{m}) \quad \text{a potom: } L_1 = \frac{434 \cdot 6}{3600} \cdot 6,0 = 5,1 \text{ (m)}$$

$$L_2 = 3,0 \text{ m}$$

$$L_3 = 3,6 \text{ m}$$

$$L_4 = 1,8 \text{ m}$$

j) zníženie kapacity vjazdu vplyvom osôb na priechodoch:

- ak predpokladáme zataženie priechodov napr. 400 os/h, podľa obrázka 4.12:

$$\text{Vjazd 1: } K_1 = K_1' \cdot a_p = 1176 \cdot 0,85 = 1000 \text{ j.v./h} > 434 \text{ j.v./h} - \text{vyhovuje,}$$

$$\text{Vjazd 2: } K_2 = 1127 > 0,83 = 936 \text{ j.v./h}$$

$$\text{Vjazd 3: } K_3 = 1160 > 0,82 = 952 \text{ j.v./h}$$

$$\text{Vjazd 4: } K_4 = 1063 > 0,805 = 856 \text{ j.v./h}$$

je to stále postačujúca výkonnosť vjazdov aj do výhľadového obdobia,

k) po dvoch až piatich rokoch prevádzky okružnej križovatky je vhodné posúdiť jej kapacitu na základe prevedeného smerového dopravného prieskumu podľa kap.5.