

Ministerstvo dopravy a spojů

Odbor pozemních komunikací

PROJEKTOVÁNÍ
OKRUŽNÍCH KŘIŽOVATEK
NA SILNICÍCH A MÍSTNÍCH KOMUNIKACÍCH

TECHNICKÉ PODMÍNKY

Schváleno MDS - OPK č.j. 22758/00-120
ze dne 10.8.2000
s účinností od 1. září 2000

V-projekt s.r.o. Ostrava

červenec 2000

OBSAH :

1 ÚVOD	4
2 DEFINICE A TERMINOLOGIE	5
2.1 Okružní křižovatka	5
2.2 Střední ostrov	5
2.3 Prstenec	5
2.4 Okružní pás křižovatky	5
2.5 Vjezd	5
2.6 Výjezd	5
2.7 Zpevněná srpovitá krajnice	5
2.8 Dělicí směrovací ostrůvek	5
2.9 Dělicí pás	6
2.10 Větev okružní křižovatky	6
2.11 Spojovací větev křižovatky	6
2.12 Vnější průměr okružní křižovatky	6
2.13 Vnitřní průměr okružní křižovatky	6
2.14 Návrhové zatížení	6
2.15 Návrhové vozidlo	6
2.16 Velká okružní křižovatka	6
2.17 Malá okružní křižovatka	6
2.18 Miniokružní křižovatka	6
2.19 Průplet	6
2.20 Průjezdnost	6
2.21 Kapacita křižovatky	7
2.22 Hranice okružní křižovatky	7
2.23 Paprsek okružní křižovatky	7
3 PODKLADY NÁVRHU	8
3.1 Údaje o dopravních proudech	8
3.1.1 Dopravní průzkumy	8
3.1.2 Sčítání dopravy	8
3.1.3 Stanovení výhledových intenzit	8
3.1.4 Volba návrhového vozidla	8
3.1.5 Posouzení průjezdnosti	9
3.2 Údaje o křižujících se komunikacích	9
4 ZÁSADY NÁVRHU	9
4.1 Rozdělení okružních křižovatek a podmínky jejich umístění	9
4.1.1 Rozdělení křižovatek	9
4.1.2 Vhodné umístění křižovatky v trase silniční komunikace	9
4.1.3 Vzájemná vzdálenost křižovatek	10
4.2 Geometrický tvar a rozměry křižovatky	11
4.2.1 Šířka vozovky na okružním pásu křižovatky	11
4.2.2 Jízdní pruhy na vozovce vjezdu a výjezdu z okružní křižovatky	11
4.2.3 Střední ostrov	11
4.2.4 Prstenec	12
4.2.5 Dělicí směrovací ostrůvky	12

4.2.6 Poloměry připojovacích směrových oblouků	12
4.2.7 Směrový průběh paprsku křižovatky	13
4.2.8 Sklony vozovek	13
4.3 Konstrukce ploch okružní křižovatky	14
4.3.1 Vozovky okružní křižovatky	14
4.3.2 Prstenec, srpovitě zpevněné krajnice a zpevněné dělicí směrovací ostrůvky	14
4.3.3 Nezpevněné plochy s vegetačními úpravami okružní křižovatky	14
4.4 Bezpečnost dopravy na okružní křižovatce	15
4.4.1 Rychlost dopravy	15
4.4.2 Rozhledové poměry	15
4.4.3 Pohyb chodců	16
4.4.4 Pohyb cyklistů	16
4.4.5 Kolejová doprava na okružní křižovatce	17
4.5 Umístění obslužných dopravních zařízení	17
4.5.1 Připojení sousední nemovitosti nebo zařízení	17
4.5.2 Sjezd nebo nájezd	18
4.5.3 Komunikace pěší/obytné zóny	18
4.5.4 Zastávky hromadné dopravy osob	18
4.6 Dopravní značení a dopravní zařízení malých a miniokružních křižovatek	18
4.6.1 Svislé dopravní značení	18
4.6.2 Vodorovné dopravní značení	20
4.7. světlení okružních křižovatek	22
4.8 Bezpečnostní zařízení	22
4.9 Vegetační úpravy	22
4.10 Městská vybavenost	22
4.11 Odvodnění okružní křižovatky	22
5 VÝPOČET KAPACITY malé a miniokružní křižovatky	23
5.1 Zásady výpočtu	23
5.2 Kapacita vjezdu	23
5.3 Stupně vytížení okružní křižovatky se vypočtou následovně:	25
5.4 Čekací doba	25
5.5 Délka čekající fronty	25
6 TYPY A VZORY OKRUŽNÍCH KŘÍŽOVATEK.....	26
7 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY	26
Příloha č. 1 PŘÍKLAD VÝPOČTU KAPACITY MALÉ OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKY.....	28
Příloha č. 2 OBSAH PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE	26

1 ÚVOD

Tyto technické podmínky (dále TP) platí pro projektování malých okružních křižovatek a miniokružních křižovatek na silnicích, místních komunikacích a veřejně přístupných účelových komunikacích, přičemž navazují a rozšiřují ustanovení ČSN 73 6102. Velké okružní křižovatky se navrhují jen ve zvlášť odůvodněných případech a pro jejich projektování platí v plném rozsahu ustanovení ČSN 73 6102.

Rozvoj silniční dopravy a v rámci toho též nárůst dopravních problémů na úrovnových, zejména průsečných křižovatkách pozemních komunikací vede k výraznějšímu podílu navrhování okružních křižovatek.

Okružní křižovatky mají poněkud odlišnou charakteristiku než ostatní úrovnové křižovatky. Na okružní křižovatku vjíždějí všechna vozidla odbočením vpravo a pohybují se jednosměrně po okružním pásu proti směru hodinových ručiček k požadovanému výjezdu, na kterém odbočují vpravo.

Okružní křižovatky lze účelně použít zejména [6]:

- je-li nutno zajistit pomalý průjezd křižovatkou z důvodu bezpečnosti,
- je-li třeba tvarem křižovatky zdůraznit konec komunikace s vyšší návrhovou rychlostí, popř. změnu dopravního režimu nebo funkce komunikace (na př. vjezd do obce a pod.),
- je-li třeba zajistit plynulý provoz na všech paprscích,
- je-li úhel křížení komunikací menší než připouští ČSN 736102,
- za účelem snížení závažnosti, nebo počtu dopravních nehod.

Návrh okružní křižovatky musí zajistit :

- jednosměrný pohyb vozidel na okružním pásu křižovatky kolem středního ostrova,
- přednost vozidel na okružním pásu před vozidly na vjezdech do křižovatky dopravním značením,
- dostatečný rozhled na všech vjezdech i na okružním pásu křižovatky pro zastavení,
- průjezd minimálně návrhových vozidel křižovatkou,
- zamezení přímého průjezdu křižovatkou.

Při návrhu okružní křižovatky je nutno věnovat zvýšenou pozornost zejména:

- pohybu chodců popř. cyklistů,
- dopravnímu značení svislému (přednost vozidel na okružním pásu) a vodorovnému (navedení vozidel do požadovaných směrů) a popř. umístění informačních značek v dostatečné vzdálenosti před okružní křižovatkou,
- osvětlení křižovatky v průjezdných úsecích silnic a na místních komunikacích, jež má dostatečně osvětlovat vjezdy, prostorové uspořádání křižovatky i přechody pro chodce a přejezdy cyklistických komunikací,
- různosti povrchu vozovek, prstence středního ostrova a srpovitých zpevněných krajnic, popřípadě dělicích ostrůvků (odlišný materiál a barva povrchu částí křižovatky a jejich různá rovinnost povrchu),
- odvodnění plochy křižovatky (směrem od středního ostrova i k němu),
- zdůraznění nutnosti snížit rychlost již na příjezdech k okružní křižovatce, v odůvodněných případech i fyzickými nebo psychologickými překážkami (vlození směrového oblouku o malém poloměru, zúžení jízdnic pruhů a pod.).

Použité prvky okružní křižovatky musí svým charakterem a způsobem řešení vzájemně na sebe navazovat a odpovídat :

- typu a důležitosti křižovatky,
- její funkci ve všech křižovatkových směrech,
- výhledové intenzitě dopravních proudů,
- prvkům křižujících se komunikací,
- požadavkům na bezpečnou, plynulou a hospodárnou dopravu vozidly i při výhledových intenzitách na konci životnosti řešení, a to i při současné možnosti hospodárného etapového budování křižovatky v jednotlivých obdobích, nebo při rekonstrukci křižovatky na jiný typ.

2 DEFINICE A TERMINOLOGIE

2.1 Okružní křižovatka

Je úrovnňová křižovatka, na níž je silniční provoz veden jednosměrným objezdem kolem středního ostrova.

2.2 Střední ostrov

Je kruhová nebo kruhu blízka fyzická nebo optická překážka sloužící k usměrnění pohybu vozidel po okružním pásu křižovatky. Součástí středního ostrova je i prstenec jímž se v některých případech lemuje okraj středního ostrova.

2.3 Prstenec

Je součástí středního ostrova a navrhuje se tak, aby mohl být výjimečně pojížděn. Prstenec má vždy povrchovou úpravu a příčný sklon odlišný oproti přilehlé vozovce okružního pásu křižovatky.

2.4 Okružní pás křižovatky

Je jízdni pás v šířce zpevněné vozovky okolo středního ostrova.

2.5 Vjezd

Je jízdni pruh nebo pás křižující komunikace, ze kterého se vjíždí na okružni pás křižovatky.

2.6 Výjezd

Je jízdni pruh nebo pás křižující komunikace kterým vozidla vyjíždějí z okružního pásu křižovatky.

2.7 Zpevněná srpovitá krajnice

Je zpevněný okraj vozovky na pravé straně připojovacího oblouku sousedního vjezdu a výjezdu a má půdorys ve tvaru srpů. Stejně jako prstenec má vždy povrchovou úpravu a příčný sklon odlišný oproti přilehlé vozovce okružního pásu křižovatky.

2.8 Dělicí směrovací ostrůvek

Je plocha ohraničená na všech stranách fyzicky nebo opticky vůči přilehlým dopravním pruhům, která na paprsku křižovatky odděluje a usměrňuje dopravní proud vozidel vjíždějících na okružni pás od dopravního proudu vozidel z něj vyjíždějících. Délka ostrůvku ve směru paprsku je menší než 20 m.

2.9 Dělicí pás

Je plocha ohraničená fyzicky nebo opticky vůči přilehlým dopravním pruhům, která na paprsku křižovatky odděluje jízdní pásy v délce nad 20 m od okružního pásu křižovatky.

2.10 Větev okružní křižovatky

Je jízdní pás, kterým jsou propojeny pozemní komunikace v oblasti křižovatky na okružní pás a vzájemně mezi sebou.

2.11 Spojovací větev křižovatky

Je jízdní pruh nebo pás, který spojuje dva sousední paprsky okružní křižovatky mimo okružní pás křižovatky a umožňuje odlehčení křižovatky uskutečněním pravého odbočení po této spojovací větvi bez napojení na okružní pás křižovatky.

2.12 Vnější průměr okružní křižovatky

Je průměr kružnice, kterou lze vepsat mezi vnější stavební ohraničení okružního pásu křižovatky.

2.13 Vnitřní průměr okružní křižovatky

Je průměr středního ostrova okružní křižovatky a udává se ve dvou hodnotách, a to s prstencem a bez prstence.

2.14 Návrhové zatížení

Je dopravní zatížení, které je pro danou křižovatku stanoveno prognózou.

2.15 Návrhové vozidlo

Je největší vozidlo na jehož jízdní parametry a rozměry bude navržen geometrický tvar okružní křižovatky.

2.16 Velká okružní křižovatka

Je ta, jejíž vnější průměr D má velikost obvykle větší než 40 m a umožňuje průplet vozidel na okružním pásu mezi všemi vjezdy a výjezdy.

2.17 Malá okružní křižovatka

Je ta, jejíž vnější průměr D má zpravidla velikost 25 -40 m a neumožňuje průplet vozidel na okružním pásu mezi všemi vjezdy a výjezdy.

2.18 Miniokružní křižovatka

Je ta, jejíž vnější průměr D má velikost do 25 m. Umísťuje se převážně na komunikacích malého dopravního významu uvnitř měst a obcí.

2.19 Průplet (pouze na velkých okružních křižovatkách)

Je vzájemné křížení jízdní dráhy mezi vozidly přejížděním z jednoho jízdního pruhu do druhého na okružním pásu křižovatky při úhlu vzájemného křížení do 15° - 20° a délce průpletového úseku nejméně 40 m.

2.20 Průjezdnost

Vyjadřuje fyzickou možnost průjezdu vozidel křižovatkou s ohledem na vlastnosti a rozměry vozidla a geometrické uspořádání a rozměry křižovatky.

2.21 Kapacita křižovatky

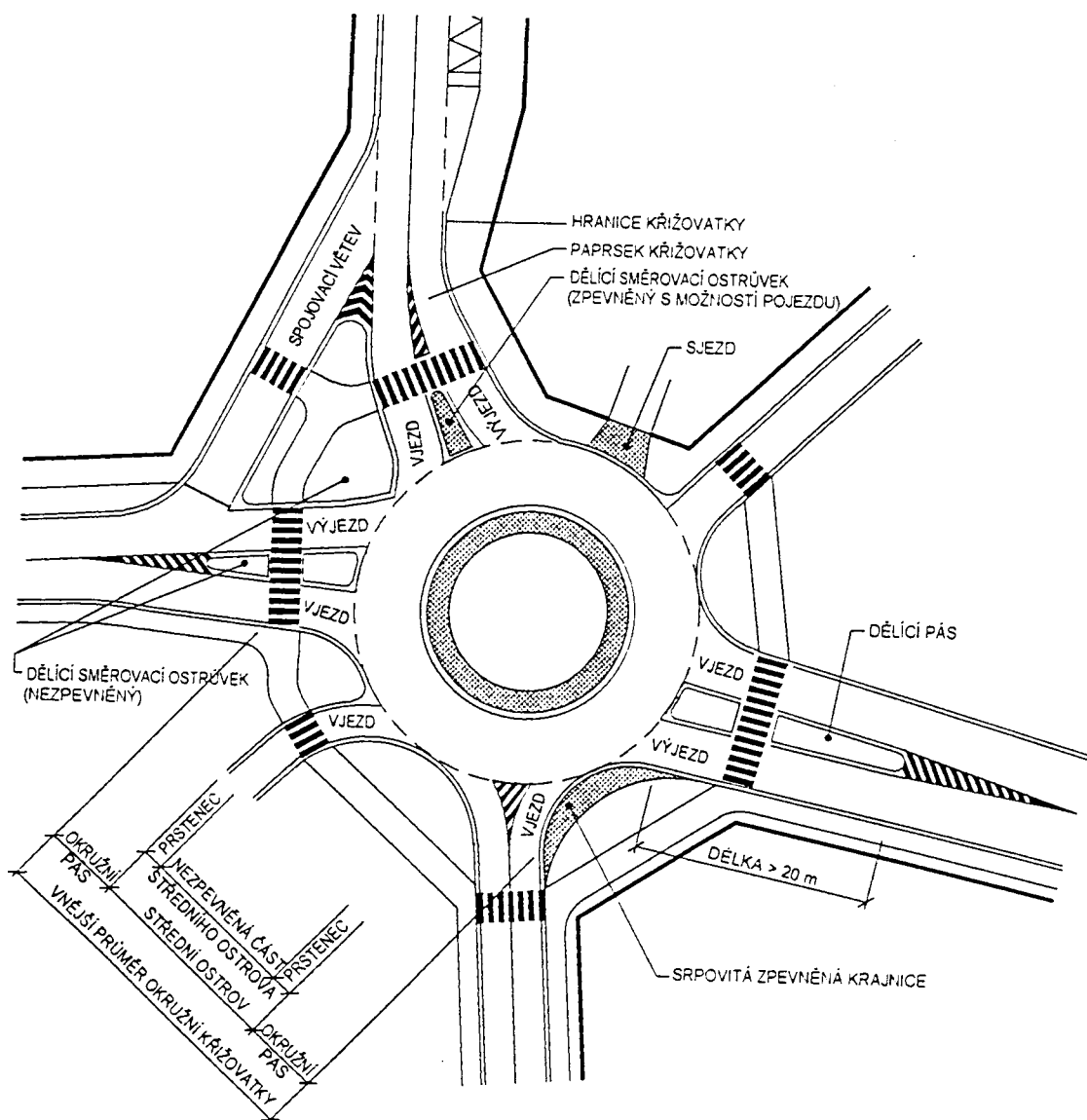
Vyjadřuje propustnost danou počtem vozidel, která mohou projet okružní křižovatkou za určitý časový úsek.

2.22 Hranice okružní křižovatky

Je čára spojující krajní body příčných řezů křižicích se komunikací v místě, v němž se mění jejich původní příčný řez pro konstrukční uspořádání křižovatky.

2.23 Paprsek okružní křižovatky

Je úsek pozemní komunikace v oblasti křižovatky od místa průsečku osy křižicích se komunikací s okružním pásem křižovatky k hranici okružní křižovatky.



Obr. 2.1 Popis prvků okružní křižovatky

3 PODKLADY NÁVRHU

Návrh okružní křižovatky musí vycházet z dopravně inženýrských podkladů, územních možností a konkrétních podmínek místa na němž bude okružní křižovatka umístěna.

3.1 Údaje o dopravních proudech

3.1.1 Dopravní průzkumy

se provádějí v rozsahu potřebném pro následný návrh geometrického tvaru okružní křižovatky a pro stanovení výhledové intenzity dopravních proudů křižujících se komunikací, jakož i skladby jednotlivých dopravních proudů včetně vyhodnocení pohybu a intenzity cyklistů a chodců.

3.1.2 Sčítání dopravy

Součástí dopravních průzkumů je sčítání dopravy na křižujících se komunikacích, které se provádí jako směrové (křižovatkové) nebo profilové sčítání.

3.1.3 Stanovení výhledových intenzit.

Podkladem pro návrh okružní křižovatky na komunikacích jsou intenzity křižovatkových pohybů v následujících letech od předpokládaného uvedení křižovatky do provozu.

Prognóza se zpracovává zpravidla na 5 až 20 let.

V případě, že výhledové intenzity dopravních proudů vozidel překročí návrhovou kapacitu řešené okružní křižovatky, rozhodne se o její realizaci na základě ekonomického rozboru, vyhodnocení bezpečnosti a po posouzení případně jiných možných řešení (odklon části dopravních proudů, řízení provozu na průsečné křižovatce světelnou signalizací, vybudování mimoúrovňového křížení a pod.).

3.1.4 Volba návrhového vozidla

se provede jako další rozhodující podklad pro návrh šířky okružního pásu, popřípadě prstence a srpovitých zpevněných krajnic okružní křižovatky z hlediska průjezdnosti. Při stanovení návrhového vozidla je nutno posoudit širší dopravní vztahy včetně možnosti nebo potřeby zajistit průjezd výjimečně i pro nadměrné přepravy. Současně je nutno jednoznačně a dlouhodobě rozhodnout o tom, jaká velikost vozidel bude připuštěna do silničního provozu na křižujících se komunikacích.

Jako návrhová vozidla se uvažují vozidla dle rozdělení do skupin podle přílohy č.1 k čl. 7 ČSN 736056 Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel.

- skupina 1 velký osobní automobil, karavan
- skupina 2 N1 malé a střední nákladní automobily, malé autobusy
- skupina 2A autobusy
- skupina 3 velký nákladní automobil s přívěsem

3.1.4.1 pro malé okružní křižovatky

je návrhovým vozidlem vozidlo skupiny 3 s případným pojižděním části prstence.

3.1.4.2 pro miniokružní křižovatky

je návrhovým vozidlem vozidlo ze skupiny 1 nebo 2 N1.

Podmínkou je segregace dopravy dopravními značkami na křižujících se pozemních komunikacích (např. zákaz vjezdu nákladních vozidel a pod.). Stavební úprava miniokružní křižovatky musí umožnit i občasný průjezd vozidla skupiny 2A, avšak způsobem jako u průsečné křižovatky. V tom případě musí dát vozidlo všem ostatním vozidlům přednost.

3.1.5 Posouzení průjezdnosti

Pro okružní křižovatky je vždy nutno provést posouzení průjezdnosti z hlediska možnosti průjezdu návrhových vozidel popřípadě i vozidel odlišných od návrhových (s většími parametry), a to podle informací o možnosti výskytu takových vozidel v dané křižovatce (např. blízkost továrny na výrobu nadměrných prvků a pod.).

Při posouzení průjezdnosti se počítá s možností případného poježdění prstence i srpovitých zpevněných krajnic i s možností využití spojovacích větví.

Posouzení průjezdnosti se provádí pomocí t.zv. obalových křivek návrhových vozidel (půdorysný průmět pravého a levého okraje vozidla v dráze kterou dané vozidlo ještě může projet křižovatkou viz. VL 3 [15]).

3.2 Údaje o křižujících se komunikacích

Pro řešení okružní křižovatky je nutno zjistit dopravní poměry, zejména údaje o současném stavebně technickém stavu křižujících se komunikací, úhly jejich křížení. Dále se zjistí údaje o dovolené rychlosti jízdy, vzájemných vzdálenostech a druzích sousedních křižovatek a o provozu na nich a také o umístění nemovitostí ležících mimo prostor křižovatky, které je nutno do křižovatky nebo v její blízkosti připojit. Tyto údaje se zdokumentují ve výškopisné a polohopisné mapě, z níž lze rovněž zjistit územní, architektonické a urbanistické požadavky místa do něhož se okružní křižovatka má umístit. Při návrhu je nutno vzít ohled na existující i plánované podzemní a nadzemní inženýrské sítě v daném prostoru.

4 ZÁSADY NÁVRHU

4.1 Rozdělení okružních křižovatek a podmínky jejich umístění

4.1.1 Rozdělení křižovatek je provedeno podle velikosti a základních požadavků na jejich průjezdnost.

4.1.1.1 Velká okružní křižovatka se vyznačuje tím, že:

- na okružním pásu jsou (alespoň krátké) průpletové úseky (ČSN 73 6102)
- vnější průměr okružního pásu křižovatky je $D > 40$ m
- mívá více jízdnic pruhů na vjezdech, výjezdech i okružním pásu

Není-li možné zajistit průplety , řeší se velká okružní křižovatka dispozičně jako malá okružní a obdobně se i posuzuje.

4.1.1.2 Malá okružní křižovatka se vyznačuje tím, že :

- vjezdy a výjezdy vozidel na a z okružního pásu se uskutečňují bez průpletů
- vnější průměr okružního pásu křižovatky je zpravidla $25,00 \text{ m} < D \leq 40,00 \text{ m}$
- umožňuje plynulý průjezd návrhovému vozidlu skupina 2A celou křižovatkou po zpevněné vozovce a návrhovému vozidlu skup. 3 (nákladní automobil s přívěsem, nebo kloubový autobus) průjezd křižovatkou s pojezdem prstence i srpovitých zpevněných krajnic
- okružní pás má jen jeden jízdnic pruh
- vjezd na okružní pás křižovatky je jednopruhový (případně 2 pruhy na paprsku se před okružní křižovatkou stáhnou na 1 jízdnic pruh)

- vjezdy a výjezdy na stejném paprsku křižovatky mají být odděleny dělicím směrovacím ostrůvkem

4.1.1.3 Miniokružní křižovatka se vyznačuje tím, že :

- vnější průměr okružního pásu křižovatky je $D \leq 25$ m
- umožňuje plynulý průjezd vozidla skupiny 1 a 2 N1 po zpevněné vozovce
- okružní pás má jen jeden jízdní pruh
- vjezd do křižovatky je jednopruhový
- vjezdy a výjezdy okružní křižovatky na stejném paprsku křižovatky nemusí být rozděleny dělicím směrovacím ostrůvkem
- střední ostrov může být z části nebo plně pojižděný s odlišným povrchem vozovky co do struktury povrchu a příčného profilu po případě barvou, a to pro průjezd větších vozidel, než je návrhové vozidlo.

Navrhuje se jen na silnicích a místních komunikacích funkční třídy C kategorie MOK - ČSN 736110 - v obytné zástavbě.

4.1.1.4 Jednopruhové okružní pásy a vjezdy u malých okružních a miniokružních křižovatek (čl. 4.1.1.2 a 4.1.1.3) zajišťují maximální kapacitní využití těchto křižovatek.

(Vícepruhové okružní pásy v kombinaci s vícepruhovými vjezdy v žádném případě nezvyšují kapacitu malé okružní nebo miniokružní křižovatky, zvyšuje se pouze počet kolizních bodů.) Vícepruhové výjezdy mohou být pro zvýšení kapacity křižovatky výhodné, neboť umožní rychlejší vyklizení okružního pásu křižovatky.

4.1.2 Vhodné umístění křižovatky v trase silniční komunikace vyplývá z výhledových záměrů v území a ze směrového a výškového vedení os křižujících se komunikací.

Výškové vedení tras křižujících se komunikací limituje umístění okružní křižovatky z hlediska rozhledových poměrů.. Dále pak je rozhodující posouzení možností vložit okružní křižovatku do podélných sklonů křižujících se komunikací tak, že na okružním pásu nebude překročen příčný sklon 3,0 % směrem k vnějšímu okraji a 6,0% směrem ke střednímu ostrovu. Přitom podélný sklon křižujících se komunikací nemá v oblasti dojezdu do křižovatky přesáhnout 5 %.

Okružní křižovatka musí být včas a viditelně avizována svíslými dopravními značkami a musí být zajištěno potřebné snížení rychlosti před vjezdem na křižovatku s možností zastavit před okružním pásem, případně před vozidly, která čekají před křižovatkou.

4.1.3 Vzájemná vzdálenost křižovatek

Vzdálenosti křižovatek udávají ČSN 73 6101 na silnicích a ČSN 73 6110 na místních komunikacích .

Okružní křižovatky však mohou být i v menších vzdálenostech od sebe, neboť organizace dopravy na nich to umožňuje. Jejich nejmenší vzdálenost musí být taková, aby mohlo být umístěno svíslé dopravní značení v předepsaných vzdálenostech a aby byl zajištěn plynulý proud projíždějících vozidel na úseku komunikace mezi těmito křižovatkami. Toto řešení musí být doloženo kapacitním výpočtem a výpočtem délky čekající fronty.

Při umístění okružní křižovatky poblíž světelně řízené křižovatky je nutno doložit výpočtem kapacity obou těchto křižovatek, že nedojde k jejich zahlcení čekajícími vozidly.

4.2 Geometrický tvar a rozměry křižovatky

4.2.1 Šířka vozovky na okružním pásu křižovatky (šířka mezi zvýšenými obrubami; není v ní započítána šířka případného prstence) se navrhne

u malé okružní křižovatky

v šířce nejméně 5,50 m a nejvíce 7,50 m, a to v následující závislosti na průměru okružní křižovatky

Průměr D (m)	25	28	30	32	35	40
Šířka vozovky (m)	7,50	7,00	6,50	6,25	6,00	5,50

u miniokružní křižovatky

v šířce nejméně 4,00 m

Pro velké okružní křižovatky, které se posuzují jako malé (tam, kde nevychází průplety mezi vjezdy a výjezdy) se šířka jednopruhového okružního pásu navrhne $s = 5,5\text{m}$

4.2.2 Jízdní pruhy na vozovce vjezdu a výjezdu z okružní křižovatky

se navrhují na jednopruhových vjezdech a výjezdech

- oddělených od sebe dělicím směrovacím ostrůvkem v šířce nejméně 3,00 m, nejvíce 4,50 m. K tomu oboustranně 0,50 m šířka vodícího proužku, takže šířka vozovky mezi zvýšenými obrubami se navrhne 4,00 - 5,50 m,
- neoddělených dělicím ostrůvkem v šířce pruhu vyznačeného na vozovce vodorovným dopravním značením nejméně 3,00 m.

Pokud je větev vjezdu oddělena od výjezdu dělicím pásem, musí být šířka vozovky vjezdu i výjezdu vždy nejméně 5,50 m mezi zvýšenými obrubami (pro možnost objezdu případně odstaveného vozidla). To platí i pro vozovku samostatného vjezdu anebo výjezdu. **Výše uvedené hodnoty je nutno korigovat v rámci posouzení průjezdnosti okružní křižovatky.**

Na okružní křižovatce mimo zastavěné území tam, kde okraj celé okružní křižovatky není lemován zvýšenou obrubou, ale jen zpevněnou a nezpevněnou krajinicí je nutno volit šířku vozovky na vjezdu a výjezdu tak, aby bylo možno objet vozidlo, které by v jízdním pruhu bylo odstaveno z důvodu poruchy.

4.2.3 Střední ostrov

je kruhového půdorysu nebo v geometrickém tvaru, který je kruhu blízký. Je zpravidla zvýšený nezpevněný lemovaný zvýšeným obrubníkem případně svodidlem, vodící stěnou/ zídka pod., též s prstencem.

Povrch pojížděného středního ostrova nebo jeho části (prsteneček) je zpevněný. Zpevněná část středního ostrova má povrch s odlišnou strukturou a odlišným příčným sklonem, po případě též barevné odlišení oproti vozovce okružního pásu křižovatky.

Střední ostrov může být též využit i jako t.zv. zrcadlo při umístění okružní křižovatky v horní úrovni mimoúrovňové křižovatky nebo při mimoúrovňovém vedení jiné dopravy než silniční pod úrovní okružní křižovatky (například trasy pěší dopravy - podchody pod středem okružní křižovatky, doprava kolejová atd.). V tom případě musí být okraj středního ostrova zabezpečen např. svodidly proti vjezdu vozidel do tohoto prostoru. Rozměry středního ostrova se určí z vnějšího průměru okružního pásu a šířky vozovky na okružním pásu křižovatky v závislosti na návrhovém vozidle.

Rozměry a umístění středního ostrova a šířky vozovky okružního pásu křižovatky spolu s ostatními prvky malé okružní křižovatky nesmí umožňovat přímý průjezd křižovatkou.

4.2.4 Prstenec okolo středního ostrova je součástí tohoto ostrova. Prstenec může být pojížděn vozidly projíždějícími okružní křižovatkou, jeho pojíždění však nemá být pro řidiče příjemné.

Jeho povrch se proto navrhuje jako pravidelně nerovný, který vyvolá při jeho pojezdu vibraci vozidla. Prstenec se provede jen v případech, kdy poloměr středního ostrova je $R < 10,00$ m, nebo v případě, že na dané okružní křižovatce se počítá s vozidly, pro které by nevyhovoval poloměr středního ostrova $R \geq 10,00$ m. Minimální šířka prstence je 1,00 m.

Součástí prstence, který má v příčném profilu odlišný sklon oproti přilehlé vozovce a nerovný povrch, bývá i tvarově upravená zvýšená obruba mezi prstencem a nezpevněnou částí středního ostrova. Zvýšená obruba středního ostrova může mít v příčném profilu různý tvar, a to od normálně, nebo šikmo uloženého klasického obrubníku až po tvar betonového silničního svodidla, které může přejít v ochrannou zeď okolo středního ostrova, pokud tvoří t.zv. zrcadlo při mimoúrovňovém křížení.

4.2.5 Dělicí směrovací ostrůvky rozdělují vjezdové a výjezdové větve okružní křižovatky. Navrhují se zpravidla jako zvýšené. U malých okružních a miniokružních křižovatek mohou být dělicí směrovací ostrůvky zpevněny buď zcela nebo zčásti se stejnou charakteristikou povrchu jako u prstence nebo srpovité zpevněné krajnice.

Dělicí směrovací ostrůvky slouží v místech přechodů pro pěši jako ochranné ostrůvky. Plocha ostrůvků má být nejméně $5,00 \text{ m}^2$ a v místě napojení na okružní pás je jejich šířka alespoň 2,00 m, nejméně však 1,50 m. Ostrůvky musí být odsazeny nejméně 0,50 m od okraje jízdního pruhu.

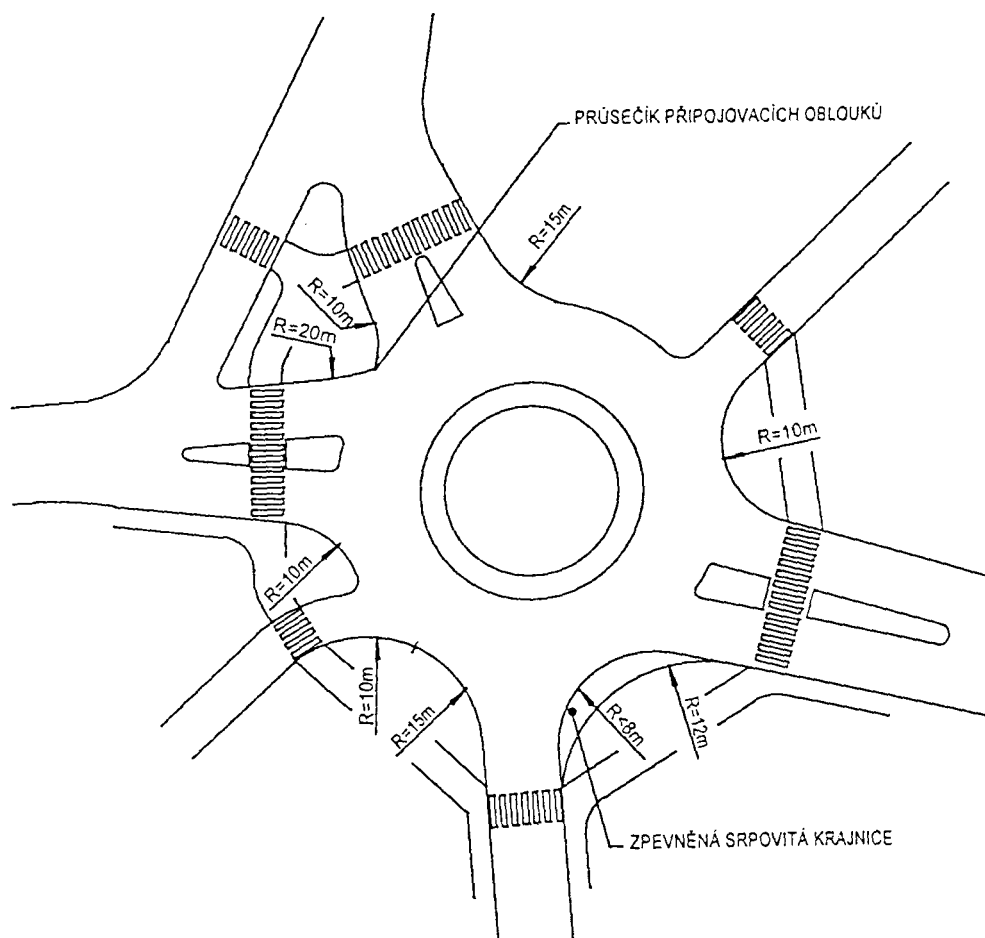
Pokud je dělicí směrovací ostrůvek mezi vjezdem a výjezdem na stejném paprsku křižovatky delší než 20 m, jde již o dělicí pás.

4.2.6 Poloměry připojovacích směrových oblouků v pravém okraji vozovky se navrhují zpravidla odlišně u vjezdu a výjezdu okružní křižovatky:

- Pro malé okružní a miniokružní křižovatky v následujících doporučených parametrech:
 - vjezdový poloměr 8,00-12,00 m, za účelem snížení rychlosti vjíždějícího vozidla
 - výjezdový poloměr 10,00 m a více, pro co nejrychlejší opuštění křižovatky.Přitom platí zásada, že vjezd má být směrován co nejvíce na střed okružní křižovatky a výjezd směrován šikmo až tangenciálně k okružnímu pásu křižovatky.
- Na malé okružní křižovatce lze poloměr připojovacího směrového oblouku mezi vjezdem a výjezdem zmenšit na $R < 8,00$ m v případě, že se pravý okraj vozovky rozšíří zpevněnou srpovitou krajnicí.

V případě, že větev vjezdu na okružní pás a následujícího výjezdu je propojena spojovací větví pro pravé odbočení mimo okružní pás, může být připojení vjezdu na okružní pás a následného výjezdu navrženo jako průsečík připojovacích oblouků pravé strany jízdního pásu vjezdu a výjezdu.

To platí rovněž v případě, že intenzita pravého odbočení je tak nepatrná, že toto pravé odbočení lze uskutečnit nepřímo objezdem po celém okružním pásu křižovatky.



Obr. 4.1 Geometrické tvary připojení vjezdu a výjezdu na okružní pás

4.2.7 Směrový průběh paprsku křižovatky

Pro snížení rychlosti se v úseku dojezdu k okružní křižovatce před hranicí křižovatky navrhuje pomocí směrovacích dělicích ostrůvků zúžené vjezdy na okružní pás křižovatky. Dle potřeby se také navrhuje změny směru aplikací ustanovení čl. 3.8 ČSN 73 6102 vytvořením směrové šikany, která slouží i k lepšímu nasměrování vjezdu na střed okružního pásu. Výjimečně se mohou navrhnout zvýšené zpomalovací prahy zejména kombinované s přechodem pro pěší (TP 85).

4.2.8 Sklony vozovek

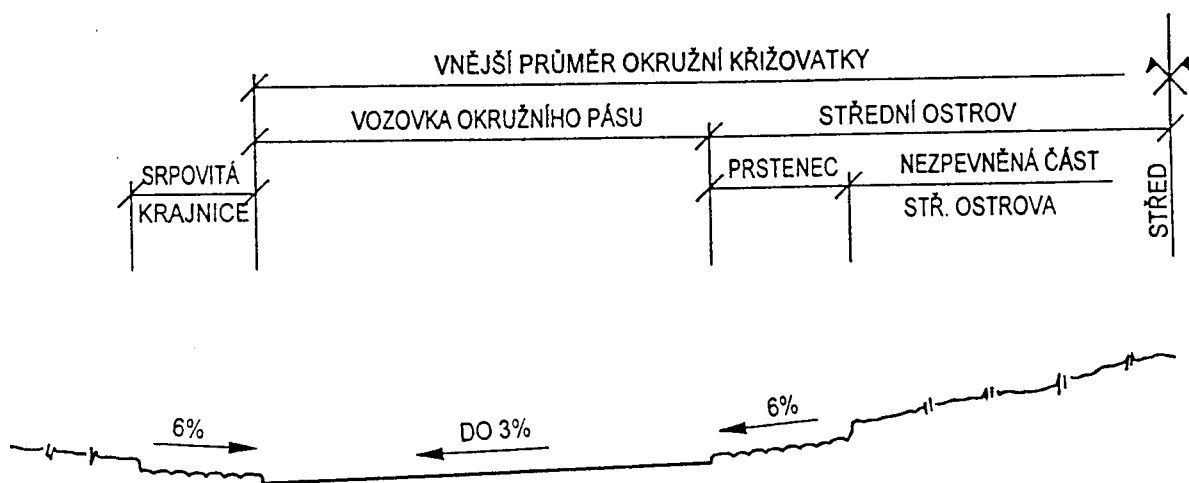
Podélné sklony křižujících se komunikací musí mít takové hodnoty, aby při plynulém napojení na okružní pás křižovatky nebyl na okružním pásu překročen příčný sklon 3,0 % směrem k vnějšímu okraji a 6,0% směrem ke středu křižovatky. Podélný sklon okružního pásu křižovatky nesmí překročit 5 %.

Výsledný sklon vozovky musí být nejméně 0,5 %.

Na okružním pásu malé okružní a miniokružní křižovatky příčný sklon směřuje zpravidla od středu křižovatky k jeho vnějšímu okraji, a to obvykle 2,5 %.

Příčný sklon lze však na okružním pásu překlápat, a to tam, kde výšková poloha okružní křižovatky a návaznost na podélné sklony paprsků okružní křižovatky to vyžaduje.

S výjimkou výše uvedených odlišných parametrů se příčné sklony na malé okružní a miniokružní křižovatce navrhuje v souladu s ČSN 73 6101 a ČSN 73 6110.



Obr. 4.1. Ukázka příčného řezu malé okružní a miniokružní křižovatky

4.3 Konstrukce ploch okružní křižovatky

4.3.1 Vozovky okružní křižovatky (okružní pás křižovatky, vjezdy a výjezdy, spojovací větve) se navrhují podle zásad stanovených ČSN 73 6101, čl. 10.3.1. Zpravidla mají kryt z asfaltového nebo cementového betonu. Konstrukce vozovky musí být dimenzována v závislosti na dopravním zatížení a rychlosti dopravního proudu.

4.3.2 Prstenec, srpovitě zpevněné krajnice a zpevněné dělicí směrovací ostrůvky se navrhují na stejnou únosnost jako přilehlá vozovka, ale s odlišným povrchem oproti přilehlé vozovce (příčný sklon, druh krytu a rovnost povrchu). Kryt těchto zpevněných ploch je zpravidla z kamenné dlažby, profilovaného betonu a pod., záměrně s nerovným povrchem, který má způsobit při jeho pojezdu vozidlem hlukový efekt a vibrace působící nepříjemně na řidiče.

Prstenec má být lemován na vnějším obvodu (ve styku s vozovkou okružního pásu) obrubníkem zvýšeným oproti vozovce okružního pásu nejméně 50 mm, nejvíce však 100 mm. Toto řešení slouží k tomu, že prstenec je pojížděn zpravidla jen rozměrnými vozidly. Obrubník musí mít zkosenou nebo zaoblenou horní podélnou hranou.

4.3.3 Nezpevněné plochy s vegetačními úpravami okružní křižovatky se navrhují v souladu s ČSN 73 6101, čl. 13.6.1 až 13.6.6, přičemž má být zvýrazněno těžiště středního ostrova se záměrem zamezit přímý průhled okružní křižovatkou. Při navrhování vegetačních úprav je nutno brát zřetel na dodržení rozhledových poměrů a též na to, aby nedošlo ke snížení intenzity veřejného osvětlení.

4.4 Bezpečnost dopravy na okružní křižovatce

Je dána návrhovou rychlostí na okružním pásu křižovatky, rozhledovými poměry a pohybem chodců a cyklistů v závislosti na návrhových prvcích okružní křižovatky a umístěním svislého a vodorovného dopravního značení, případně dopravního zařízení.

4.4.1 Rychlost dopravy

Návrhová rychlost na malé okružní a miniokružní křižovatce je 30 km/h.

Na dojezdu do křižovatky je nutno pomocí dopravního značení, případně dopravního zařízení a dalšími technickými opatřeními signalizovat uživatelům komunikace, že se přibližují k místu, kde se mění jejich dosavadní režim jízdy tak, aby v dojezdu k okružní křižovatce rychlost jízdy snížili alespoň na návrhovou rychlost.

4.4.2 Rozhledové poměry jsou důležitým prvkem pro návrh okružní křižovatky. Řidič přijíždějící ke křižovatce musí mít rozhled na délku pro zastavení s ohledem na provoz vozidel na okružním pásu křižovatky, a to tak, aby na malé a mini okružní křižovatce

- **na vjezdu** do okružní křižovatky ve vzdálenosti 15 m od vnějšího okraje okružního pásu měl pro zastavení zajištěn rozhled do vzdálenosti 25 m

vlevo

- na vozovku okružního pásu

- na vozovku předchozího vjezdu, je-li v této vzdálenosti vjezd připojen

vpravo

- na vozovku následujícího výjezdu, pokud je v této vzdálenosti výjezd připojen

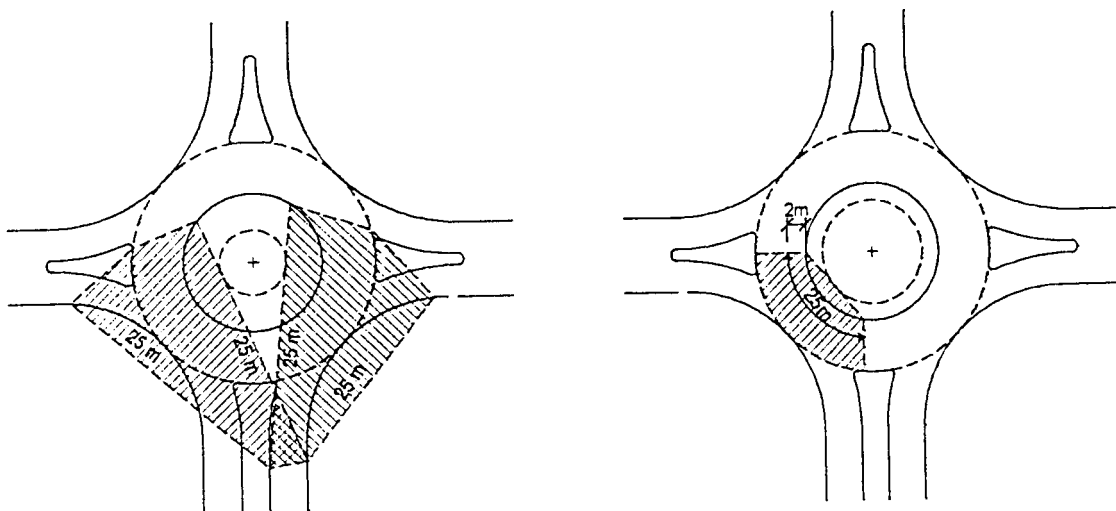
- na vozovku okružního pásu

- **na okružním pásu** křižovatky měl v každém bodu kružnice odsazené 2,00 m od okraje středního ostrova do vozovky okružního pásu zajištěn rozhled do délky 25,00 m jak na okružní pás (měřeno po odsazené kružnici), tak i do nejbližšího výjezdu.

Těmto požadavkům musí být přizpůsobeno řešení okružní křižovatky jak co do geometrických prvků, tak i co do umístění bezpečnostních zařízení a svislých dopravních značek, bodů veřejného osvětlení, výškového uspořádání středního ostrova, terénu na vnějším okraji okružní křižovatky a ozelenění křižovatky.

V případě, že nelze splnit požadavek na rozhledové poměry na vjezdu do okružní křižovatky ze vzdálenosti 15 m od vnějšího okraje okružního pásu, lze tento vjezd na okružní pás připojit za předpokladu osazení dopravní značky C 2 (stůj, dej přednost). Takové řešení je však vhodné jen pokud intenzita dopravy na tomto vjezdu je malá.

Pokud je část nebo celý střední ostrov mimo rozhledové pole, řeší se v tom místě jeho výškové uspořádání tak, aby bylo zabráněno v průhledu křižovatkou z paprsků křižovatky.



Obr. 4.4.1 Rozhledové poměry na malé a miniokružní křižovatce

4.4.3 Pohyb chodců se na okružní křižovatce navrhuje podle ČSN 73 6110 čl.150-173. Přechody pro pěší mají být umístěny na vozovce vjezdů a výjezdů nejméně 5,00 m od napojení na vnější okraj okružního pásu křižovatky.

Přechody pro chodce nesmí být umístěny na okružním pásu křižovatky.

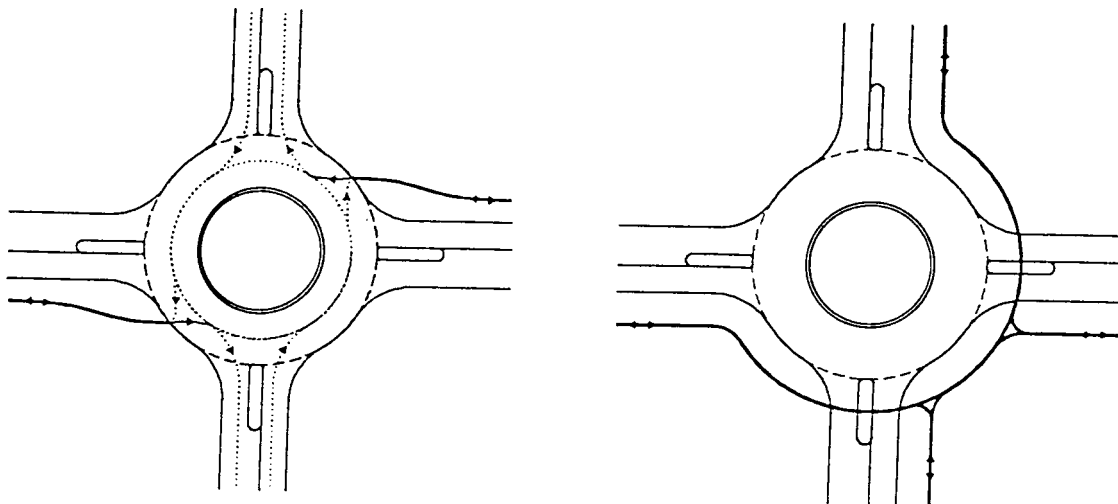
Přechody pro chodce musí být řešeny bezbariérově a mají být pokud možno vedeny přes dělicí ostrůvky (pásky), čímž se vytvoří dělení přechodu a dělicí směrovací ostrůvky pak současně plní funkci ochranného ostrůvku.

Chodníky pro pěší se k okružní křižovatce přivedou tak, aby se mohly napojit na přechody pro chodce. Podél okružního pásu se chodník navrhuje zpravidla s odsazením od vozovky okružního pásu zeleným pásem.

4.4.4 Pohyb cyklistů se na malé okružní a miniokružní křižovatce řeší těmito způsoby :

- Pokud je cyklistická doprava vedena po pravém okraji vozovky křižících se komunikací, je pohyb cyklistů v okružní křižovatce veden po vnějším obvodu okružního pásu.
- Pokud je provoz cyklistů veden samostatnou cyklistickou komunikací, lze tuto stezku buď
 - napojit na okružní pás křižovatky vjezdem a výjezdem obdobným způsobem jako místo ležící mimo silnici,
 - nebo ji vést mimo okružní pás. V tom případě cyklistická stezka kříží větve okružní křižovatky kolmo stejně jako přechody pro pěší (souběžně s nimi).

Podle potřeby lze výše uvedené způsoby vedení pohybu cyklistů v místě okružní křižovatky kombinovat.



Obr. 4.4.2 Příklad vedení cyklistického provozu

4.4.5 Kolejová doprava na okružní křižovatce není z bezpečnostních důvodů vhodná. Výjimečně lze u okružních křižovatek navrhnout úroňové křížení vozovky okružního pásu při zajištění dostatečných rozhledových poměrů a osazení příslušného dopravního značení. V takovém případě musí mít střední ostrov parametry, které zajistí, aby křížící tramvajová souprava mohla bez překážek opustit prostor úroňového křížení okružního pásu. Přitom přednost v jízdě mají vozidla na okružním pásu křižovatky.

4.5 Umístění obslužných dopravních zařízení

V souladu se zákonem o pozemních komunikacích a prováděcí vyhláškou k němu se za křižovatku nepovažuje úroňové připojení

- a) polní nebo lesní cesty,
- b) účelová komunikace, která není veřejně přístupná,
- c) zastávky osobní linkové dopravy, čerpací stanice pohonných hmot, motelu, motorestu, parkoviště, odpočívky a pod.,
- d) sousední nemovitosti.

Do okružní křižovatky je však lze připojit za následujících podmínek:

4.5.1 Připojení sousední nemovitosti nebo zařízení ležící mimo pozemní komunikaci, kde se uvažuje s větší intenzitou dopravy jako jsou autobusová nádraží, čerpací stanice pohonných hmot, parkoviště, odpočívky apod. lze řešit připojením do okružní křižovatky samostatným paprskem křižovatky, s tím, že pro ně platí přiměřeně všechny zásady, které se vztahují pro navrhování okružních křižovatek.

Pokud okolnosti neumožní připojení těchto obslužných zařízení do okružní křižovatky, je vzdálenost připojení tohoto zařízení od okružní křižovatky dána dostatečnými rozhledovými poměry a současně musí umožnit umístění svislého dopravního značení pozemní komunikace v předepsaných vzdálenostech od křižovatky.

Stejně zásady platí i pro připojení zpevněných polních nebo lesních cest a účelových komunikací s bezprašným povrchem.

4.5.2 Sjezd nebo nájezd z místa ležícího mimo silnici, kterým je připojena sousední nemovitost na pozemní komunikaci lze navrhnout napojením na okružní pás pouze pokud provoz vozidel na sousední nemovitost je malý, resp. ojedinělý. Toto řešení je možné jen v průjezdním úseku silnic a na místních a veřejně přístupných účelových komunikacích, kde připojení sousední nemovitosti nelze řešit jinak. Zde stejně jako u běžných paprsků okružní křižovatky platí zásada přednosti v jízdě na okružním pásu křižovatky. Mimo to na sjezdu (nájezdu) přes chodník platí pro jízdu vozidla předpisy jako v pěší zóně. Chodník v místě sjezdu musí být příslušně zpevněný s částečně zapuštěným obrubníkem v místě napojení na okružní pás.

4.5.3 Komunikace pěší/obytné zóny lze připojit na okružní pás křižovatky odsazeným „zvýšeným chodníkovým přejezdem“ (TP 103), jako samostatný paprsek okružní křižovatky, případně jako sjezd/nájezd (4.5.2), a to podle intenzity provozu v připojení.

4.5.4 Zastávky hromadné dopravy osob se umísťují mimo malé a miniokružní křižovatky. Stojící vozidlo v zastávce nesmí bránit jízdě vozidel ve vjezdu nebo výjezdu okružní křižovatky.

Zastávky navrhované podélně s komunikací se umísťují

- před vjezdem do okružní křižovatky jen výjimečně, a to nejméně ve vzdálenosti označníku zastávky 15 m před hranicí křižovatky,
- za výjezdem z okružní křižovatky za hranicí okružní křižovatky.

Vždy však musí být zachován volný jízdni pruh jak na vjezdu tak na výjezdu okružní křižovatky.

Pro návrh zastávek platí ČSN 73 6425.

4.6 Dopravní značení a dopravní zařízení malých a miniokružních křižovatek

4.6.1 Svislé dopravní značení

se na okružní křižovatky umísťuje v souladu s ustanovením vyhlášky č.99/1989 Sb., o pravidlech provozu na pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů, a to na základě stanovení užití dopravních značek okresním dopravním inspektorátem Policie ČR (viz. ustanovení zák.č. 12/1997 Sb., o bezpečnosti a plynulosti provozu na pozemních komunikacích s odchylkou uvedenou v §10 téhož zákona).

Svislé dopravní značky musí být umístěny tak, aby nezhoršovaly rozhledové poměry v okružní křižovatce.

4.6.1.1 Přednost na okružním pásu se vyznačí před vjezdem okružní křižovatky značkou **D1a** (*v rámci sjednocení dopravních předpisů s EU nebude výhledově tato dopravní značka na okružním pásu užívána*).

Ta se umístí na okružním pásu na pravé straně ve zvýšeném dělicím ostrůvku (před vjezdem). Při absenci dělicího ostrůvku v připojované obousměrné komunikaci se umístí před připojením tohoto paprsku okružní křižovatky na okružní pás.

4.6.1.2 Povinnost dát přednost v jízdě na okružním pásu z vjezdu se vyznačí dvojicí značek na jednom sloupku, a to nahoře **C 1a** (Dej přednost v jízdě) a pod ní **C 3** (Kruhový objezd).

Na vjezdech, kde z vážných příčin nemohou být dodržena rozhledová pole se místo značky **C1a** osadí značka **C 2** (Stůj, dej přednost).

4.6.1.3 Přechody pro chodce se vyznačí značkou **D 6** (Přechod pro chodce), a to vpravo před přechodem.

4.6.1.4 Vyznačení směrů na okružní křižovatce se zabezpečuje osazením

- návěstí před křižovatkou,
- směrovými tabulemi v křižovatce a za výjezdem z křižovatky,
- příkazovou značkou.

Pro návěst před okružní křižovatkou se osadí dopravní značka **D 35** v příslušné modifikaci – **a až c** (Návěst před křižovatkou) s vyznačením tvaru okružní křižovatky včetně všech výjezdů z okružního pásu s popisem jednotlivých směrů a čísel silnic. Na této návěsti se vynechá zakreslení okružního pásu křižovatky za posledním výjezdem před vjezdem na němž bude značka umístěna.

Na okružních křižovatkách s více než 4 paprsky lze pro upozornění řidiče na odbočení z okružního pásu určitým směrem osadit do středního ostrova nebo na vnější zvýšený okraj okružního pásu (dělicího ostrůvku) směrové tabule **D 31, D 33b, D 34b, D 36c, D 36d, D 37a, D 37b, D 44c a D 44d**, nesmí však bránit v rozhledu.

Za výjezdem z okružní křižovatky se pak osazují směrové tabule **D 36a a D 36b**.

Pro vyznačení cílů, směrů a údajů o významu pozemní komunikace platí TP 100- Zásady pro orientační dopravní značení na pozemních komunikacích.

Pro lepší orientaci řidiče na vjezdu do okružní křižovatky lze osadit do středního ostrova proti vjíždějícím vozidlům značku **C 4b** (Příkázaný směr jízdy). K nasměrování lze použít též značku **Z 3** (Vodící tabule).

4.6.1.5 Značení změn na křižujících se komunikacích před okružní křižovatkou

Umístěním okružní křižovatky na křižující se komunikace dochází ke změně dopravní situace, která se vyznačí na křižujících se komunikacích před okružní křižovatkou dopravními značkami:

- **D 16a až D 19b**, které informují o uspořádání jízdních pruhů před vjezdem na okružní křižovatku,
- **D 1b** (Konec hlavní silnice), která se osadí před vjezdem a signalizuje následnou změnu přednosti v jízdě,
- **C 1a** (Dej přednost v jízdě) s dodatkovou tabulkou **E 3b** (Vzdálenost).

4.6.1.6 Dělicí směrovací ostrůvek se na jeho začátku ve směru dojezdu do okružní křižovatky označí značkou **C 5a** (Příkázaný směr objíždění) po případě spolu se značkou **Z 4** (Směrovací deska)

4.6.2 Vodorovné dopravní značení

se navrhuje v souladu s vyhl. č.99/1989 Sb. a podléhá stanovení příslušného orgánu Policie ČR (viz. čl.4.6.1)

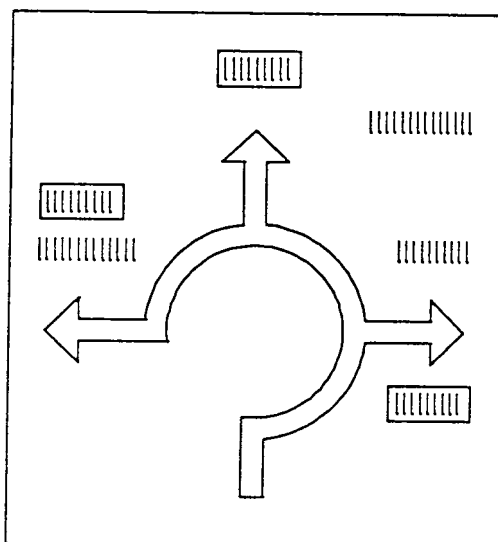
4.6.2.1 Okružní pás křižovatky se vyznačí po okrajích vozovky značkou V 4 (Vodící čára) s přerušováním na vjezdu a výjezdu z okružního pásu.

4.6.2.2 Dělicí ostrůvky se na vozovce po okrajích vyznačí značkou V 4, která se spojí s vnější vodící čarou na okružním pásu. Vodící čára se protáhne před dělicí ostrůvek pro vytvoření nájezdového klínu, jehož plocha se vyznačí značkou V 13 (Šikmé rovnoběžné čáry) Pokud se na místo dělicího ostrůvku užije vodorovné dopravní značení použije se pro vyznačení dopravního stínu dopravní značka V 13 ve tvaru dělicího ostrůvku.

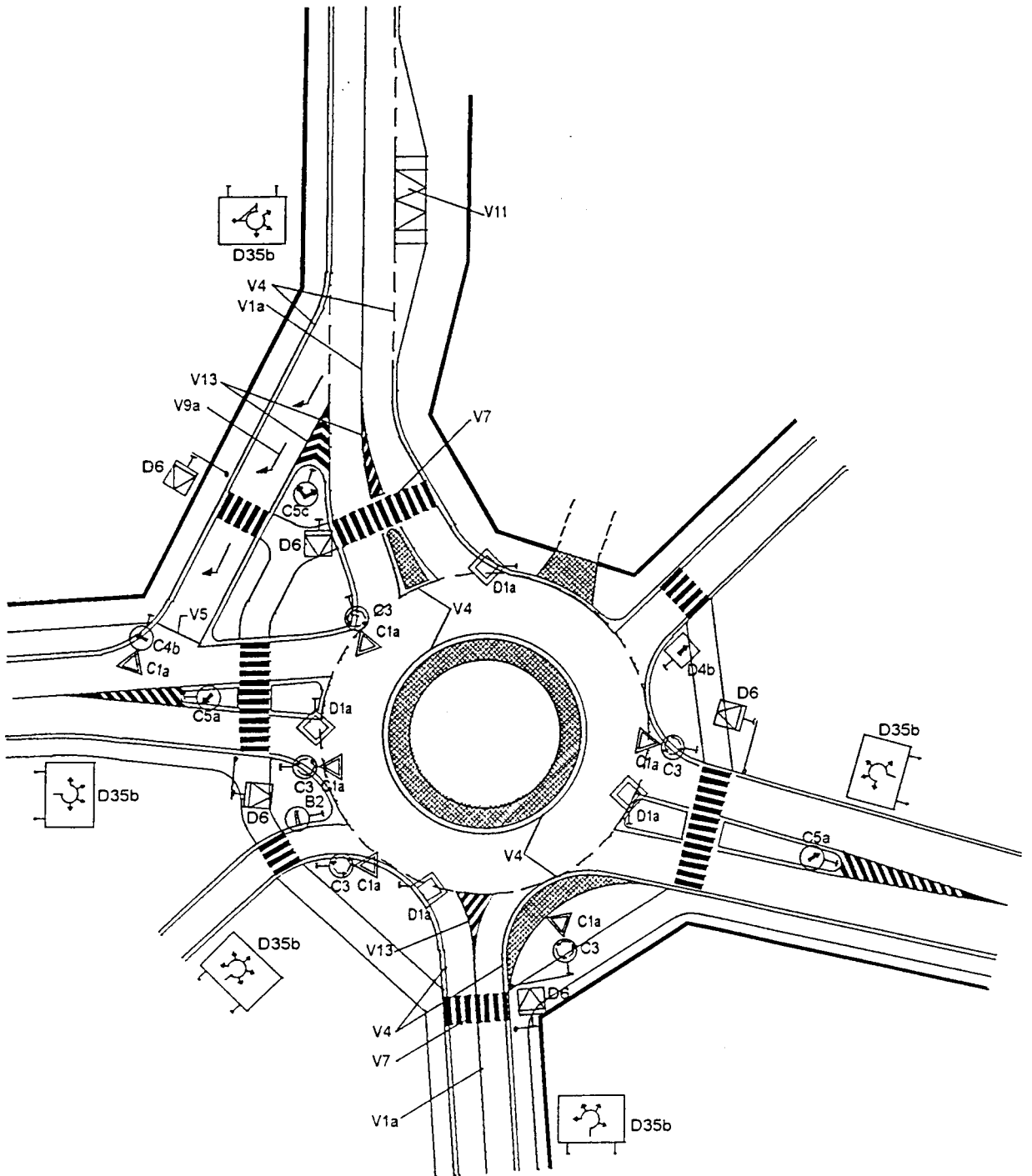
4.6.2.3 Vjezdy a výjezdy se vyznačí značkou V 4 (Vodící čára) po obou okrajích, přičemž na vjezdu se může ještě umístit značka V 9a (Směrové šipky) a V 6a (Příčná čára souvislá se symbolem „Dej přednost v jízdě“) nebo V 6b (Příčná čára souvislá s nápisem stop).

4.6.2.4 Přečody pro chodce se vyznačí značkou V 7 (Přechod pro chodce)

4.6.2.5 Přejezdy vyhrazené cyklistické trasy se vyznačí značkou V 8 (Přejezd pro cyklisty)



Obr. 4.6.1 Příklad - dopravní značka D 35 b, Návěst před okružní křižovatkou



Obr. 4.6.2 Příklad základního dopravního značení malé okružní křižovatky

4.7. Osvětlení okružních křižovatek

se navrhuje vždy v průjezdných úsecích silnic zastavěným územím a na místních a na veřejně přístupných účelových komunikacích. Na okružních křižovatkách v extravilánu jen výjimečně na základě individuálního hodnocení.

Osvětlení se navrhuje podle ČSN 360410 a ČSN 360411.

Osvětlovací body se umísťují podél vjezdů a výjezdů a na vnější straně okružního pásu křižovatky, případně uprostřed středního ostrova

Osvětlení nesmí v žádném případě oslňovat řidiče vozidel, cyklisty, ale ani chodce a musí zabezpečit osvětlení svislých a vodorovných dopravních značek, vozovku okružní křižovatky, tvar a výškové uspořádání křižovatky jakož i chodce na přechodech a cyklisty na přejezdech.

4.8 Bezpečnostní zařízení se na okružních křižovatkách navrhuje podle ČSN 73 6101 a ČSN 73 6110, přičemž svodidla se navrhují vždy u středního ostrova, pokud tvoří tzv. zrcadlo a při havárii vozidla je nebezpečí pádu do nižší úrovně. Svodidla se dále navrhují v odůvodněných případech, a to na okraj nebezpečné části středního ostrova v případě, že se na něm nachází pevná překážka ve směru vjezdu na okružní pás.

Pro zamezení vstupu chodců do křižovatky mimo vyznačené nebo možné přechody lze osadit mezi vozovku okružní křižovatky a chodníky zábradlí, které nesmí zhoršit rozhledové poměry na okružní křižovatce.

4.9 Vegetační úpravy se v prostoru okružních křižovatek navrhují vždy tak, aby nikdy nezhoršovaly rozhledové poměry, dále nesmí snížit intenzitu osvětlení a nesmí zakrýt svislé dopravní značky.

Současně mají vegetační úpravy v maximální možné míře zamezit v průhledu okružní křižovatkou v přímém směru křižujících se komunikací při zachování rozhledových poměrů (viz čl. 4.4.2)

4.10 Městská vybavenost se umísťuje v co největší vzdálenosti od okružní křižovatky. Jde o různá zařízení jako novinové a občerstvovací stánky, telefonní budky a pod. V žádném případě nesmí být umísťovány tak, aby bránily rozhledu na okružní křižovatce (viz čl. 4.4.2)

4.11 Odvodnění okružní křižovatky je nutno řešit pomocí směrování příčných a podélných sklonů zpevněných ploch okružní křižovatky (vozovky okružního pásu, prstence, vozovek vjezdů a výjezdů křižovatky, srpovitých zpevněných krajnic, spojovacích větví křižovatky, jakož i chodníků) do odvodňovacího zařízení.

Svod vody z vozovky se řeší zpravidla pomocí uličních dešťových vpustí rozmístěných v nejnižších místech vozovek buď v křižovatce, nebo i za její hranicí.

Pro odvodnění okružních křižovatek platí přiměřeně ustanovení ČSN 736101 čl.10.2.1 až 10.2.3.4.

5 VÝPOČET KAPACITY malé a miniokružní křižovatky

se provádí tehdy, překročí-li podle prognózy intenzita dopravy na křižovatce zjištěná součtem všech vozidel vjíždějících do křižovatky hodnotu více než **15 000 voz./den**.

V odůvodněných případech je třeba posoudit i pravidelné extrémní dopravní zátěže během dne (obchodní a průmyslové zóny a pod.).

Kapacita okružní křižovatky je dána vždy kapacitou nejzatíženějšího vjezdu.

Vjezd na okružní pás křižovatky se z hlediska kapacity posuzuje pouze u malých okružních křižovatek. U miniokružních křižovatek se neposuzuje vzhledem k jejich umístění v dopravně málo zatížených zónách.

5.1 Zásady výpočtu

Výpočet se provádí na základě výsledku sčítání dopravy a na základě prognóz pro jednotlivá období uvažované výstavby a následného provozu okružní křižovatky.

- Přepočítání na jednotková (ekvivalentní) vozidla
 - 1 osobní vozidlo = 1 jv
 - 1 nákladní vozidlo = 2 jv
 - 1 jednostopé vozidlo = 0,8 jv
- Zatížení dopravních proudů pro jednotlivé vjezdy jsou na základě hodnot dopravního zatížení získaných buď prostřednictvím dopravních průzkumů, nebo dopravních prognóz určovány následující tři hodnoty na každém paprsku okružní křižovatky:
 - Q_e - intenzita vozidel na vjezdu (jv/h)
 - Q_a - intenzita vozidel na výjezdu (jv/h)
 - Q_k - intenzita vozidel na vozovce okružním pásem křižovatky mezi výjezdem a následujícím (posuzovaným) vjezdem (jv/h) viz **obr. 5.1a**

5.2 Kapacita vjezdu

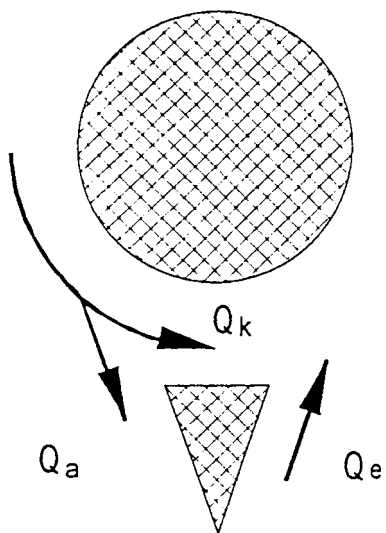
Maximální hodnoty kapacity L_e jednoho vjezdu za předpokladu známých hodnot zatížení vjezdu a výjezdu jsou určeny na základě následujících vztahů :

$$L_e = 1500 - \frac{8}{9} \cdot (Q_k + \alpha \cdot Q_a) \quad [\text{jv/h}]$$

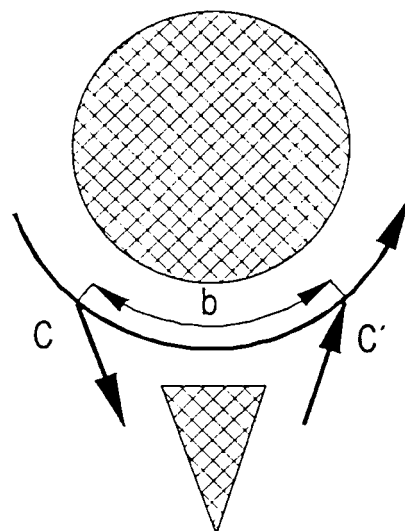
Vzájemná vzdálenost vjezdu a výjezdu na jednom paprsku křižovatky je dána faktorem α . Prostřednictvím faktoru α jsou zohledňovány geometrické poměry vjezdu okružní křižovatky v závislosti na vzdálenosti b mezi dvěma kolizními body C a C' viz **obr. 5.1b**).

Jak vyplývá z grafu **viz. obr. 5.1c**) bude se velikost faktoru α snižovat se zvyšující se hodnotou vzdálenosti kolizních bodů C-C' (b) a se snižující se rychlostí. Tím se současně také zvyšuje kapacita vjezdu.

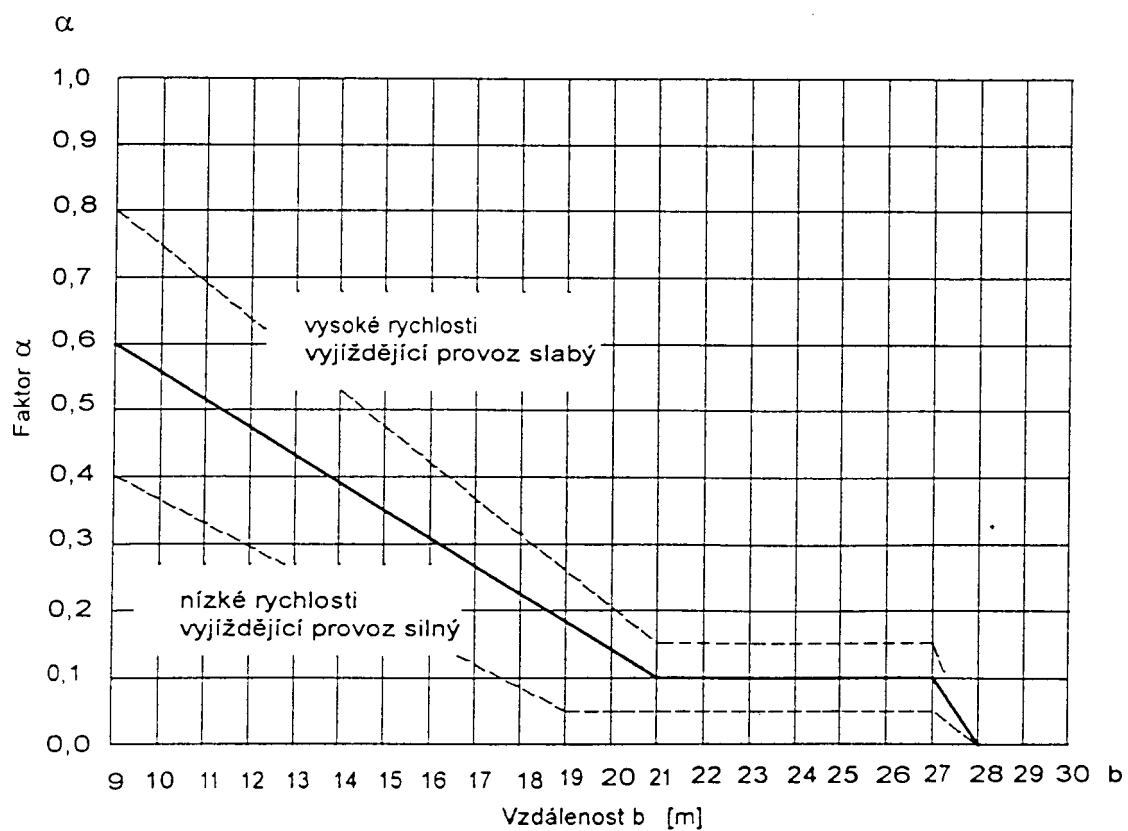
Snížení kapacity okružní křižovatky provozem chodců po přechodech se zanedbává s ohledem na skutečnost, že výpočet kapacity okružní křižovatky je v časové jednotce jedné hodiny s dostatečnou kapacitní rezervou.



Obr. 5.1a)
Hodnoty zatížení dopravních proudů okružní křižovatky



Obr. 5.1b)
Vzdálenost b mezi kolizními body $C - C'$



Obr. 5.1c) Graf pro zjištění faktoru α

5.3 Stupně vytížení okružní křižovatky se vypočtou následovně:

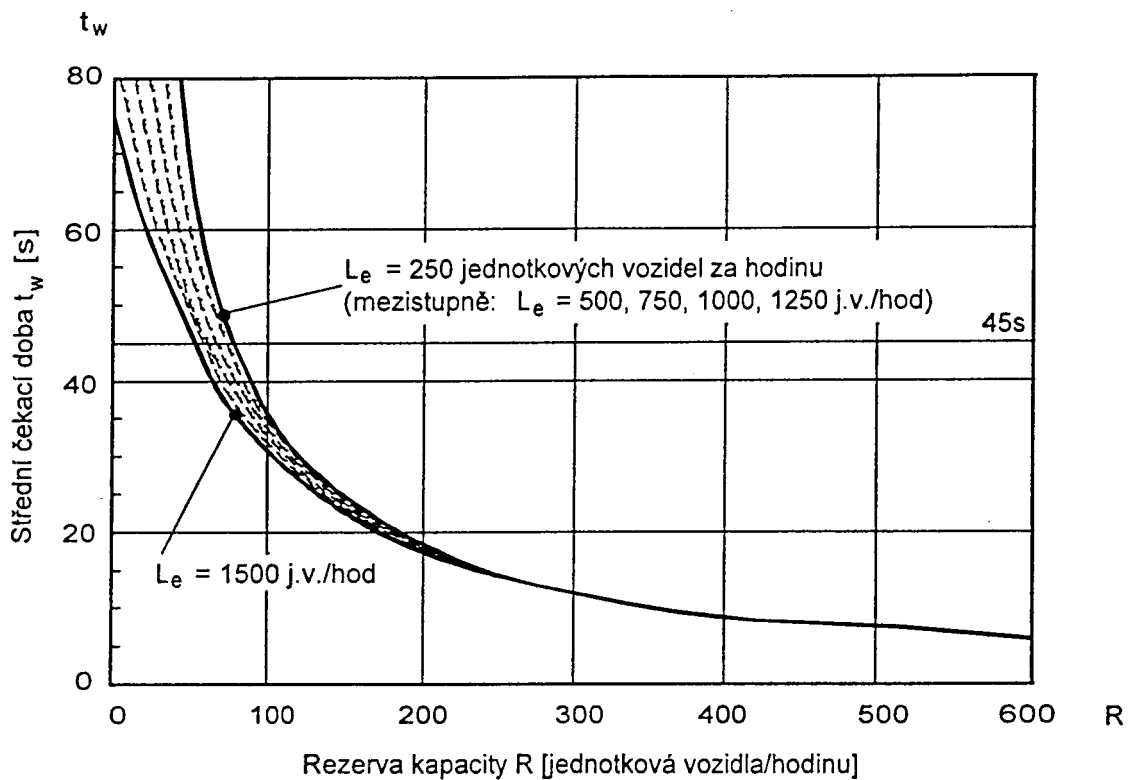
Stupeň vytížení vjezdu

$$ALG_e = \frac{Q_e}{L_e} \cdot 100 \quad [\%]$$

5.4 Čekací doba

Střední čekací doba (t_w) vychází z rovnic KIMBER/HOLIS odvozených z teorie čekání ve frontě.

Střední čekací doba se zjistí z grafu na obr. 5.2 pomocí rezervy kapacity (R) a kapacity vjezdu (L_e).



Obr. 5.2 Střední čekací doba v závislosti na rezervě kapacity a kapacitě vjezdu

Rezerva kapacity vychází ze vztahu :

$$R = L_e - Q_e \quad [\text{j.v./h}]$$

Při navrhování okružních křižovatek je zpravidla ještě únosná čekací doba do 60 sekund. Delší doba se účastníkům silničního provozu jeví jako nepřijatelná.

5.5 Délka čekající fronty

Délka čekající fronty (L) se vypočte ze střední čekací doby t_w [s] zjištěné podle článku 5.1.4 takto :

$$L = \frac{Q_e \cdot t_w}{3600} \cdot L_{\text{voz}} \quad [\text{m}]$$

přičemž L_{voz} se uvažuje pro jeden osobní automobil 6 m.

6 TYPY A VZORY OKRUŽNÍCH KŘÍŽOVATEK

jsou uvedeny ve vzorových listech staveb pozemních komunikací
VL 3 - KŘÍŽOVATKY, které byly schváleny MD ČR č.j. 22537/95 - 230 ze dne 27.9.1995.

V souvislosti s vydáním TP 135 se ruší následující vzorové listy (viz Dodatek č.1 VL 3 schválený MDS č.j.: 21568/00-120 ze dne 22.6.2000):

- celá textová část 3.030 až 3.034 Okružní křižovatky (str. 16 až 20)
- z grafické části – vzorové listy

310.04	323.12
310.06	331.02
320.01	333.02
320.02	333.03
320.03	334.01
320.04	334.02
320.05	335.01
321.01	335.02
321.02	341.01
321.03	341.02
321.04	341.03
322.02	342.01
323.01	342.02
323.02	343.02
323.03	344.05
323.04	345.01
323.05	345.02

7 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

- 1) ČSN 36 0400 Veřejné osvětlení
- 2) ČSN 36 0410 Osvětlení místních komunikací
- 3) ČSN 36 0411 Osvětlení silnic a dálnic
- 4) ČSN 73 6100 Názvosloví silničních komunikací
- 5) ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
- 6) ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na silničních komunikacích
- 7) ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací
- 8) ČSN 01 8020 Dopravní značky na pozemních komunikacích
- 9) ČSN 73 6056 Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel
- 10) ČSN 73 6425 Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky

- 11) Vyhláška č. 99/1989 Sb., o pravidlech provozu na pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů a doplňků
- 12) Zákon č. 12/1997 Sb., o bezpečnosti a plynulosti provozu na pozemních komunikacích
- 13) Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů
- 14) Vyhláška č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích
- 15) VZOROVÉ LISTY staveb pozemních komunikací VL 3 - KŘIŽOVATKY, 1995, Dodatek č.1-2000
- 16) TP 100- Zásady pro orientační dopravní značení na pozemních komunikacích, 1999
- 17) TP 85- Zpomalovací prahy, 1996
- 18) TP 103- Navrhování obytných zón, 1998
- 19) Směrnice pro dokumentaci staveb pozemních komunikací MDS, 1999

Příloha č. 1

Příklad výpočtu kapacity malé okružní křižovatky

Použité hodnoty a vzorce:

Q_e	intenzita vozidel na vjezdu
Q_a	intenzita vozidel na výjezdu
Q_k	intenzita vozidel na okružním pásu
α	faktor závislý na vzdálenosti b mezi dvěma kolizními body C a C'
b	vzdálenosti b mezi dvěma kolizními body C a C' na okružním pásu [m]
L_e	kapacita vjezdu
ALG_e	stupeň vytižení vjezdu [%]
R	rezerva kapacity [j.v. / h]
L	délka čekající fronty [m]
t_w	střední čekací doba [s]
L_{voz}	6 m pro osobní automobil

$$L_e = 1500 - \frac{8}{9} \cdot (Q_k + \alpha \cdot Q_a) \quad [\text{j.v. / h}]$$

$$ALG_e = \frac{Q_e}{L_e} \cdot 100 \quad [\%]$$

$$R = L_e - Q_e \quad [\text{j.v./h}]$$

$$L = \frac{Q_e \cdot t_w}{3600} \cdot L_{voz} \quad [\text{m}]$$

VLASTNÍ VÝPOČET : (jako vzor jen pro nejzatíženější vjezd B)

Pro výpočet vezmeme postupně hodnoty Q_e a Q_k každého vjezdu okružní křižovatky tak, jak jsou uvedeny v tabulce.

hodnoty	vjezd A	Vjezd B	Vjezd C	Vjezd D
Q_e	439 j.v./h	841 j.v./h	480 j.v./h	389 j.v./h
Q_a	462 j.v./h	816 j.v./h	451 j.v./h	420 j.v./h
Q_k	571 j.v./h	194 j.v./h	584 j.v./h	644 j.v./h
b	15 m	12,5 m	15 m	10,5m
α	0,35	0,45	0,35	0,50

Pro faktor α vyhledáme hodnotu z grafu (obr 5.1c) v závislosti na vzdálenosti kolizních bodů a rychlosti jízdy vozidel v okružní křižovatce

Vjezd B

$$L_c = 1500 - \frac{8}{9} \cdot (194 + 0,45 \cdot 816) = 1.001,16 \text{ j.v. / h} > Q_c \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

$$ALG_c = \frac{841}{1001,16} \cdot 100 = 84,00 \%$$

Výpočet čekací doby pro vjezd B:

$$R = 1001 - 841 = 160 \text{ j.v./h}$$

Z grafu na obr. 5.1 zjistíme, že střední čekací doba je $t_w = 22 \text{ sekund}$ (vhodné)

Výpočet délky čekající fronty na vjezdu B:

$$L = \frac{841 \cdot 22}{3600} \cdot 6 = 31 \text{ m}$$

Daná malá okružní křižovatka kapacitně vyhovuje dopravnímu zatížení.

Příloha č. 2

OBSAH PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

V souladu se Směrnicí pro dokumentaci staveb pozemních komunikací MDS ČR,1999 musí jednotlivé stupně projektové dokumentace obsahovat všechny základní náležitosti uvedené ve Směrnici s těmito odchylkami :

TECHNICKÁ STUDIE

B. Výkresy

2. SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

- katastrální mapa zpravidla v měř. 1:1000
- zákres všech variant okružní křižovatky s vyznačením poloměrů směrových oblouků a šířek zpevněných ploch komunikací (varianty se zakreslí do samostatných situací)
- vyznačení začátků a konců tras a jejich staničení
- zákres přeložek a úprav křižujících se, nebo souvisejících komunikací
- vyznačení neprůchodných částí území z hlediska urbanistického nebo životního prostředí a ostatních důležitých překážek pro řešení okružní křižovatky
- zákres inženýrských sítí a existujících objektů, které ovlivňují návrh okružní křižovatky

3. PODÉLNÉ PROFILY

- Jednoduché podélné profily větví křižovatky s navazujícím úsekem křižující komunikace v rozsahu potřebném pro posouzení umístění okružní křižovatky zpravidla v měřítku 1: 5000/100-500

4. VZOROVÉ PŘÍČNÉ ŘEZY

- okružní křižovatky vedený průměrem okružního pásu mimo vjezdy a výjezdy
 - vjezdů a výjezdů.
- Použije se měřítko 1 : 100

DOKUMENTACE PRO ÚZEMNÍ ROZHODNUTÍ

B. Výkresy

1. CELKOVÁ (PŘEHLEDNÁ) SITUACE

Tato situace vyznačuje umístění stavby z hlediska širších vztahů. Použije se mapový podklad vhodného měřítko zpravidla 1 : 5000 až 1 : 10.000, do kterého se zakreslí okružní křižovatka se všemi vztahy na okolí včetně případné přeložky souvisejících komunikací, objížďky nebo náhradní komunikace.

2. SITUACE STAVBY (KOORDINAČNÍ)

Vypracuje se v měřítku přiměřeném rozsahu stavby a obsahuje :

a) Současný stav území

- výškopisné a polohopisné zaměření zpravidla v měř. 1:500
- zakres inženýrských sítí a existujících objektů, které ovlivňují návrh okružní křižovatky
- vyznačení ochranných pásem a chráněných území a objektů

b) Vyznačení stavby

- situace okružní křižovatky s uvedením údajů poloměrů směrových oblouků a přímek v ose vozovek nebo jízdnicích pásů i okrajů těchto vozovek včetně prstence a srpovitých krajnic jsou-li navrženy,
- vyznačení začátků a konců upravovaných tras paprsků okružní křižovatky a jejich staničení,
- zakres přeložek a úprav křižujících se, nebo souvisejících komunikací
- napojení na cyklistické stezky a pěší komunikace a na „místa ležící mimo silnici“,
- situace okružní křižovatky s vyznačením vrstevnic a způsobu odvodnění,
- ostatní objekty stavby vyznačené polohou a stručným popisem, který charakterizuje rozhodující rozměry a způsob provedení (mosty, podchody, tunely, přeložky inženýrských sítí, úpravy pozemních objektů a pod.),
- porosty ke kácení a demolice,
- obvod staveniště, to je obvod území, které zahrnuje trvalý i dočasný zábor pozemků,
- další potřebné podrobnosti

3. PODÉLNÉ PROFILY

- Jednoduché podélné profily větví křižovatky s navazujícím úsekem křižující komunikace v rozsahu potřebném pro posouzení umístění okružní křižovatky zpravidla v měřítku 1: 500/50

4. VZOROVÉ PŘÍČNÉ ŘEZY

- okružní křižovatky vedený průměrem okružního pásu mimo vjezdy a výjezdy
- vjezdů a výjezdů.

Použije se měřítko 1 : 100

DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

B., C. Výkresy

1. Celková (přehledná) situace stavby v měřítku 1 : 500, u malých okružních a miniokružních křižovatek a u složitějších případů 1:250(200). Tento výkres zobrazuje navrženou okružní křižovatku se všemi komunikačními návaznostmi.

1.2.2 Situace okružní křižovatky

Tento výkres zobrazuje navrženou křižovatku včetně všech návazností na okolní území s popisem prvků tvořících geometrický tvar. Dále zobrazuje řešení odvodnění, dotčené inženýrské sítě, demolice a ostatní úpravy v přiměřeném měřítku.

Obvykle se použije měřítko 1 : 500, u malých okružních a miniokružních křižovatek a složitých řešení 1 : 250 (200)

1.2.3 Podélný profil

- podélné profily větví křižovatky s navazujícím úsekem křižující komunikace v rozsahu potřebném pro posouzení umístění okružní křižovatky zpravidla v měřítku 1: 500/50 se zpracují pro každou větev křižovatky samostatně.

U velkých okružních křižovatek se podélný profil vypracuje též v ose vozovky okružního pásu.

1.2.4 Vzorové příčné řezy

se vypracují v charakteristických místech křižovatky, a to

- okružní křižovatky vedený průměrem okružního pásu mimo vjezdy a výjezdy
- vjezdů a výjezdů po případě spojovacích větví a křižujících se komunikací mimo okružní křižovatku, pokud se stavebně řeší.

Použije se měřítko 1 : 50, po případě 1 : 100,

- pro podrobnosti v řešení prstence, srpovité zpevněné krajnice, přechodu pro chodce, prvků drobné architektury, opěrných a zárubních zdí, bezpečnostních zařízení a další detaily se použije měřítko 1:10 ÷ 1:25,

1.2.5 Charakteristické příčné řezy

se vypracují pro charakteristické a odlišné úseky stavebně řešených prvků okružní křižovatky a popřípadě jejich spojovací větve a u velkých okružních křižovatek též pro charakteristické a odlišné úseky okružního pásu křižovatky. Kreslí se zpravidla v měřítku 1 : 100.

1.2.6 Schematické řešení křižovatky - vrstevnicový plán

se vypracuje vždy u malých okružních a miniokružních křižovatek, u velkých okružních křižovatek se vypracovává v případě potřeby.

Vrstevnicovým plánem se zobrazí tvar povrchu vozovek okružní křižovatky.

Vypracovává se ve stejném měřítku jako situace.

1.2.7 Výkresy obslužných zařízení

zpracují se v případech, kdy jsou součástí okružní křižovatky. Měřítko se volí přiměřeně složitosti technického řešení.

1.2.8 Výkres dopravních značek a zařízení

Obsahují návrh, druh a umístění svislých a vodorovných dopravních značek, případně dopravních zařízení.

Zákres se zpravidla provádí do situace v měřítku 1 : 500 nebo 1 : 250 (200).

1.2.9 Souřadnice hlavních bodů (geodetický výkres) v přiměřeném měřítku.

5. VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ

Výkresy veřejného osvětlení se vypracovávají v případě potřeby zejména v zastavěném území. Osvětlovací body včetně řešení napájení el. energií se zakreslí do situace okružní křižovatky tak, aby bylo prokázáno rovnoměrné osvětlení na křižovatce a doloží se výpočtem intenzity osvětlení.

Název: Technické podmínky TP 135
Projektování okružních křižovatek
na silnicích a místních komunikacích

Vydal: MDS ČR, odbor pozemních komunikací

Zpracoval: V – projekt s.r.o. Ostrava, Ing. Tomáš Malina

Náklad: 500 výtisků

Počet stran: 32

Formát: A4

Tisk a distribuce : V-projekt s.r.o.
Na Kamenci 5, 710 00 Slezská Ostrava
č.tel./fax 069 6241984