

Ministerstvo dopravy
Odbor pozemních komunikací

Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích

Technické podmínky

Schváleno MD - OPK č.j. 489 /05-120-RS/1
ze dne 6.9.2005 s účinností od 1.10.2005
Současně se ruší a nahrazují v celém rozsahu TP 135,
schválené MDS - OPK č.j. 22758/00-120 ze dne 10.8.2000.

V-projekt s.r.o. Ostrava
září 2005

OBSAH:

1. ÚVOD

2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

3. DEFINICE A TERMINOLOGIE

- 3.1** Okružní křižovatka
- 3.2** Středový ostrov
- 3.3** Prstenec
- 3.4** Okružní jízdní pás křižovatky
- 3.5** Vjezd
- 3.6** Výjezd
- 3.7** Samostatný vjezd/výjezd
- 3.8** Zpevněná srpovitá krajnice
- 3.9** Dělicí pás
- 3.10** Směrovací ostrůvek
- 3.11** Dělicí ostrůvek
- 3.12** Větev okružní křižovatky
- 3.13** Spojovací větev křižovatky
- 3.14** Vnější průměr okružní křižovatky
- 3.15** Vnitřní průměr okružní křižovatky
- 3.16** Připojovací jízdní pruh
- 3.17** Stykové napojení vjezdové/výjezdové větve
- 3.18** Miniokružní křižovatka
- 3.19** Okružní křižovatka
- 3.20** Průjezdnost
- 3.21** Návrhové zatížení
- 3.22** Směrodatné vozidlo
- 3.23** Kapacita křižovatky
- 3.24** Přeprava nadměrných nákladů (nadměrná přeprava)

4. PODKLADY NÁVRHU

- 4.1** Údaje o dopravních charakteristikách
 - 4.1.1** Dopravní průzkumy

4.1.2 Sčítání dopravy

4.1.3 Stanovení výhledových intenzit

4.1.4 Volba směrodatného vozidla

5. ZÁSADY NÁVRHU (Geometrické uspořádání, organizace provozu a rozměry křižovatky)

5.1 Miniokružní křižovatka

5.2 Okružní křižovatka

5.2.1 vjezd

5.2.1.1 Stykovým napojením

5.2.1.2 Připojovacím pruhem

5.2.1.3 Jízdní pruhy na vjezdových větvích

5.2.1.4 Příčné sklony

5.2.1.5 Návrhová rychlost

5.2.1.6 Poloměry připojovacích směrových oblouků

5.2.2 Výjezd

5.2.2.1 Šířka vozovky na výjezdových větvích

5.2.2.2 Příčné sklony

5.2.2.3 Návrhová rychlost

5.2.2.4 Poloměry odbočovacích směrových oblouků

5.2.3 Okružní jízdní pás

5.2.3.1 Šířka jízdních pruhů

5.2.3.2 Návrhová rychlost

5.2.4 Středový ostrov okružní křižovatky

5.2.5 Prstenec

5.2.6 Směrovací ostrůvky

5.2.7 Spojovací větev

5.2.8 Sklony jízdních pásů

5.3 Konstrukce ploch okružní křižovatky

5.3.1 Vozovky okružní křižovatky

5.3.2 Prstenec, srpovité zpevněné krajnice a zpevněné dělicí a směrovací ostrůvky

5.3.3 Nezpevněné plochy s vegetačními úpravami okružní křižovatky

5.4 Bezpečnost dopravy na okružní křižovatce

5.4.1 Rozhledové poměry

5.4.2 Pohyb chodců

5.4.3 Pohyb cyklistů

5.4.4 Kolejová doprava na okružní křižovatce

5.5 Umístění obslužných dopravních zařízení a připojení sousedních nemovitostí

5.5.1 Připojení sousední nemovitosti nebo zařízení

5.5.2 Sjezd nebo nájezd

5.5.3 Komunikace pěší/obytné zóny

5.5.4 Zastávky hromadné dopravy osob

5.6 Dopravní značení a dopravní zařízení malých a miniokružních křižovatek

5.7 Osvětlení okružních křižovatek

5.8 Bezpečnostní zařízení

5.9 Vegetační úpravy

5.10 Městská vybavenost

5.11 Odvodnění okružní křižovatky

6. VÝPOČET KAPACITY OKRUŽNÍCH KŘÍŽOVATEK

6.1 Zásady výpočtu okružních křižovatek

6.1.1 Kapacita vjezdu okružní křižovatky o vnějším průměru $D < 50$ m se stykovým napojením jednopruhového vjezdu na jednopruhový okružní jízdní pás

6.1.2 Stupně vytížení okružní křižovatky

6.1.3 Čekací doba

6.1.4 Délka čekající fronty

6.2 Výpočet kapacity okružních křižovatek o vnějším průměru $D > 50$ m

6.2.1 Pro vjezd na okružní jízdní pás připojovacím pruhem

6.2.2 Pro spirálovitě uspořádané jízdní pruhy

6.2.3 Pro kombinované uspořádání okružní křižovatky o vnějším průměru $D > 50$ m

7. VZOROVÉ LISTY OKRUŽNÍCH KŘÍŽOVATEK**8. SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY****PŘÍLOHY:**

Příloha č. 1: Příklad výpočtu kapacity okružní křižovatky o vnějším průměru $D < 50$ m

Příloha č. 2: Příklady řešení již realizovaných okružních křižovatek o vnějším průměru $D < 50$ m

Příloha č. 3: Návrh úpravy některých původních velkých okružních křižovatek

Obrázky:

Obr. 3.1 Popis prvků okružní křižovatky s jedním jízdním pruhem na okružním jízdním pásu a jednopruhovými vjezdy a výjezdy

Obr. 3.2 Schéma - část okružní křižovatky s vnějším průměrem $D > 50$ m s jednopruhovým okružním jízdním pásem, vjezdy s připojovacími pruhy a spojovacími větvemi

Obr. 3.3 Schéma - část okružní křižovatky s vnějším průměrem $D > 50$ m se spirálovitě uspořádanými dvěma jízdními pruhy na okružním jízdním pásu a stykovými dvoupruhovými vjezdy

Obr. 5.1 Ukázka příčného řezu okružní a miniokružní křižovatky

Obr. 5.2 Schéma mimostředního příčného spádu vozovky okružního jízdního pásu

Obr. 5.3 Schéma příčného sklonu vozovky okružního jízdního pásu na nakloněné rovině

Obr. 5.4 Příklad (schéma) obrubníku lemujícího prstenec, srpovitou zpevněnou krajnici a pojižděné dělicí nebo směrovací ostrůvky

Obr. 5.5 Příklad (schéma) zkoseného nájezdu lemujícího prstenec, srpovitou zpevněnou krajnici a pojižděné dělicí a směrovací ostrůvky

Obr. 5.6 Rozhledové poměry na okružní křižovatce o vnějším průměru $D < 50$ m a na miniokružní křižovatce

Obr. 5.7 Příklady vedení cyklistického provozu

Obr. 6.1a) Hodnoty zatížení dopravních proudů okružní křižovatky

Obr. 6.1b) Vzdálenost b mezi kolizními body $C - C'$

Obr. 6.1c) Graf pro zjištění faktoru α

Obr. 6.2 Střední čekací doba v závislosti na rezervě kapacity a kapacitě vjezdu

Tabulky:

Tab. 4.1 ORIENTAČNÍ PŘEHLED DRUHŮ VOZIDEL

1. ÚVOD

Tyto technické podmínky (dále TP) platí pro projektování okružních křižovatek na silnicích, místních

komunikacích a veřejně přístupných účelových komunikacích, přičemž navazují, rozšiřují a upřesňují ustanovení ČSN 73 6102.

TP 135 jsou aktualizovány na základě poznatků z realizace ověřovacích programů Ministerstva dopravy ve spolupráci se zpracovatelem TP 135 ("Program simulace malých okružních křižovatek" a "Pilotní program okružních křižovatek"). V rámci těchto programů byla realizována řada staveb malých okružních křižovatek, na nichž byly aplikovány nejen parametry z TP 135, ale též řada experimentálních parametrů, za účelem prověření možnosti jejich uplatnění v novém vydání TP 135. V tomto období byla rovněž alespoň projekčně (dispozičně) aplikována nová alternativní provozní řešení některých velkých okružních křižovatek, a to na stávajících VOK.

V rámci zpracování aktualizovaného vydání TP 135 na základě výše uvedených poznatků bylo provedeno nové rozdělení okružních křižovatek. Zatímco ve vydání TP 135 z roku 2000 byly okružní křižovatky rozděleny na mini okružní křižovatky, malé okružní křižovatky a velké okružní křižovatky, nyní v novém vydání TP 135 jsou okružní křižovatky zásadně rozděleny jen na mini okružní křižovatky a na okružní křižovatky.

Pod pojem okružní křižovatky se zahrnují jak bývalé malé okružní křižovatky, tak i velké okružní křižovatky.

V kategorii okružní křižovatky je pak provedeno další rozlišení ve vztahu k rozměrům okružního jízdního pásu i podle organizace dopravy na okružní křižovatce.

2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Na okružní křižovatku vjíždějí všechna vozidla odbočením vpravo a pohybují se jednosměrně po okružním jízdním pásu proti směru hodinových ručiček k požadovanému výjezdu, na kterém odbočují vpravo.

Okružní křižovatky lze výhodně použít zejména:

- za účelem snížení závažnosti dopravních nehod,
- je-li třeba tvarem křižovatky zdůraznit konec komunikace s vyšší povolenou rychlostí, popř. změnu dopravního režimu nebo funkce komunikace (např. vjezd do obce apod.),
- je-li úhel křížení komunikací menší než připouští ČSN 736102.

Výhodou je jednoznačné vymezení přednosti v jízdě na okružním jízdním pásu před vozidly na vjezdu.

Návrh okružní křižovatky musí zajistit :

- bezpečný vjezd na okružní jízdní pás,
- jednosměrný pohyb vozidel na okružním jízdním pásu křižovatky kolem středového ostrova proti směru hodinových ručiček,
- přednost vozidel na okružním jízdním pásu před vozidly na vjezdech do křižovatky dopravním značením (viz předpisy o provozu na pozemních komunikacích),
- bezpečný výjezd z okružního jízdního pásu,
- dostatečný rozhled na všech vjezdech i na okružním jízdním pásu křižovatky pro zastavení, i pro uskutečnění přejezdu vozidla do souběžného jízdního pruhu,
- průjezd minimálně směrodatných vozidel křižovatkou,
- zamezení přímého průjezdu křižovatkou v místech, kde nelze fyzicky zajistit snížení rychlosti vozidel při vjezdu na okružní jízdní pás jiným způsobem,
- potřebné snížení rychlosti před vjezdem na křižovatku s možností zastavit před okružním jízdním pásem, případně před vozidly, která čekají před vjezdem na okružní jízdní pás,
- na obvyklých trasách přeprav nadměrných nákladů též jejich průjezd okružní křižovatkou (třeba i v protisměru),
- včasné a viditelné avizování okružní křižovatky svislými dopravními značkami.

Při návrhu okružní křižovatky je nutno věnovat zvýšenou pozornost zejména:

- pohybu chodců popř. cyklistů, ukončení cyklistických komunikací před vjezdem na okružní jízdní pás okružní křižovatky, nebo při křížení s vjezdovými a výjezdovými větvemi okružní křižovatky,
 - svislému dopravnímu značení (zejména přednost vozidel na okružním jízdním pásu okružních křižovatek),
 - směrovým informacím pro řazení vozidel do jízdních pruhů před vjezdem na okružní jízdní pás a na okružním jízdním pásu, pro jejich rozřazení k odbočení na požadovaném výjezdu,
 - vodorovnému dopravnímu značení pro navedení vozidel do požadovaných směrů,
 - umístění informačních značek v dostatečné vzdálenosti před okružní křižovatkou, na ni i na výjezdu z ní,
- osvětlení křižovatky zejména v průjezdních úsecích silnic a na místních komunikacích, které má

dostatečně osvětlovat zejména vjezdy, prostorové uspořádání křižovatky, dopravní značení i přechody pro chodce, přitom sloupy veřejného osvětlení nesmí bránit případnému průjezdu nadměrných nákladů, osvětlení okružních křižovatek se doporučuje i v extravilánu,

- odvodnění plochy křižovatky (směrem od středového ostrova výjimečně i k němu, nebo při překlopení do nakloněné roviny celého okružního pásu křižovatky),
- zdůraznění nutnosti snížit rychlost již na příjezdech k okružní křižovatce, v odůvodněných případech i fyzickými nebo psychologickými překážkami (vložení směrového oblouku o malém poloměru, zúžení jízdních pruhů, umístění dělicích ostrůvků ještě před směrovacími ostrůvky na vjezdu do okružního jízdního pásu,
- možnosti zřízení případných sjezdů z okružní křižovatky přes chodníkový přejezd např. do pěších nebo obytných zón, parkovišť, dvorů apod.,
- velikosti směrovacích, dělicích a ochranných ostrůvků (dle ČSN 73 6101, ČSN 73 6110, ČSN 73 6102), které mimo jiné mají splňovat také požadavky na umístění svislých dopravních značek,
- umístění okružní křižovatky v trase komunikace, které musí vycházet ze směrového a výškového vedení křižujících se komunikací, z intenzity dopravy a navazovat na urbanistické řešení prostoru úrovně křižovatky, výhledové záměry v území,
- vzájemné vzdálenosti křižovatek podle ČSN 73 6101 a ČSN 73 6110. 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 svislé dopravní značení v předepsaných vzdálenostech a aby byl zajištěn plynulý proud projíždějících vozidel na mezikřižovatkových úsecích. Toto řešení má být doloženo kapacitním výpočtem a výpočtem délky čekající fronty, zejména při umístění okružní křižovatky poblíž světelně řízené křižovatky. Nejmenší vzdálenost vnějších okrajů okružních jízdních pásů sousedních okružních křižovatek je 22 m.

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

- typu a důležitosti křižovatky,
- její funkci ve všech křižovatkových směrech,
- výhledové intenzitě dopravních proudů a jejich skladbě,
- prvkům křižujících se komunikací,
- požadavkům na bezpečnou, plynulou a hospodárnou dopravu vozidly,
- požadavkům na pohodlný (ne rychlý) průjezd i směrodatného vozidla.

3. DEFINICE A TERMINOLOGIE

3.1 Okružní křižovatka

je druh úrovně křižovatky, která má okružní jízdní pás ve tvaru mezikruží, nebo ve tvaru jemu blízkém, na níž je silniční provoz veden jednosměrným objezdem kolem středového ostrova proti směru hodinových ručiček od vjezdu ke zvolenému výjezdu.

Poznámka:

Kruhový objezd není název pro okružní křižovatku. Jde o terminologickou záměnu.

- *Kruhový objezd je termín ze zákona o provozu na pozemních komunikacích (svislá dopravní značka - zákon č. 361/2000 Sb.) a vyjadřuje směr jízdy (objezdu) a přednost v jízdě.*

3.2 Středový ostrov

je kruhová nebo kruhu blízká fyzická nebo optická překážka sloužící k usměrnění pohybu vozidel po okružním jízdním pásu křižovatky proti směru hodinových ručiček. Součástí středového ostrova je i prstenec, jímž se v některých případech lemuje okraj ředového ostrova.

3.3 Prstenec

je zpevněná část vnějšího okraje středového ostrova u okružní křižovatky o vnějším průměru $D < 50\text{m}$. Prstenec se navrhuje tak, aby mohl být ojediněle pojížděn zejména rozměrnými vozidly (kamión, kloubový autobus, nadměrné přepravy apod.).

3.4 Okružní jízdní pás křižovatky

je jízdní pás v šířce zpevnění vozovky okolo středového ostrova (vozovka včetně zpevněných krajnic).

3.5 Vjezd

je jízdní pruh nebo pás křižující komunikace, ze kterého se vjíždí na okružní jízdní pás křižovatky.

3.6 Výjezd

je jízdní pruh nebo pás křižující komunikace, kterým vozidla vyjíždějí z okružního jízdního pásu křižovatky.

3.7 Samostatný vjezd/výjezd

je jízdní pás na jednosměrné komunikaci v místě napojení na okružní jízdní pás.

3.8 Zpevněná srpovitá krajnice

je zpevněný okraj vozovky na pravé straně připojovacího oblouku sousedního vjezdu a výjezdu a má půdorys ve tvaru srpů. Slouží pro ojedinelý pojezd vozidla s větším poloměrem zatáčení než jaký má připojovací pravostranný oblouk mezi vjezdem a následným výjezdem.

3.9 Dělicí pás

je plocha ohraničená fyzicky nebo opticky vůči přilehlým dopravním pruhům, která na křižující komunikaci křižovatky odděluje jízdní pásy v délce nad 25 m od okružního jízdního pásu křižovatky.

3.10 Směrovací ostrůvek

je plocha ohraničená na všech stranách fyzicky nebo opticky vůči přilehlým jízdním pruhům, která odděluje a usměrňuje dopravní proud vozidel vjíždějících na okružní jízdní pás od dopravního proudu vozidel z něj vyjíždějících.

3.11 Dělicí ostrůvek

je plocha ohraničená na všech stranách fyzicky nebo opticky vůči přilehlým jízdním pruhům. Dělicí ostrůvek se umísťuje mezi protisměrnými jízdními pruhy/pásmi v délce 5 - 25 m a tvoří zpomalovací (retardační) prvek před vjezdem do křižovatky. Slouží také ke zdvojení osazení svislých dopravních značek, popřípadě i jako ochranný ostrůvek pokud je využíván pro přechod pěších.

3.12 Větev okružní křižovatky

je jízdní pás (pruh), kterým jsou propojeny pozemní komunikace v oblasti křižovatky na okružní jízdní pás a vzájemně mezi sebou.

3.13 Spojovací větev křižovatky

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

3.14 Vnější průměr okružní křižovatky

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

3.15 Vnitřní průměr okružní křižovatky

je průměr středového ostrova (vč. případného prstence) okružní křižovatky.

3.16 Připojovací jízdní pruh

Je přídatný dopravní pruh sloužící jako jeden ze způsobů připojení vjezdové větve křižující pozemní komunikace na vnější jízdní pruh okružního jízdního pásu okružní křižovatky, jejíž vnější průměr je větší než 50 m.

3.17 Stykové napojení vjezdové/výjezdové větve

je přímé napojení vjezdu/výjezdu křižující pozemní komunikace na okružní jízdní pás směrovým obloukem.

3.18 Miniokružní křižovatka

je ta, jejíž vnější průměr $D \leq 23$ m, vždy se zpevněným středovým ostrovem. Má podobnou charakteristiku jako okružní křižovatka, kde větší vozidla nemohou projet po okružním jízdním pásu. Průjezd větších vozidel je ojedinelé možný, ale tak, že miniokružní křižovatkou projedou jako

průsečnou křižovatkou, tj. přes zpevněný středový ostrov. Takto projíždějící vozidlo musí dát přednost v jízdě všem vozidlům, které miniokružní křižovátku projíždějí, nebo do ní vjíždějí.

Miniokružní křižovatka se umísťuje zejména na komunikacích malého dopravního významu uvnitř měst a obcí na místních komunikacích funkční skupiny C (ČSN 73 6110).

3.19 Okružní křižovatka

je ta, jejíž vnější průměr $D > 23$ m a jeho rozměr je závislý na počtu připojených větví křižujících komunikací, které jsou napojeny na okružní jízdní pás a na způsobu připojení vjezdů (stykové připojení, připojovací pruh) i na místních možnostech připojení komunikací na okružní jízdní pás.

3.20 Průjezdnost

Vyjadřuje fyzickou možnost průjezdu vozidel křižovatkou s ohledem na vlastnosti a rozměry vozidla a geometrické uspořádání a rozměry křižovatky, a to jak půdorysné, tak i výškové (ověřuje se vlečnými křivkami).

3.21 Návrhové zatížení

je dopravní zatížení, které se pro danou křižovátku stanoví prognózou viz ČSN 73 6102.

Rámcově je dáno počtem všech vozidel vjíždějících do křižovatky za 24 h a podrobněji počtem vozidel ve špičkové hodině, popřípadě i čtvrt hodinovou intenzitou na jednotlivých větvích křižovatky.

3.22 Směrodatné vozidlo

je největší vozidlo, na jehož jízdní parametry a rozměry se navrhuje geometrický tvar dané okružní křižovatky.

3.23 Kapacita křižovatky

vyjadřuje propustnost danou počtem vozidel, která mohou projet okružní křižovatkou za určitý časový úsek. Kapacita okružní křižovatky je dána kapacitami jednotlivých vjezdů.

3.24 Přeprava nadměrných nákladů (nadměrná přeprava)

je přeprava zvlášť rozměrných předmětů a užívání vozidel, jejichž rozměry přesahují míru stanovenou zvláštními předpisy (§25 zákona č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů, vyhláška MDS č. 341/2002 Sb., o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů).

Zobrazení a popisy vybraných prvků základních typů okružních křižovatek:



Obr. 3.1 Popis prvků okružní křižovatky s jedním jízdním pruhem na okružním jízdním pásu a jednopruhovými vjezdy a výjezdy



Obr. 3.2 Schéma - část okružní křižovatky s vnějším průměrem $D > 50$ m s jednopruhovým okružním jízdním pásem, vjezdy s připojovacími pruhy a spojovacími větvemi



Obr. 3.3 Schéma - část okružní křižovatky s vnějším průměrem $D > 50$ m se spirálovitě uspořádanými dvěma jízdními pruhy na okružním jízdním pásu a stykovými dvoupruhovými vjezdy

4. PODKLADY NÁVRHU

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

4.1 Údaje o dopravních charakteristikách

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.

Je také nutno respektovat informace o obvyklých nebo možných trasách přeprav nadměrných nákladů.

4.1.1 Dopravní průzkumy

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

4.1.2 Sčítání dopravy

Součástí dopravních průzkumů je sčítání dopravy na křižujících se komunikacích, které se provádí jako směrové (křižovatkové) nebo profilové sčítání. Při dopravní intenzitě vjezdu do okružní křižovatky větší než 25.000 voz/24h, je nutno provést i sčítání dopravy v 15-ti minutových intervalech v denní dopravní špičce.

4.1.3 Stanovení výhledových intenzit.

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

Prognóza se zpracovává zpravidla na 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, porovnání s kapacitou při řízení provozu na průsečné křižovatce světelnou signalizací, vybudování mimoúrovňového křížení apod.).

4.1.4 Volba směrodatného vozidla

se provede jako další rozhodující podklad pro návrh geometrického uspořádání okružní křižovatky (miniokružní křižovatky), tzn. parametry vjezdů a výjezdů, šířky okružního jízdniho pásu, popřípadě prstence a srpovitých zpevněných krajnic okružní křižovatky z hlediska průjezdnosti. Při stanovení směrodatného vozidla je nutno posoudit širší dopravní vztahy včetně možnosti nebo potřeby zajistit průjezd i pro nadměrné přepravy.

Pro zjednodušení návrhu geometrického uspořádání okružních křižovatek užije se třídění vozidel podle přílohy 1 k čl. 7 ČSN 73 6056.

Protože v zákoně č. 56/2001 Sb. je provedena jiná, složitější kategorizace, která je odlišně uspořádána oproti ČSN 73 6056, je v následující tabulce provedeno orientační srovnání

jednotlivých kategorií vozidel ze zák. č. 56/2001 Sb. s tříděním dle ČSN 73 6056 a je provedeno srovnání s [TP 171](#) - Vlečné křivky pro ověření průjezdnosti směrových prvků komunikací, 2004.



Tab. 4.1 ORIENTAČNÍ PŘEHLED DRUHŮ VOZIDEL

Posouzení průjezdnosti se provádí pomocí tzv. vlečných křivek směrodatných vozidel ([TP171](#)), které se vyznačují minimální možností průjezdu. Pro plynulost průjezdu vozidel okružní křižovatkou je možné použít výpočetního modelování.

Možnost přepravy nadměrných nákladů se prověřuje pomocí horizontálních a vertikálních trajektorií směrodatné soupravy nadměrné přepravy.

Na obvyklých trasách nadměrných přeprav musí směrové a výškové uspořádání okružní křižovatky umožnit průjezd vozidel s nadměrným nákladem.

5. ZÁSADY NÁVRHU

(Geometrické uspořádání, organizace provozu a rozměry křižovatky)

5.1 Miniokružní křižovatka se vyznačuje tím, že:

- vnější průměr okružního jízdniho pásu křižovatky je $D \leq 23$ m,
- umožňuje plynulý průjezd směrodatného vozidla skupiny 1 a skupiny 2 N1 po zpevněné vozovce okružního jízdniho pásu (bez pojezdu zpevněného středového ostrova),
- okružní jízdni pás má jen jeden jízdni pruh v šířce nejméně 4,00 m případně upravený podle vlečných křivek směrodatného vozidla,
- vjezd do křižovatky je jednopruhový,
- vjezdy a výjezdy mini okružní křižovatky na stejném paprsku křižovatky zpravidla
- nejsou rozděleny směrovacím ostrůvkem, ani dopravním stínem,
- středový ostrov je řešen jako plně pojížděný s odlišným povrchem co do struktury povrchu, příčného profilu, po případě barvy, a to pro průjezd větších vozidel, než je směrodatné vozidlo,

- připojovací pravostranné oblouky vjezdových a výjezdových větví se navrhuje o $R > 3 \text{ m}$,
- příčné sklony se navrhuje jako u průsečných nebo stykových křižovatek s výjimkou zpevněných středových ostrovů, které mají mít odlišný příčný sklon i povrch,
- návrhová rychlost je v celé křižovatce včetně vjezdů a výjezdů 30 km/h .

Navrhuje se zpravidla jen na místních komunikacích funkční skupiny C-ČSN 736110.

5.2 Okružní křižovatka se vyznačuje tím, že:

- vnější průměr okružního jízdniho pásu křižovatky je $D > 23,00 \text{ m}$. Vnější průměr okružního jízdniho pásu má rozměr, který odpovídá počtu připojovaných větví pozemních komunikací na okružní jízdni pás, způsobu jejich připojení na okružní jízdni pás a organizaci dopravy na okružní křižovatce. Jednotlivé vjezdy i výjezdy mají na sebe pokud možno bezprostředně navazovat, aby vnější průměr okružního jízdniho pásu byl co nejmenší,
- umožňuje plynulý průjezd směrodatnému vozidlu celou křižovatkou po zpevněné vozovce s možností ojedinělého pojezdu prstence nebo zpevněné srpovité krajnice, pokud jsou na okružní křižovatce umístěny, a to zejména větším vozidlům,
- vjezdy a výjezdy na stejném paprsku křižovatky mají být odděleny směrovacím ostrůvkem,
- průjezd vozidel okružní křižovatkou z vjezdu do nejbližšího výjezdu má být uskutečněn pokud možno spojovací větví (snížení dopravního zatížení na daném vjezdu),

5.2.1 vjezd vozidel na okružní jízdni pás se uskutečňuje jedním z následujících způsobů:

5.2.1.1 Stykovým napojením (jako na křižovatce ve tvaru T), kde průběžná (hlavní) komunikace je okružní jízdni pás s předností v jízdě a vedlejší komunikace je připojená vjezdová větev křižující pozemní komunikace.

Stykové napojení je možno řešit těmito způsoby:

- napojením z jednoruhové vjezdové větve do jednoruhového okružního jízdniho pásu u okružních křižovatek o vnějším průměru od 23 m zpravidla do 50 m .

Zde postačí pro orientaci řidičů při průjezdu okružní křižovatkou směrová návěst IS 9b před okružní křižovatkou a na výjezdech pak směrová tabule IS 3a až IS 3d,

- napojením z jednoruhové, dvoupruhové, nebo i vícepruhové vjezdové větve do dvoupruhového, nebo i vícepruhového okružního jízdniho pásu, a to u okružních křižovatek o vnějším průměru $D > 50 \text{ m}$ se spirálovitě uspořádanými jízdni pruhy na okružním jízdni pásu. V tomto případě musí být pro orientaci řidičů svislým, popřípadě i vodorovným dopravním značením jasně směrově vymezen způsob průjezdu okružní křižovatkou (nejlépe směrovými tabulemi umístěnými na portálech před a na okružní křižovatce).

5.2.1.2 Připojovacím pruhem, a to jen na okružních křižovatkách s vnějším průměrem $D > 50 \text{ m}$. Připojovací pruh se navrhuje v pokračování vjezdové větve jako přídatný jízdni pruh na vnějším okraji okružního jízdniho pásu. Nejmenší délka připojovacího pruhu je 30 m . I zde musí být svislým, popřípadě i vodorovným dopravním značením jasně směrově vymezen způsob průjezdu okružní křižovatkou. Před okružní křižovatkou návěstní tabulí IS 9b a na okružním jízdni pásu směrovými tabulemi umístěnými na portálech.

Šířka připojovacího pruhu se navrhuje $4,0 \text{ m}$, který je nutno ověřit vlečnými křivkami směrodatného vozidla.

5.2.1.3 Jízdni pruhy na vjezdových větvích

jednoruhových se navrhuje

- v šířce nejméně $3,00 \text{ m}$, zpravidla $3,5 \text{ m}$ s korekcí podle vlečných křivek nebo místní potřeby v daném geometrickém uspořádání okružní křižovatky, a to u vjezdu odděleného od výjezdu směrovacím ostrůvkem (dopravním stínem vodorovného dopravního značení V 13). K jízdni pruhu se pak přiřadí vodicí, případě odvodňovací proužek nebo zpevněná/nezpevněná krajnice viz ČSN 73 6101, respektive ČSN 73 6110,
- v šířce nejméně $5,50 \text{ m}$ mezi zvýšenými obrubami (pro možnost objezdu případně odstaveného vozidla) oddělené od výjezdu dělicím pásem. To platí i pro samostatný vjezd anebo výjezd a spojovací větev.

dvoupruhových

se na vjezdu ponechá příčné uspořádání jízdniho pásu stejné jako před okružní křižovatkou a případné přidání nebo redukce jízdni pruhů se navrhne podle ČSN 73 6101, respektive ČSN 73 6110.

5.2.1.4 Příčné sklony jízdni pruhů vjezdových větví jsou zpravidla dostředné dle ČSN 73 6101.

5.2.1.5 Návrhová rychlost na výjezdech se volí

- u okružních křižovatek s vnějším průměrem okružního jízdního pásu $D > 23 \text{ m}$ a $< 50 \text{ m}$ **30 km/h**,
- u okružních křižovatek s vnějším průměrem $D > 50 \text{ m}$ **50 km/h**.

5.2.1.6 Poloměry připojovacích směrových oblouků v pravém okraji jízdního pásu z vjezdové větve na okružní jízdní pás se doporučují u vjezdu na okružní křižovatku

- se stykovým napojením na okružní jízdní pás okružní křižovatky s vnějším průměrem $D > 23 \text{ m}$ a $< 50 \text{ m}$ o poloměru 8,00 až 15,00 m,
- se stykovým napojením na okružní jízdní pás okružní křižovatky s vnějším průměrem $D > 50 \text{ m}$ o poloměru 15,00 až 30,00 m,
- s připojovacím pruhem o poloměru 30,00 až 50,00 m v závislosti na délce připojovacího pruhu.

Přitom platí zásada, že vjezd má být směřován co nejvíce na střed okružní křižovatky.

Tyto poloměry mohou být přiměřeně upraveny podle potřeby dané vlečnými křivkami směrdatného vozidla, popřípadě podle individuálních podmínek dané okružní křižovatky při dodržení zásady pohodlného (ne rychlého) průjezdu i směrdatným vozidlem.

V případě, že větev vjezdu na okružní jízdní pás a následujícího výjezdu je propojena spojovací větví pro pravé odbočení mimo okružní pás, může být připojení vjezdu na okružní jízdní 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 jízdním pásu křižovatky (smyčkou).

5.2.2 Výjezd z okružní křižovatky se uskuteční vždy stykovým napojením výjezdové větve (přímým odbočením) z pravého (vnějšího) jízdního pruhu okružního jízdního pásu.

5.2.2.1 Šířka jízdního pásu na výjezdových větvích

- šířka jízdního pásu jednopruhového výjezdové větve se navrhuje 4,0 až 5,0 m mezi zvýšenými obrubami s korekcí podle vlečných křivek nebo místní potřeby v daném geometrickém uspořádání okružní křižovatky. V případě rozdělení protisměrných jízdních pásů (výjezdové a výjezdové větve dělicím pásem) je nutné provést příslušné rozšíření vozovky na min. šířku (včetně zpevněné krajnice) 5,5 m nebo mezi zvýšenými obrubami,
- šířka vozovky dvoupruhových (vícepruhových) výjezdů se navrhuje v násobku 4,0 m mezi zvýšenými obrubami včetně zpevněné krajnice s korekcí podle vlečných křivek.

5.2.2.2 Příčné sklony jízdního pásu výjezdových větví jsou zpravidla dostředné dle ČSN 73 6101.

5.2.2.3 Návrhová rychlost na výjezdech se volí

- u okružních křižovatek s vnějším průměrem okružního jízdního pásu $D > 23 \text{ m}$ a $< 50 \text{ m}$ **30 km/h**,
- u okružních křižovatek s vnějším průměrem $D > 50 \text{ m}$ **50 km/h**.

5.2.2.4 Poloměry odbočovacích směrových oblouků v pravém okraji jízdního pásu z okružního jízdního pásu na výjezdovou větev se doporučují u výjezdu z okružní křižovatky vnějšího průměru

- od 23,00 m do 50,00 m 15,00 až 30,00 m,
- od 50,00 m a více 30,00 m a více.

5.2.3 Okružní jízdní pás okružní křižovatky se projektuje v závislosti na vnějším průměru okružní křižovatky.

Jako jednopruhový se navrhuje zpravidla při vnějším průměru okružní křižovatky 23,0 m až 50,0 m.

Jako dvou, popřípadě i více pruhový, se navrhuje zpravidla jen při vnějším průměru okružní křižovatky větším než 50,00 m.

Na okružním jízdním pásu o dvou a více jízdních pruzích jsou možné dva způsoby uspořádání jízdních pruhů:

1. ve tvaru mezikruží se způsobem jízdy vozidel v pruzích s napojením vjezdů na vnější jízdní pruh okružního jízdního pásu pomocí připojovacího pruhu. V tom případě je průjezd okružní křižovatkou (okružním jízdním pásem) řešen jako jízda v pruzích.
2. ve tvaru spirál vždy se stykovým napojením výjezdové větve (jedno, dvou i vícepruhové) s vjezdem na okružní jízdní pás do vybraného spirálovitého jízdního pruhu, kde každý nový jízdní pruh na okružním jízdním pásu začíná u středového ostrova v místě vjezdu na okružní jízdní pás. Takové uspořádání jízdních pruhů umožní, po zařazení do zvoleného jízdního pruhu, následný přímý výjezd z okružního jízdního pásu. V případě potřeby opuštění okružního jízdního pásu v některém z dalších výjezdů, přejede vozidlo vlevo do nově přidaného (spirálového) jízdního pruhu na okružním jízdním pásu a uskuteční odbočení na následném vybraném výjezdu.

Tento způsob organizace dopravy má bez řízení provozu světelnou signalizací úskalí střetových míst

v místě napojení vjezdu na okružní jízdní pás, ale má nesporné výhody v bezkolizním výjezdu z okružního jízdního pásu.

Toto spirálovité vícepruhové uspořádání okružního jízdního pásu je však optimální pro světelně řízené okružní křižovatky, kde lze dosáhnout mimořádně vysoké kapacity jak vjezdů, tak i celé křižovatky.

5.2.3.1 Šířka jízdních pruhů

- na jednopruhovém okružním jízdním pásu okružní křižovatky o vnějším průměru $D < 50$ m se navrhuje od 7,5 m do 4,0 m s korekcí podle vlečných křivek směrodatného vozidla, kde šířka je proměnná ve vztahu k vnějšímu průměru okružní křižovatky (při nejmenším vnějším průměru je šířka jízdního pásu největší) pro umožnění pohodlného (ne rychlého) průjezdu vozidel okružní křižovatkou,
- na dvou a vícepruhovém okružním jízdním pásu se jízdní pruhy navrhuji v šířce 4,0 m.

5.2.3.2 Návrhová rychlost na okružním jízdním pásu se volí

- u okružních křižovatek s vnějším průměrem okružního jízdního pásu $D > 23$ m a < 50 m 30 km/h,
- u okružních křižovatek s vnějším průměrem $D > 50$ m 50 km/h.

5.2.4 Středový ostrov okružní křižovatky je zpravidla kruhového půdorysu nebo v geometrickém tvaru, který je kruhu blízký.

Je většinou zvýšený nezpevněný lemovaný zvýšeným obrubníkem případně svodidlem, vodící stěnou/ zídou apod. případně s prstencem. Podle potřeby lze u okružních křižovatek do vnějšího průměru 30 m odsadit střed středového ostrova od středu vnější kružnice okružního jízdního pásu pro zajištění pohodlného (ne rychlého) průjezdu i směrodatného vozidla. K mimostřednému geometrickému uspořádání lze přistoupit jen v odůvodněných případech při dodržení podmínek řádné funkce okružní křižovatky.

Povrch poježděného středového ostrova nebo jeho části (prstenec) je zpevněný. Zpevněná část středového ostrova má povrch s odlišnou strukturou a odlišným příčným sklonem, po případě též barevné odlišení oproti okružnímu jízdnímu pásu křižovatky.

Středový ostrov může být též využit i jako tzv. 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 středového ostrova zabezpečen např. svodidly proti vjezdu vozidel do tohoto prostoru. Rozměry středového ostrova se určí z vnějšího průměru okružního jízdního pásu a šířky okružního jízdního pásu křižovatky v závislosti na směrodatném vozidle.

Rozměry a umístění středového ostrova a šířky okružního jízdního pásu křižovatky spolu s ostatními prvky okružní křižovatky nemají umožňovat přímý průjezd křižovatkou.

Středový ostrov má být řádně vyznačen dopravními značkami popř. zařízeními a osvětlením tak, aby byl viditelný i za snížené viditelnosti.

5.2.5 Prstenec okolo středového ostrova je součástí tohoto ostrova. Prstenec má konstrukci jako zpevněná krajnice. Prstenec může být ojediněle poježděn vozidly projíždějícími okružní křižovatkou, jeho poježdění však nemá být pro řidiče příjemné.

Jeho povrch se proto navrhuje jako pravidelně nerovný, který vyvolá při jeho pojezdu vibraci vozidla. Prstenec má v příčném profilu odlišný sklon oproti přilehlému okružnímu jízdnímu pásu. Prstenec se provede zpravidla jen v případech, kdy poloměr středového ostrova je $R \geq 10,00$ m, nebo v případě, že na dané okružní křižovatce se počítá s vozidly, pro které by nevyhovoval poloměr středového ostrova $R \geq 10,00$ m.

Nejmenší doporučená šířka prstence je 1,00 m.

Součástí středového ostrova (prstence), bývá i tvarově upravená zvýšená obruba mezi prstencem a nezpevněnou částí středového ostrova. Zvýšená obruba středového ostrova může mít v příčném profilu různý tvar, a to od normálně, nebo šikmo uloženého klasického zvýšeného obrubníku, až po tvar betonové vodící stěny (city blok), které může přejít v ochrannou zeď okolo středového ostrova, pokud tvoří tzv. zrcadlo při mimoúrovňovém křížení.

5.2.6 Směrovací ostrůvky rozdělují vjezdové a výjezdové větve okružní křižovatky. Navrhují se zpravidla jako zvýšené s nezpevněnou úpravou s vegetací. U okružních křižovatek o vnějším průměru $D < 50$ m mohou být směrovací ostrůvky zpevněny buď zcela nebo zčásti se stejnou charakteristikou povrchu jako u prstence nebo srpovité zpevněné krajnice.

Směrovací ostrůvky slouží v místech přechodů pro pěší i jako ochranné ostrůvky.

Plocha ostrůvků má být nejméně 5,00 m².

5.2.7 Spojovací větev spojuje dvě sousední křižující pozemní komunikace mimo okružní jízdní pás okružní křižovatky a umožňuje odlehčení okružní křižovatky uskutečněním pravého odbočení po této spojovací větvi bez napojení na okružní jízdní pás křižovatky.

Řeší se zpravidla jako jednosměrná pozemní komunikace v souladu s ČSN 73 6101, ČSN 73 6110 a ČSN 73 6102.

5.2.8 Sklony jízdních pásů

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

Výsledný sklon okružního jízdního pásu musí být nejméně 0,5 %.

Na okružním jízdním pásu okružní křižovatky o vnějším průměru $D < 100$ m pak může směřovat příčný sklon i od středu křižovatky k jeho vnějšímu okraji a to obvykle 2,5 %.



Obr. 5.1 Ukázka příčného řezu okružní a miniokružní křižovatky.

Příčný sklon lze však na okružním jízdním pásu překlápět, a to tam, kde výšková poloha okružní křižovatky a návaznost na podélné sklony vozovek křižujících komunikací okružní křižovatky to vyžaduje. Toto případné překlopení je možno výjimečně provést až do sklonu 3,5%.



Obr. 5.2 Schéma mimostředného příčného sklonu vozovky okružního jízdního pásu.

Obr. 5.3 Schéma příčného sklonu okružního jízdního pásu na nakloněné rovině.

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

Příčný sklon u okružní křižovatky o vnějším průměru $D > 50$ m se navrhne obdobně jako u okružní křižovatky s menším vnějším průměrem, buď s příčným sklonem do 3,0 % směrem k vnějšímu okraji okružního jízdního pásu, s návazností příčného sklonu na připojovací pruh, nebo s příčným sklonem ke středu okružní křižovatky nejvíce do 6 %. Při dostředném sklonu však musí být zajištěna dobrá viditelnost z vjezdu na okružní jízdní pás i z okružního jízdního pásu na výjezd, a to z výšky 1,0 m v každém místě.

5.3 Konstrukce ploch okružní křižovatky

5.3.1 Vozovky okružní křižovatky (okružní jízdní pás okružní křižovatky, vjezdy a výjezdy, spojovací větve) se navrhuje 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 podloží, dopravním zatížení a rychlosti dopravního proudu.

5.3.2 Prstenec, srpovité zpevněné krajnice a zpevněné dělicí a směrovací ostrůvky se navrhuje na stejné zatížení 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 apod., se záměrně nerovným povrchem, který má působit při jeho pojezdu vozidlem hlukový efekt a vibrace působící nepříjemně na řidiče.

Prstenec, srpovitá krajnice i ostrůvky mají být lemovány na vnějším obvodu (ve styku s vozovkou okružního pásu i křižujících se pozemních komunikací) obrubníkem zvýšeným oproti vozovce o 30 mm pokud možno se skosenou nebo zaoblenou horní podélnou hranou. Toto řešení slouží k tomu, že prstenec, srpovitá krajnice i ostrůvky mohou být pojížděny jen ojedinele (zpravidla rozměrnými vozidly).



Obr. 5.4 Příklad (schéma) obrubníku lemujícího prstenec, srpovitou zpevněnou krajnici a pojížděné dělicí nebo směrovací ostrůvky.

Pokud je nutno ze závažných důvodů realizovat vyšší výškovou úroveň prstence, srpovitou zpevněnou krajnici nebo dělicí a směrovací ostrůvky oproti vozovce okružního jízdního pásu nebo křižujících komunikací, je to možné nejvíce o 150 mm, přičemž nájezd na vyšší úroveň těchto prvků z vozovky okružního jízdního pásu musí být zkosený nejméně v poměru 1:2.

Obr. 5.5 Příklad (schéma) zkoseného nájezdu lemujícího prstenec, srpovitou zpevněnou

krajnici a pojížděné dělicí nebo směrovací ostrůvky.

5.3.3 Nezpevněné plochy s vegetačními úpravami okružní křižovatky se navrhují v souladu s ČSN 73 6101, přičemž má být zvýrazněno těžiště středního středového 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.

5.4 Bezpečnost dopravy na okružní křižovatce

Je dána návrhovou a dovolenou rychlostí na vjezdech a na okružním jízdním 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 a veřejného osvětlení.

5.4.1 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 jízdním pásu křižovatky, a to tak, aby na okružní křižovatce vnějšího průměru $D < 50$ m a na miniokružní křižovatce:

- **na vjezdu** do okružní křižovatky 3,00 m od okraje jízdního pásu na vjezdové větvi měl pro zastavení zajištěn rozhled v úseku 15 m od vnějšího okraje okružního jízdního pásu až po vjezd na okružní jízdni pás do vzdálenosti 25 m
 - na okružní jízdni pás,
 - na předchozí vjezd, je-li v této vzdálenosti vjezd připojen,
 - na následující výjezd, pokud je v této vzdálenosti výjezd připojen,
- **na okružním jízdním pásu** křižovatky měl v každém bodu kružnice odsazené 2,00m
 - od okraje středového ostrova (prstence) do vozovky okružního jízdního pásu zajištěn
 - rozhled do délky 25,00 m jak na okružní pás, tak i do nejbližšího vjezdu a 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, umístění veřejného osvětlení, výškového uspořádání středního středového ostrova, terénu na vnějším okraji okružní křižovatky, ozelenění křižovatky a také případných překážek v rozhledu např. telefonní budky, prodejní stánky, městský mobiliář atd.

V případě, že nelze splnit požadavek na rozhledové poměry na vjezdu do okružní křižovatky ze vzdálenosti 15 m od vnějšího okraje okružního jízdního pásu, lze tento vjezd na okružní pás připojit za předpokladu osazení dopravní značky C 2 (stůj, dej přednost).

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



Obr. 5.6 Rozhledové poměry na okružní křižovatce o vnějším průměru $D < 50$ m a na miniokružní křižovatce.

Na okružní křižovatce o vnějším průměru $D > 50$ m se rozhledové poměry řeší obdobně jako u okružní křižovatky menšího vnějšího průměru, ale délky rozhledových polí se zvětšují na 50 m. Vzdálenost počátku rozhledového pole na vjezdu je 30 m.

Na okružní křižovatce s připojovacím pruhem na vjezdu je nutno zajistit rozhled:

- při vjezdu na připojovací pruh na zvýšenou hodnotu dle předchozích údajů,
- z připojovacího pruhu do vnějšího jízdního pruhu okružního jízdního pásu zpět na vzdálenost 30 m.

5.4.2 Pohyb chodců se na okružní křižovatce navrhuje podle ČSN 73 6110.

Přechody pro pěší mají být umístěny v oblasti vjezdů a výjezdů zpravidla 5,00 m od napojení na vnější okraj okružního jízdního pásu křižovatky.

Přechody pro chodce nesmí být umístěny na okružním jízdním pásu okružní křižovatky.

Přechody pro chodce musí být řešeny bezbariérově a mají být pokud možno vedeny přes směrovací ostrůvky (dělicí pásy), čímž se vytvoří dělení přechodu a 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 jízdního pásu se chodník navrhuje zpravidla s odsazením od okružního jízdního pásu zeleným pásem, nebo se k zabránění vstupu do okružního jízdního pásu na okraj chodníku osadí zábradlí.

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

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

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



Obr. 5.7 Příklady vedení cyklistického provozu.

5.4.4 Kolejová doprava na okružní křižovatce není z bezpečnostních důvodů vhodná.**5.5 Umístění obslužných dopravních zařízení a připojení sousedních nemovitostí**

5.5.1 Připojení sousední nemovitosti nebo zařízení ležící mimo pozemní komunikaci (autobusová nádraží, čerpací stanice pohonných hmot, parkoviště, odpočívky apod.) lze řešit připojením účelové komunikace do okružní křižovatky stejným způsobem jako křižující se pozemní komunikace (další větve).

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

5.5.2 Samostatný sjezd (nebo nájezd) z místa ležícího mimo pozemní komunikaci, kterým je na ni připojena sousední nemovitost lze řešit napojením na okružní jízdní 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 připojení komunikací na okružní křižovatky platí zásada přednosti v jízdě na okružním jízdním 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.

5.5.3 Komunikace pěší/obytné zóny lze připojit na okružní jízdní pás křižovatky odsazeným "zvýšeným chodníkovým přejezdem" (TP 103), jako samostatný paprsek okružní křižovatky, případně jako sjezd/nájezd (5.5.2), a to podle intenzity provozu v připojení.

5.5.4 Zastávky hromadné dopravy osob se umísťují mimo okružní jízdní pás křižovatky.

Zastávky navrhované podélně s komunikací se mohou umístit

- před vjezdem do okružní křižovatky, s osazením označníku zastávky nejméně 15 m před vnějším obvodem okružního jízdního pásu,
- na výjezdu z okružní křižovatky, nesmí být začátek vjezdu do zastávkového pruhu od okružního jízdního pásu blíže, než 8,00 m od okružního jízdního pásu.

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

Pro návrh zastávek jinak platí ČSN 73 6425.

5.6 Dopravní značení a dopravní zařízení okružních a miniokružních křižovatek

Pro použití svislých i vodorovných dopravních značek platí zákon č. 361/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů (Vyhl. č. 30/2001 Sb.), technické podmínky TP 65, TP 100, TP 133, TP 169, ČSN EN 128 99-1 a ČSN EN 1436.

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

Při navrhování okružních křižovatek je nutno věnovat zvýšenou pozornost návěštím před křižovatkou, a to jak jednotlivým cílům ve svislých dopravních značkách, tak i vodorovnému dopravnímu značení, jimiž jsou vozidla navedena do jednotlivých jízdních pruhů a spojovacích větví.

U okružních křižovatek o vnějším průměru $D > 50$ m je mimo jiné nutno návěštními i směrovými tabulemi přehledně vyznačit použití jednotlivých jízdních pruhů včas před a na okružním jízdním pásu i na jednotlivých výjezdech, nejlépe umístěním na portálech.

U okružní křižovatky v extravilánu (na přechodu z extravilánu do intravilánu) je nutné postupné omezení rychlosti příslušnými svislými dopravními značkami nejméně na 50 km/h. Pokud je středový ostrov zvýšený, má být osvětlen a musí být označen také reflexním dopravním zařízením Z3 vodicí tabule.

5.7. Osvětlení okružních křižovatek

se navrhuje vždy v průjezdních úsecích silnic zastavěným územím. Na místních komunikacích případně i na veřejně přístupných účelových komunikacích, okružních křižovatkách v extravilánu se realizace osvětlení doporučuje na základě individuálního hodnocení.

Osvětlení se navrhuje podle ČSN 360410 a ČSN 360411 s přihlédnutím k příslušným ustanovením ČSN 73 6101 a ČSN 73 6110.

Osvětlovací body se umísťují podél vjezdů a výjezdů a na vnější straně okružního jízdniho pásu křižovatky. Pro zajištění případného průjezdu nadměrných přeprav musí být stožáry VO a případné zábradlí i mobiliář dostatečně odsazeny od okraje okružního jízdniho pásu, vjezdů i výjezdů nejméně 2,0 m.

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

Na přechodech je nutné doplnění veřejného osvětlení s intenzivnějším nasvětlením přechodů pro pěší. Zvýšený středový ostrov má být osvětlen (to neznamena umístění osvětlovacího bodu na ploše středového ostrova).

5.8 Bezpečnostní zařízení se na okružních křižovatkách navrhuje podle ČSN 73 6101 a ČSN 73 6110.

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

Vegetační úpravy mají zvýraznit umístění středového ostrova a v maximální možné míře zamezit v průhledu okružní křižovatkou v přímém směru křižujících se komunikací při zachování rozhledových poměrů.

5.10 Městská vybavenost (různá zařízení jako novinové a občerstvovací stánky, telefonní budky, městský mobiliář apod.) se umísťuje v takové vzdálenosti od okružní křižovatky, aby nebránily při jejich provozování (shluk zákazníků apod.) v rozhledu na okružní křižovatce a plynulému průběhu přechodů pěších a cyklistů.

5.11 Odvodnění okružní křižovatky je nutno řešit pomocí směřování příčných a podélných sklonů zpevněných ploch okružní křižovatky (vozovky okružního pásu, prstence, vjezdy a výjezdy křižovatky, srpkovité zpevněné krajnice, spojovací větve křižovatky, jakož i chodníky) do odvodňovacího zařízení (uliční vpusti, žlaby, podobrubníkové odvodňovače).

Pro odvodnění okružních křižovatek platí přiměřeně ustanovení ČSN 736101 a ČSN 73 6110.

6. VÝPOČET KAPACITY OKRUŽNÍCH KŘIŽOVATEK

se provádí tehdy, překročí-li podle prognózy intenzita dopravy na křižovatce zjištěná součtem všech vozidel vjíždějících do křižovatky hodnotu více než 18 000 voz./24h.

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

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

6.1 Zásady výpočtu okružních křižovatek

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

- Přepočet na jednotková (ekvivalentní) vozidla

1 osobní vozidlo = 1 v

1 nákladní vozidlo = 2 v (jedno nákladní vozidlo se považuje za 2 vozidla)

- 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 pruhu okružní křižovatky:

Q_e - intenzita vozidel na vjezdu (v/h),

Q_a - intenzita vozidel na výjezdu (v/h),

Q_k - intenzita vozidel na vozovce okružního pásu křižovatky mezi výjezdem a následujícím (posuzovaným) vjezdem (v/h) viz obr. 5.1a).

6.1.1 Kapacita vjezdu okružní křižovatky o vnějším průměru $D < 50$ m se stykovým napojením jednopruhového vjezdu na jednopruhový okružní jízdní pás.

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

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

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. 6.1b).

Jak vyplývá z grafu v obr. 6.1c) 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 vlivem provozu chodců po přechodech se zanedbává s ohledem na skutečnost, že výpočet kapacity okružní křižovatky je v časové jednotce jedné hodiny s dostatečnou kapacitní rezervou a v případě vyššího dopravního zatížení na vjezdu mají vjíždějící vozidla prodlevy, kterých využijí chodci pro přechod.

Obr. 6.1a) Hodnoty zatížení dopravních proudů okružní křižovatky

Obr. 6.1b) Vzdálenost b mezi kolizními body C - C'

Obr. 6.1c) Graf pro zjištění faktoru

6.1.2 Stupně vytížení okružní křižovatky se vypočtou následovně:

Stupeň vytížení vjezdu

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

6.1.3 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. 6.2 pomocí rezervy kapacity (R) a kapacity vjezdu (L_e).

Obr. 6.2 Střední čekací doba v závislosti na rezervě kapacity a kapacitě vjezdu.

Rezerva kapacity vychází ze vztahu:

$$R = L_e - Q_e \quad [v/h]$$

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

6.1.4 Délka čekající fronty

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

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

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

6.2 Výpočet kapacity okružních křižovatek o vnějším průměru $D > 50$ m:

Kapacita takové okružní křižovatky je dána tak jako u okružní křižovatky menšího vnějšího

průměru kapacitou vjezdů.

Protože návrh řešení okružní křižovatky o vnějším průměru $D > 50$ m může být provedeno několika způsoby, je nutno i k výpočtu kapacity přistupovat individuálním způsobem.

6.2.1 Pro vjezd na okružní jízdní pás připojovacím pruhem

Při jednopruhovém okružním jízdním pásu

Kapacita vjezdu:

$$L_e = 1600 - Q_e (30/L_z) \text{ v/h,}$$

kde: Q_e je počet vozidel jedoucích po okružním jízdním pásu v místě připojení vjezdu,

L_z délka zařazovacího úseku.

Při dvoupruhovém okružním jízdním pásu

Kapacita vjezdu:

$$L_e = 1600 - [Q_{ev} (30/L_z) + Q_{ev} \cdot 30/100] \text{ v/h}$$

Poznámka:

Výpočet vychází z počtu vozidel v dopravním proudu a možnosti jeho doplnění v závislosti na průměrné vzdálenosti vozidel za sebou při průměrné rychlosti 50 km/h na okružním jízdním pásu s příslušnou redukcí danou poměrem mezi konstantou (30) a délkou zařazovacího úseku L_z .

[Přiměřeně byl srovnán kapacitní výpočet z ČSN 73 6102 pro klasické připojení pomocí připojovacího jízdního pruhu - graf na obrázku č. 24 - Přípustná intenzita jednopruhového připojení (typu V_1 a V_2) pro různé jakosti dopravních proudů z ČSN 73 6102.

Podle tohoto grafu při rychlosti 60 km/h se kapacita přípojných větví (vjezd) pohybuje v poměru (intenzita přípojných větví / intenzita dopr. proudů průběžných pruhů) od hodnot 1500/400 v/h až po 400/2000 v/h].

6.2.2 Pro spirálovitě uspořádané jízdní pruhy

Vzhledem k tomu, že v tomto případě jsou na vjezdu jsou poměry velice blízké poměrům na vjezdu na okružní křižovatku o vnějším průměru $D < 50$ m (bez světelného řízení) lze použít kapacitní vzorec pro okružní křižovatku o vnějším průměru $D < 50$ m s určitou modifikací.

pro jeden jízdní pruh na okružním jízdním pásu v místě připojení dvoupruhového vjezdu:

$$L_e = 1600 - \frac{8}{9} \cdot (Q_k + \alpha Q_a) \text{ [v/h]}$$

pro dva jízdní pruhy na okružním jízdním pásu v místě připojení dvoupruhového vjezdu:

$$L_e = 1800 - \frac{8}{9} \cdot (Q_k + \alpha Q_a) \text{ [v/h]}$$

6.2.3 Pro kombinované uspořádání okružní křižovatky o vnějším průměru $D > 50$ m

je nutno posoudit kapacitu takové okružní křižovatky v závislosti na kapacitě každého vjezdu podle příslušných předchozích vzorců výpočtu kapacity okružních křižovatek.

7. VZOROVÉ LISTY OKRUŽNÍCH KŘÍŽOVATEK

S účinností tohoto vydání TP 135 se ruší všechny dosud platné části vzorových listů VL 3 - KŘÍŽOVATKY z roku 1995 (č.j. 22527/95-230), týkající se okružních křižovatek.

Pro názornost respektive jako ukázky možností řešení (ověřené v projektu, stavbě i provozu) jsou:

- v příloze č. 2 TP zobrazeny okružní křižovatky realizované v rámci programu "Simulace malých okružních křižovatek" a "Pilotního programu okružních křižovatek", v letech 1900-2004 a také mini okružní křižovatky v Ostravě a Pardubicích.
- v příloze č. 3 TP uvedena alternativní projektová řešení (v souladu s těmito TP v části 5.2) některých možných úprav původních VOK.

8. 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 EN 128 99-1 Stálé svislé dopravní značení. Část 1 : Stálé dopravní značky.
- 9) ČSN EN 1436 Vodorovné dopravní značení
- 10) ČSN 73 6056 Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel
- 11) ČSN 73 6425 Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky
- 12) Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů a doplňků
- 13) Vyhláška č. 30/2001 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích
- 13) Zákon č. 12/1997 Sb., o bezpečnosti a plynulosti provozu na pozemních komunikacích
- 14) Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
- 15) Zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích
- 16) Vyhláška č. 341/2002 Sb. MDS o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích
- 17) Vyhláška č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
- 18) TP 65 - Zásady dopravního značení na pozemních komunikacích, 2002
- 19) TP 85 - Zpomalovací prahy, 1996
- 20) TP 100 - Zásady pro orientační dopravní značení na pozemních komunikacích, 1999
- 21) TP 103 - Navrhování obytných zón, 1998
- 22) TP 133 - Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích, 2005
- 23) TP 169 - Zásady pro označování dopravních situací, 2005
- 24) TP 171 - Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací
- 25) Směrnice pro dokumentaci staveb pozemních komunikací MDS, 1999, 2004

Prameny

