

Okružní křižovatky – aktuální stav legislativy a provozních zkušeností v ČR



Ing. Petr Novotný

Atelier malých okružních křižovatek, Pardubice
Kancelář autorizovaná v oborech Dopravní
stavby a Městské inženýrství

Okružní křižovatky se stávají důležitým stavebním a dopravně inženýrským prvkem na silniční síti České republiky. Bohužel o jejich prostorovém uspořádání a funkci stále panují různé mýty, které jejich funkce znehodnocují a jejich výsledkem jsou závažné, které se projevují kongescemi a/nebo poruchami stavebních prvků křižovatky. Obsahem článku je popis změn připravených v legislativě a poznatků z praxe v oblasti okružních křižovatek všech velikostí.

[Klíčová slova: projektování okružních křižovatek, změny oproti současným TP135, okružní křižovatka, průměr okružního jízdního pásu, rozhledové poměry, středový prstenec, okružní křižovatky s vysokou kapacitou]

Roundabouts are becoming an important building and traffic engineering element on the road network in the Czech Republic. As to their spatial arrangement, unfortunately, still there are various myths that degrade their function resulting in defects that manifest congestion and/or disorders of building elements of intersection. The article describes the forthcoming changes in legislation and knowledge of the practice roundabouts of all sizes.

[Keywords: roundabouts designing, changes from the current technical guidelines No. 135, roundabout, diameter of ring road belt, sights conditions, central ring, roundabouts with a high capacity]

Okružní křižovatky se pro jejich výhody v oblasti bezpečnosti provozu a plynulosti dopravy budují v České republice stále častěji. Na jejich uspořádání a stavební provedení však panuje několik názorů, které se místy dostávají do protikladů. V článku jsou zdokumentovány poznatky autora ze současného stavu legislativy. Je zde popsána metodika projektování okružních křižovatek, kterou vydala Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, její rozdíly oproti současným

TP a Vzorovým listům (Dopravoprojekt Brno, a.s.) a vlastní poznatky autora v této oblasti.

METODIKA PROJEKTOVÁNÍ OKRUŽNÍCH KŘIŽOVATEK NA SILNICÍCH A MÍSTNÍCH KOMUNIKACÍCH

V rámci řešení projektu VaV MD č. CG911-008-910 Vliv geometrie stavebních prvků na bezpečnost a plynulost provozu na okružních křižovatkách a možnost predikce vzniku dopravních

nehod byla v prosinci 2010 vydána metodika **Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích**.

Metodika je podkladem pro revizi technických podmínek TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích. Je určena pro navrhování okružních křižovatek na silnicích, místních komunikacích a veřejně přístupných účelových komunikacích, přičemž navazuje na ustanovení ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích, kterou rozšiřuje a upřesňuje.

Cílem metodiky je dosažení optimálního návrhu geometrického uspořádání okružní křižovatky, které zajistí bezpečný a plynulý dopravní provoz v daném místě bez následného poškozování použitých stavebních prvků okružní křižovatky vyvolávajícího potřebu opakovaných oprav. Metodika doporučuje vhodné návrhové parametry jednotlivých prvků okružních křižovatek i celkové dispoziční uspořádání zajišťující požadovanou bezpečnost návrhu za současného efektivního využití finančních prostředků vložených do stavby. Důraz je také kladen na eliminaci případného bariérového účinku nově budovaných okružních křižovatek na trasách pozemních komunikací, po kterých je realizována nadrozměrná přeprava, což je v souladu s existující Evropskou směrnicí pro přepravu nadměrných nákladů po pozemních komunikacích ze dne 17. 5. 2006, která doporučuje členským státům vybudovat celoevropskou síť koridorů pro přepravu nadměrných nákladů.

K realizaci cílů metodiky dojde jejím zpracováním do připravované revize stávajících Technických podmínek Ministerstva dopravy TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích. Metodika je proto zpracována jako návrh paragrafového znění budoucího nového zpracovaného vydání těchto technických podmínek.

ZMĚNY OPROTI SOUČASNÝM TP 135

1. Zvýšený důraz na bezpečnost návrhu

- Výčet počtu kolizních bodů jednotlivých typů křižovatek.
- Důraz na zajištění nízkých jízdních rychlostí vozidel – harmonizace rychlosti v průběhu průjezdu vozidla křižovatkou, optimální rozdíl by měl být do 20 km/hod.
- Důraz na směrové a příčné šířkové uspořádání komunikace před vjezdem do okružní křižovatky (obrubníky, výrazný dělicí ostrůvek v paprsku křižovatky, retardující směrové zakřivení před okružní křižovatkou). Tato opatření by měla eliminovat nehody na vjezdu do okružní křižovatky, a to nehodu najetím zezadu nebo najetím do středového ostrova.

Hodnocení bezpečnosti (dle metodiky)

- Okružní křižovatky s jedním jízdním pruhem na okružním jízdním pásu i na vjezdech a výjezdech, umístěné na komunikacích s rychlostním limitem do 50 km/h (stavebně zajištěným), jsou jednoznačně nejbezpečnější.
- Umístění jednopruhovité okružní křižovatky na komunikacích s dosažitelnou příjezdovou rychlostí 70 km/h a vyšší, je provázáno zvýšením relativní nehodovosti na dvojnásobek ve srovnání s obdobnou jednopruhovitou

okružní křižovatkou umístěnou na komunikacích s rychlostním limitem 50 km/h.

- Okružní křižovatka s klasickým dvoupruhovým uspořádáním okružního jízdního pásu a s dvoupruhovými vjezdy a výjezdy vykazuje 4,4krát vyšší nehodovost ve srovnání s jednopruhovitou okružní křižovatkou umístěnou na komunikacích se stejnými rychlostními podmínkami na příjezdových úsecích.

Pozn.: Nehodovost na typu spirálovitě uspořádané vícepruhové okružní křižovatky nebyla zjišťována s ohledem na minimální výskyt tohoto typu křižovatky v České republice v době zpracování revize TP 135.

2. Vhodnost použití okružní křižovatky – oproti původnímu doporučení přibyl další lokality

- Při řešení křížení pozemních komunikací s více než čtyřmi paprsky.
- V místech, kde z titulu vrcholového oblouku nebo směrového oblouku nelze použít klasickou průsečnou nebo stykovou křižovatku pro nesplnění podmínek rozhledu.
- V místech vidlicových, odsazených, hvězdicových křižovatek, křižovatek typu „K“ (ČSN 73 6102 – obr. 5).
- V místech, která je potřebné dopravně zklidnit, např. v průtahové části komunikace, obytných zónách a zónách 30.

3. Geometrické uspořádání

- Důraz na zachování plynulosti průjezdu na komunikaci, do níž je křižovatka uložena (pozn. autora: souvisí ovšem silně s kapacitou křižovatky a intenzitou provozu na křižujících komunikacích).
- Spojovací větev křižovatky – nově do ní může být, při zachování rozhledů, pro technicky dosažitelnou rychlost připojena komunikace nebo sousední nemovitost.
- V definici kapacity okružní křižovatky se metodika odvolává na připravované TP, jejichž autorem je EDIP, s.r.o.
- V obrázku *Zobrazení a popisy vybraných prvků okružní křižovatky* je proti stávajícím TP dominantním prvkem pro převedení pěších místo pro přecházení.

4. Podklady návrhu

- Tabulka 4.1 *Skupina vozidel pro volbu směrodatného vozidla* je zjednodušena, vozidla jsou rozdělena do pěti skupin dle délek: 6, 10, 18, 22 a více než 22 m.
- Je doplněna kapitola 4.1.5 *Nadrozměrné vozidlo*.

5. Zásady návrhu

- V kapitole 5.2 *Okružní křižovatka* je uvedena nová zásadní věta, kterou se vyznačuje okružní křižovatka: „Jednotlivé vjezdy i výjezdy mají na sebe pokud možno bezprostředně navazovat, aby vnější průměr okružního jízdního pásu byl co nejmenší“.
- V odst. 5.2.1 *Vjezd* je jednoznačně preferován vjezd radiální a je vypuštěn původní článek 5.2.1.2 *Vjezd připojovacím pruhem*.
- V odst. 5.2.2 *Výjezd* je v odst. 5.2.2.4 *Poloměry odbočovacíků směrových oblouků* dovozen tečnový výjezd a prohlášen za nejlepší. Návrhová rychlost se omezuje na

30 km/h pouze pokud zde přecházejí chodci, či je jiný důvod snížení návrhové rychlosti.

- V odst. 5.2.3 *Okružní jízdní pás* je upuštěno od řešení vícepruhového a spirálovitého.
- V odst. 5.2.7 *Spojovací větev* je nově povolena možnost napojení jiné komunikace či sousední nemovitosti.
- V kapitole 5.4 *Bezpečnost dopravy na okružní křižovatce*, odst. 5.4.2 *Pohyb chodců* je nově preference míst pro přecházení před přechody. Je opakovaně upozorněno na nutnost dodržet odsazení chodníku a zábradlí od okružního jízdního pásu.
- V kapitole 5.5 *Umístění obslužných dopravních zařízení a připojení sousedních nemovitostí* je v odst. 5.5.1 *Připojení sousední nemovitosti nebo zařízení* znovu popsána možnost napojení do spojovací větve sousedních prvků křižovatky.
- Odst. 5.5.2 *Chodníkový přejezd* – zmizely omezující podmínky pro toto řešení.
- Odst. 5.5.4 *Zastávky hromadné dopravy osob* – nově se připouští zátková zastávka na komunikacích funkční třídy C a ve výjimečných případech i na okružním pásu vhodně parametricky uspořádané okružní křižovatky.
- V kapitole 5.6 *Dopravní značení a dopravní zařízení okružních a miniokružních křižovatek* je v odstavci popisujícím značení na vícepruhové okružní křižovatce doplněno slovo „spirálovité“.
- V kapitole 5.7 *Osvětlení okružních křižovatek* je kromě přechodů doplněno i místo pro přecházení (jako preferované řešení).

6. Výpočet kapacity okružních křižovatek

- Nově je odkaz na nové TP zpracované firmou EDIP, s.r.o.

7. Vzorové listy okružních křižovatek

- Nově odkaz na Vzorové listy vypracované Dopravoprojektem Brno.

V závěru metodiky je kapitola srovnání novosti postupů:

- Oproti ustanovením v předchozím vydání TP 135 se upouští od vnitřního dělení okružních křižovatek podle velikosti průměru. Okružní křižovatky s dvoupruhovým okružním jízdním pásem se k realizaci nedoporučují, protože jejich kapacita není podstatně vyšší oproti okružním křižovatkám s jednopruhovým okružním jízdním pásem, ale jsou na nich častější a závažnější dopravní nehody. Výjimku tvoří případné světelně řízené okružní křižovatky, popřípadě spirálovitě uspořádané okružní křižovatky, které se řeší podle ČSN 73 6102.
- Ve srovnání s dřívější zvyklostí se doporučuje navrhovat vjezdové i výjezdové poloměry o větších hodnotách tak, aby byla zajištěna požadovaná směrová odchylka pro snížení rychlosti při průjezdu okružní křižovatkou, a současně aby nedocházelo k opakovanému poškozování okrajů vozovky pojížděním zejména rozměrnými vozidly, jak se to v dosavadních realizacích často stává.

- Nově je oproti předchozí úpravě v TP 135 řešena také problematika zajištění rozhledových poměrů na okružních křižovatkách.
- Metodika byla v průběhu zpracování konzultována s odbornou veřejností v rámci Konference k okružním křižovatkám na pozemních komunikacích, konané ve dnech 9. a 10. listopadu 2010 v Hradci Králové a některé připomínky odborníků byly zapracovány.

POZNATKY AUTORA ČLÁNKU

1. Nevhodná volba parametru návrhových prvků

Zahrnuje ještě další negativní aspekty, které nejsou v metodice zmíněny. Jsou to řádově vyšší investiční a provozní náklady na straně uživatelů i správců komunikací. Dogmatické trvání na velikosti okružní křižovatky často znemožní její realizaci a vyřešení dopravně (kapacita nebo nehodovost) problematické křižovatky. Proto považuji za velice přínosnou větu: „Jednotlivé vjezdy a výjezdy mají na sebe pokud možno bezprostředně navazovat, aby vnější průměr okružního jízdního pásu byl co nejmenší“.

Při zpracování projektů a vlastním výzkumu jsem objevil další příčinu nevhodných geometrických parametrů okružních křižovatek, a to nedostatečně kvalifikované použití software – Torus raundabouts. Tento program má v základním nastavení minimální dělicí ostrůvky na větvích okružní křižovatky a pokud s ním projektant nepracuje, vznikne detail, který je nebezpečný z následujících důvodů:

- dělicí ostrůvek nezajistí dostatečné směrové vychýlení příjezdové větve,
- dělicí ostrůvek nezajistí úpravu příčného uspořádání komunikace,
- dělicí ostrůvek nezachrání chodce při přecházení rozdělením místa pro přecházení,
- dělicí ostrůvek neupozorňuje dostatečně včas na okružní křižovátku.

Typickým příkladem tohoto uspořádání je MOK v Litoměřicích (Žernosecká x II/247) – viz příložené obr. 1 a 2.

2. Středový prstenec

Sporným bodem geometrických prvků je také středový prstenec. Autoři metodiky dospěli k názoru, že jeho použití je nutné pouze v odůvodněných případech a není součástí vozovky. Můj názor je naopak takový, že pouze v ojedinělých případech nutný není a je součástí vozovky. Důvodem je právě v metodice zmiňované zajištění co nejmenšího (přijatelného) rozdílu rychlostí vozidel projíždějících křižovatkou. A to lze zajistit pouze rozdílným materiálovým uspořádáním pojížděné vozovky na křižovatce pro skupinu vozidel osobních a skupinu vozidel nákladních.

Požadavek nezřizování prstenců je dán jejich malou trvanlivostí. To je však dáno nevhodně použitými stavebními prvky a/nebo nedodržením technologických lhůt výstavby. Ve vzorových listech, na které se metodika odvolává, je středový prstenec na křižovatkách, kromě velkých a prstencových okružních křižovatek, uvažován; včetně materiálového řešení a výskového uspořádání.



Obr. 1 Nevhodně tvarovaný dělicí ostrůvek, náhlá změna parametrů trasy



Obr. 2 Nepostřehnutelný dělicí ostrůvek, přechod mimo dělicí ostrůvek

3. Rozhledové poměry

Problematiku rozhledových poměrů jsme podrobně rozebrali s kolegy v ateliéru a máme za to, že není řešena uspokojivě z hlediska faktické správnosti a srozumitelnosti. Jsou zde do jednoho pole spojeny rozhledy pro zajištění vzájemné přednosti vozidel a rozhledy pro zastavení. Naše představa o znázornění rozhledových polí (pro jednu větev okružní křižovatky) je v následujícím schématu.

4. Vzorové listy

Vzorové listy se zabývají křižovatkami okružními jednopruhovými v pěti případech (pouze jedna s řešením cyklistické dopravy), 1x spirálovitá a 2x prstencová (mimoúrovňová okružní), z nichž jedna je v uspořádání, které metodika nedoporučuje (dvoupruhové vjezdy + dvoupruhový okružní jízdní pás). Miniokružní křižovatka zde chybí. V těchto věcech vi-

Legenda:

- trajektorie vozidla
- hranice pole vymezující rozhled pro zastavení na středovém ostrově OK
- hranice pojezdného prstence

Délka strany rozhledového trojúhelníka pro OA:

$Y_{C1}(30 \text{ km/h}) = 32 \text{ m}$

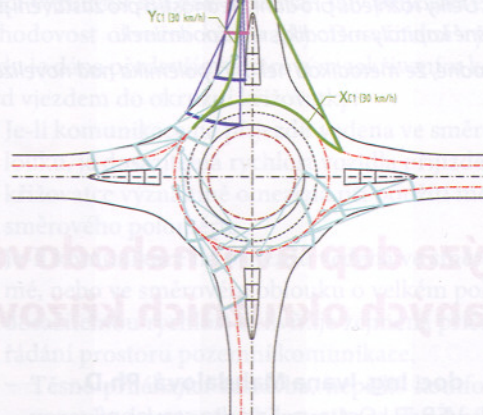
$X_{C1}(30 \text{ km/h}) = 26 \text{ m}$

Délka rozhledu pro zastavení:

$v = 50 \text{ km/h}, D_z(50 \text{ km/h}) = 35 \text{ m}$

$v = 30 \text{ km/h}, D_z(30 \text{ km/h}) = 20 \text{ m}$

$v = 25 - 15 \text{ km/h}, D_z(25 - 15 \text{ km/h}) = 15 \text{ m}$



Obr. 3 Schéma znázornění rozhledových polí (pro jednu větev okružní křižovatky)

dím rozpor mezi oběma pomůckami pro uživatele. Na třech příkladech je řešen průjezd nadměrných vozidel. 2x deformací tvaru okružní křižovatky, elipsa a kruhová úseč středového ostrova, které jsou na úkor ostatních vlastností okružní křižovatky a jedenkrát přejezdem přes středový ostrov, který vyžaduje demontáž dopravního značení.

5. Pokrok v technických řešeních připravovaný v Ateliéru MOK

Ve spolupráci s dalšími partnery připravujeme nová technická řešení pro:

- konstrukci středového prstence,
- zajištění plynulého průjezdu nadměrných nákladů a vozidel s právem přednosti v jízdě.

ZÁVĚR

Metodika posouvá projektování jednopruhových okružních křižovatek a miniokružních křižovatek k evropskému standardu. Řešení kapacitních okružních křižovatek zde chybí. Pro nové TP 135 by bylo dobré vzájemně sladit TP a Vzorové listy a vyřešit přehledným a věcně správným způsobem rozhledové trojúhelníky.

Dále by bylo třeba vytvořit (doplnit) TP pro okružní křižovatky s vysokou kapacitou, případně křižovatky miniokružní.

Věřím, že potom budou nově vznikající okružní křižovatky ještě bezpečnější a zároveň umožní plynulejší provoz na pozemních komunikacích v České republice.

Lektorský komentář

Autor se ve svém článku dotýká velmi aktuální problematiky – správného utváření okružních křižovatek. Na naší silniční síti byla vybudována řada okružních křižovatek, které mají bezesporu výrazný vliv na snižování nehodovosti. Jen část z nich ale byla realizována v souladu s nejnovějšími poznatky. I když již před lety dostali projektanti k dispozici Technické podmínky 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích, nebylo jednoduché podle nich projektovat a řídit se jimi, a důsledkem tohoto stavu bylo, že se v nedávné době započalo

s jejich novelizací. V současné době je vypracovaná metodika, jež by se měla převést do nových podmínek. I když v mnoha směrech došlo k vylepšení, stále je možno o některých statických přinejmenším polemizovat. Důkazem toho je i tento článek, který na některé nesrovnalosti nejen poukazuje, ale i uvádí možnosti zlepšení. Týká se to velikosti okružních křižovatek, existence okružního prstence, rozhledových poměrů i úpravy Vzorových listů. Z hlediska správného utváření okružních křižovatek považuji za nejdůležitější první dvě z uvedených poznámek, protože mají bezprostřední dopad na to, zda se okružní křižovatky budou vůbec realizovat a jakou budou mít podobu. Především v metodice uvedené opětovné přiřazení okružního prstence ke středovému ostrovu, a ne do plochy okružního pásu, a pochybnosti o jeho uplatnění na jednopruhových okružních křižovatkách, budou mít neblahý vliv na velikost okružních křižovatek a jejich bezpečnost. Je ke škodě věci, že ani v nové metodice nedošlo zatím v tomto směru ke zlepšení. Problematiku rozhledových poměrů autor článku navrhl řešit obdobně jako u klasických (neokružních) křižovatek. Délky rozhledů pro dání přednosti a pro zastavení jsou v článku stanoveny správně a bylo by možné převzít je jako doplnění, či upřesnění příslušné kapitoly metodiky, resp. podmínek.

Je chvályhodné, že metodikou nekončí polemika nad novelizací technických podmínek TP 135 a že něco z výše uvedeného v nich snad najde uplatnění.

Ing. Josef Andres, Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.