

UNIVERZITA PARDUBICE  
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2010

Marek Zápotocký

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

**Kruhové objezdy v praxi**

Marek Zápotocký

Bakalářská práce

2010

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Katedra dopravních prostředků a diagnostiky  
Akademický rok: 2008/2009

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Marek ZÁPOTOCKÝ**  
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**  
Studijní obor: **Dopravní prostředky-Silniční vozidla**  
  
Název tématu: **Kruhové objezdy v praxi**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod 1. Konstrukční požadavky a typy okružních křižovatek 2. Porovnání nehodovosti okružních křižovatek s ostatními úroňovými křižovatkami 3. Rozbor dopravní nehody v závislosti na velikosti okružní křižovatky 4. Porovnání následků dopravních nehod, okružní křižovatka versus úroňová křižovatka Závěr

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Česká technická norma ČSN 73 6102, Projektování křižovatek na pozemních komunikacích Čermín, S. a kol.: Kriminalistika - dopravní nehody. SPN, Praha: 1968 Chmelík, J., a kol.: Místo činu a znalecké dokazování. A. Čeněk, Plzeň: 2006.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Pavel Svoboda**

Katedra dopravních prostředků a diagnostiky

Datum zadání bakalářské práce: **20. února 2009**

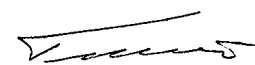
Termín odevzdání bakalářské práce: **1. června 2009**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.

děkan

L.S.



doc. Ing. Miroslav Tesář, CSc.

vedoucí katedry

dne

## **SOUHRN**

*Bakalářská práce je věnována problematice okružních křižovatek a jejich vlivu na bezpečnost v silničním provozu. Práce je rozdělena do několika kapitol, které detailně popisují jednotlivé atributy okružních křižovatek. V úvodní kapitole je uvedena jejich stručná historie na konkrétních příkladech v zemích střední Evropy, konstrukční požadavky s definicemi a terminologie. Další část se zabývá popisem jednotlivých typů okružních křižovatek, analýzou správného způsobu jízdy okružní křižovatkou a obecnému porovnání následků dopravní nehodovosti s průsečnými křižovatkami. V závěru je komplexní zhodnocení okružních křižovatek, kdy byl brán hlavní zřetel na jejich bezpečnost.*

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

*okružní křižovatka, dopravní nehodovost, kolizní diagram, bezpečnost,*

## **TITLE**

*Roundabouts in Practice*

## **ABSTRACT**

*My bachelor work is focused on the roundabouts and their influence on the road-traffic safety. It is divided into several chapters describing the roundabouts in details. The opening chapter is on the history, presents the particular examples in the Central European countries, the construction requirements, the definitions and terminology. The following part describes the particular roundabouts, analyses the proper driving style and compares the results of the accidents which happened at the typical kinds of junctions to the accidents which happened at the roundabouts. The final chapter evaluates the roundabouts in general, taking mainly into account the road-traffic safety factor.*

## **KEYWORDS**

*Roundabout, traffic accident, crash diagram, road-traffic safety factor.*

*Prohlašuji:*

*Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.*

*Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.*

*Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice.*

*V Pardubicích dne 23. 05. 2010*

*Marek Zápotocký*

# OBSAH

<b>1. ÚVOD.....</b>	<b>9</b>
<b>2. HISTORICKÝ VÝVOJ OKRUŽNÍCH KŘÍŽOVATEK.....</b>	<b>11</b>
<b>3. DEFINICE A TERMINOLOGIE .....</b>	<b>15</b>
3.1 ZOBRAZENÍ A POPISY VYBRANÝCH PRVKŮ ZÁKLADNÍCH TYPŮ OKRUŽNÍCH KŘÍŽOVATEK.....	19
<b>4. KONSTRUKČNÍ POŽADAVKY OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKY.....</b>	<b>21</b>
4.1 CO UMOŽŇUJÍ OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKY VE SROVNÁNÍ S JINÝMI TYPY ÚROVNŮVÝCH KŘÍŽOVATEK.....	21
4.2 NEVHODNÉ PODMÍNKY PRO NÁVRH OKRUŽNÍCH KŘÍŽOVATEK .....	21
4.3 PRAVIDLA PRO NÁVRH OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKY .....	21
<b>5. PODKLADY NÁVRHU .....</b>	<b>25</b>
5.1 ÚDAJE O DOPRAVNÍCH CHARAKTERISTIKÁCH.....	25
5.1.1 Dopravní průzkumy .....	25
5.1.2 Sčítání dopravy .....	25
5.1.3 Stanovení výhledových intenzit .....	26
5.1.4 Volba směrodatného vozidla.....	26
<b>6. TYPY OKRUŽNÍCH KŘÍŽOVATEK.....</b>	<b>31</b>
6.1 OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKY S JEDNÍM JÍZDNÍM PRUHEM .....	31
6.1.1 Základní charakteristiky.....	31
6.1.2 Uspořádání, vlastnosti a použití.....	31
6.2 MINIOKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKY .....	32
6.2.1 Základní charakteristiky.....	32
6.2.2 Uspořádání, vlastnosti a použití.....	33
6.3 OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKY SE DVĚMA A VÍCE JÍZDNÍMI PRUHY .....	34
6.3.1 Základní charakteristiky.....	34
6.3.2 Uspořádání, vlastnosti a použití.....	34
6.3.3 Spirálovitě uspořádaná okružní křižovatka.....	35
6.3.3.1 Zásady řešení.....	35
6.3.3.2 Zkušenosti ze zahraničí .....	36
<b>7. JAK SE SPRÁVNĚ JEZDÍ PO OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATCE (KRUHOVÉM OBJEZDU) .....</b>	<b>40</b>

7.1 ZNAMENÍ O ZMĚNĚ SMĚRU JÍZDY („BLIKÁNÍ“)	40
7.2 PŘEDNOST V JÍZDĚ	41
<b>8. DOPRAVNÍ NEHODOVOST NA OKRUŽNÍCH KŘÍŽOVATKÁCH</b>	<b>43</b>
8.1 STATISTIKA DOPRAVNÍCH NEHOD NA PRŮSEČNÝCH A OKRUŽNÍCH KŘÍŽOVATKÁCH v ČR	43
8.2 VLIV PŘESTAVBY PRŮSEČNÝCH KŘÍŽOVATEK NA OKRUŽNÍ	46
<b>9. ZÁVĚR</b>	<b>55</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY:</b>	<b>57</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ:</b>	<b>57</b>
<b>SEZNAM GRAFŮ:</b>	<b>61</b>
<b>SEZNAM TABULEK:</b>	<b>61</b>



# 1. Úvod

Silniční doprava představuje pro většinu z nás možnost snadného, rychlého a pohodlného přesunu mezi libovolně zvolenými místy za účelem zaměstnání, obchodu, studia či zábavy. Silniční doprava se stala symbolem pokroku, charakterizovaným stále rychlejšími automobily s luxusnější výbavou. Většina lidí si už nedokáže svůj život bez osobního automobilu ani představit.

Dopravní nehody, ke kterým přes veškerou snahu účastníků silničního provozu i řady zainteresovaných institucí stále dochází, si bez přestání vybírají svou krutou daň. Na území ČR bylo od r. 1999 do r. 2009. Při silničních dopravních nehodách v letech 1999 až 2009 bylo dle statistik Policie usmrceno 12 755 osob, 52 425 osob bylo těžce zraněno a 299 115 osob bylo zraněno lehce, škody tím způsobené jsou nevyčíslitelné. Jelikož významná část těchto obětí zahyne na průsečných křižovatkách, je nutné jim věnovat zvýšenou pozornost a výrazně zvýšit jejich bezpečnost a to i za cenu jejich přestavby na okružní křižovatky. Dopravní nehodovost v silničním provozu je stále diskutované téma a jakékoliv opatření vedoucí ke snížení počtu či závažnosti následků dopravních nehod je přijímáno pozitivně. Dochází-li na určitém dopravním místě k většímu počtu dopravních nehod, je vždy nutné provést podrobnou analýzu mapující důvody vzniku těchto nehod. Na základě této analýzy lze poté provádět predikci vzniku dopravních nehod, případně navrhnout opatření na zvýšení bezpečnosti provozu, zlepšení plynulosti provozu atd.

V této bakalářské práci jsou uvedeny některé výsledky z analýzy přestavby průsečné čtyřramenné křižovatky na okružní křižovatku v obci Staré Hradiště. Výchozím podkladem byla mj. databáze dopravních nehod v systému LOTUS NOTES evidovaných Policií ČR s využitím příslušných informací na internetu a také vlastní zkušenosti.

Země Evropské unie, ke kterým se připojila i Česká republika, se zavázaly, že sníží nehodovost silničního provozu. Národní strategie bezpečnosti silničního provozu České republiky koresponduje s cílem zemí Evropské unie. Tato strategie si klade za cíl do roku 2010 snížit počet obětí dopravních nehod na polovinu oproti roku 2002, kde na našem území zemřelo 1 314 osob. V rámci České republiky již existuje několik

projektů, jejichž cílem je vytvoření opatření ke zvýšení bezpečnosti pozemních komunikací, jako například projekt BESIDIDO, což je výzkumný projekt financovaný Ministerstvem dopravy, jehož zpracovatelem je CDV a ČVUT. Cílem BESIDIDA bylo vyhodnotit vliv realizovaných dopravně inženýrských opatření na nehodovost.

## 2. Historický vývoj okružních křižovatek

Již v 19. století byly okružní křižovatky ve velkých evropských i amerických městech velmi rozšířeny. V tomto období ovšem byly na prvním místě úvahy městotvorné, doprava nebyla ještě nijak regulována. Začátkem 20. století byl na okruhu zaveden jednosměrný provoz, aby bylo možné zvládat nárůst dopravy a její bezpečnost. Ve většině zemí spolu s ustanovením o jízdě vpravo platilo i pravidlo přednosti zprava, a to i na okružních křižovatkách.

S narůstající intenzitou dopravy po druhé světové válce docházelo, v důsledku ustanovení o přednosti zprava, již nevyhnutně k zablokování provozu na okruhu. Protože okružní křižovatka byla tehdy chápána jako soustava několika průpletových úseků seřazených za sebou, bylo možné tyto blokády odstraňovat jen prodlužováním průpletů, což postupně vedlo ke zvětšování průměru křižovatek.

Ve Velké Británii, kde původně neexistovalo žádné pravidlo o přednosti v jízdě na okružní křižovatce, si nutnost zavedení přednosti v jízdě na okruhu pro zabezpečení bezproblémového provozu uvědomili nejdříve. Tato úprava přednosti v jízdě byla následně v roce 1966 zakotvena i v dopravních předpisech. Navzdory těmto poznatkům se však konference Organizace spojených národů (OSN) ve Vídni v roce 1968 usnesla na mezinárodně jednotné úpravě ve smyslu přednosti v jízdě zprava.

### Německo

V období 60. a 70. let minulého století byla v Německu postavena řada tzv. velkých (průpletových) okružních křižovatek a tyto křižovatky byly politicky i projekčně preferovány. S narůstající intenzitou a složitostí provozu jsou však dnes velmi často problémové a trpí vysokou nehodovostí.

„Spolková republika Německo, v rozporu s vídeňskou úmluvou, sledovala v následujícím období systém přednosti v jízdě na okružním pásu, nikoli přednost v jízdě zprava. Pravidla provozu z 01. 03. 1971 však zrušila stávající dopravní značku „Kruhový objezd“. Místo ní byly na všech vjezdech instalovány značky „Dej přednost v jízdě!“ a ze strany okružního pásu pak značky „Hlavní silnice“. V situaci, kdy

uspořádání přednosti v jízdě bylo mezinárodně nejednotné, vznikaly provozní zmatky a přetrvávaly špatné zkušenosti ohledně bezpečnosti provozu na původně dominujících velkých okružních křižovatkách. Okružní křižovatky klesaly v Německu v oblibě a ochota k jejich projektování a výstavbě se výrazně snižovala“. [3]

Od konce 80. let lze v Německu pozorovat nárůst zájmu o okružní křižovatky, který pramenil z jejich pozitivního hodnocení ve výzkumných pracích prof. Brilona, ale i úspěšné aplikace této formy křižovatek ve Spolkové zemi Severní Porýní-Vestfálsko. Současně se za základní a nejdůležitější provedení okružní křižovatky již nepovažuje velká okružní křižovatka formou soustavy průpletových úseků, nýbrž malá okružní křižovatka, jejíž vjezdy, výjezdy i okružní pás jsou jednopruhé. Právě zvládnutá technologie návrhu malé okružní křižovatky, umožňující dosahovat vysoké bezpečnosti i kapacity na poměrně malém prostoru a za přijatelné prostředky, se zasloužila o její dnešní rozmach a vznik dalších modifikací, zejména miniokružní křižovatky. V polovině roku 1998 bylo, dle odhadů, v provozu okolo 1.500 malých okružních křižovatek v intravilánu a 100 v extravilánu.

## **Rakousko**

V Rakousku jsou okružní křižovatky velmi rozšířené, a to jak v intravilánu, tak i v extravilánu. Běžně jsou provozovány i na komunikacích vyššího řádu, který odpovídá českým pozemním komunikacím I. třídy a lze je nalézt i v tahu mezinárodních silnic.

„Jejich tradice však není příliš dlouhá, rychlý rozvoj nastal až začátkem 90.let. To lze odvodit i z materiálu *HENÖKL, H. HAUBENHOFER, R.; SCHRAMMEL, E.; SCHÜTZENHÖFER, A. 1990. Straßenraumgestaltung Menschengerechte Geschwindigkeit im Ort. Eine Information der Aktion "Minus 10 Prozent" und des Kuratoriums für Verkehrssicherheit.*, který má v podtitulku název „Lidská rychlost v obcích“ a stručnou formou prezentuje různá opatření pro snižování rychlosti a zklidňování dopravy. Tento materiál byl vydán v roce 1990 a obsahuje poznámku, že okružní křižovatky jsou v Rakousku používány jen vzácně. To ukazuje na určitý historický mezník a dokladuje, že k prudkému rozvoji okružních křižovatek v Rakousku opravdu došlo až od počátku 90. let minulého století“. [6]

„V počátečních fázích rozvoje přežívala v Rakousku (podobně jako i v Německu) představa, že okružní křižovatky jsou vhodné výhradně do intravilánu, vhodnost užití v extravilánu byla přibližně do poloviny 90. let minulého století zpochybňována. Ve snaze odpovědět na otázku možného provozování v extravilánu zadal Úřad vlády spolkové země Dolní Rakousko zpracování projektu „Wirksamkeit von Kreisverkehrsanlagen im Freiland“ (účinnost okružních křižovatek v extravilánu). Jedná se o pilotní projekt, který hodnotí provozní zkušenosti na třech malých okružních křižovatkách s vnějšími průměry 28, 33 a 37 metrů v blízkosti obcí Theresienfeld, Biedermannsdorf a Bisamberg. Výsledky projektu jsou povzbudivé a jednoznačně potvrzují vhodnost používání okružních křižovatek i ve volné krajině“. [6]

„V současnosti Rakousko ohledně rozvoje okružních křižovatek velmi rychle dohání státy, které mají v tomto oboru podstatně delší tradici. Jen ve Spolkové zemi Dolní Rakousko bylo v roce 2004 v provozu téměř 200 okružních křižovatek a další byly připravovány (pro srovnání: v dubnu 1995 zde bylo 25 okružních křižovatek v provozu, 3 ve stavbě a 48 ve stádiu plánování a přípravy). Mezi přístupy jednotlivých spolkových zemí jsou ovšem značné rozdíly. Podpora rozvoje okružních křižovatek je i součástí rakouské dopravní politiky“. [6]

## **Švýcarsko**

Švýcarská technická vyspělost a snaha o perfektní organizaci dopravy upřednostňováním poptávkové světelné signalizace v 70. letech minulého století vedly k tomu, že ještě na začátku 80. let bychom ve Švýcarsku velmi těžko hledali okružní křižovátku. Princip samoregulace provozu na okružních křižovatkách příliš nezapadal. Pod vlivem zkušeností ze sousední Francie došlo však i zde k jejich dynamickému rozvoji, zejména po roce 1985. Tehdy začala „moderní“ éra v oblasti okružních křižovatek s uznáním provozu s předností v jízdě na okruhu. Ve Francii byla přednost v jízdě upravena zákonem v roce 1983. Odpadl tím hlavní argument odpůrců okružních křižovatek, kteří kritizovali jejich omezenou kapacitu.

„Expanze okružních křižovatek začala v západní části Švýcarska, což je důsledek silného francouzského vlivu. Rozvoj lze doložit i na konkrétních číslech. Materiál „Roundabouts in Switzerland“ z roku 1991 uvádí, že bylo ve Švýcarsku

v provozu okolo 100 okružních křižovatek a dalších několik set je plánováno. Přitom se předpokládalo navrhování pouze malých okružních křižovatek s vnějším průměrem 25 - 40 m. Začátkem roku 1992 bylo podle výsledků dotazování provedeného firmou ETH Lausanne v provozu přes 200 okružních křižovatek a přibližně stejný počet v přípravě. Na kantonálních silnicích dosáhl počet okružních křižovatek 400 v roce 1994 a okolo 1000 v roce 1998, zatímco v roce 1980 jich bylo v celém Švýcarsku pouhých 20“. [6]

Nárůst zájmu o malé okružní křižovatky nepochybně souvisí na jedné straně se silně stoupající poptávkou po přepravě, z čehož musí být odvozeno kapacitní řešení, na druhé straně klesá ochota obětovat drahé pozemky do rozšiřování. Z tohoto hlediska se malá okružní křižovatka, která nabízí vysokou kapacitu na relativně malém prostoru, ukazuje jako velice atraktivní.

Přetrvávající nedůvěra ze strany dopravních odborníků vedla do počátků 90. let k tomu, že značná část nových řešení byla nejdříve zkoušena experimentální nebo provizorní formou (sestavení z prefabrikátů). V následující etapě je však jednoznačně dávana přednost řešením od počátku koncipovaným jako trvalá.

Velké okružní křižovatky jsou definovány jako křižovatky s minimálním vnějším průměrem 32 m (o průpletech se zde nehovoří). Jejich počet tvořil v roce 1994 v intravilánu 6 % (28 křižovatek) a v extravilánu 1 % (2 křižovatky). Nově stavěny jsou především malé okružní křižovatky (vnější průměr v rozmezí 22 až 35 m), protože tento typ nejlépe odpovídá omezeným prostorovým podmínkám ve švýcarských poměrech a má nejvyšší bezpečnost.

Definovány a používány jsou i miniokružní křižovatky, ovšem na rozdíl od jiných států, např. Německa, je přístup Švýcarska opatrnější a tento typ doporučuje pouze jako zklidňující opatření na obslužných komunikacích.

### 3. Definice a terminologie

#### Okružní křižovatka

„je druh úrovnňové 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“. [10]

*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.*

#### 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 středového ostrova“. [10]

#### Prstenec

„je zpevněná část vnějšího okraje středového ostrova u okružní křižovatky o vnějším průměru  $D$  menší než 50 m. Prstenec se navrhuje tak, aby mohl být ojediněle pojížděn zejména rozměrnými vozidly (kamión, kloubový autobus, nadměrné přepravy apod.)“. [10]

#### Okružní jízdní pás křižovatky

„je jízdní pás v šířce zpevnění vozovky okolo středového ostrova (vozovka včetně zpevněných krajnic)“. [10]

## **Vjezd**

„je jízdní pruh nebo pás křižující komunikace, ze kterého se vjíždí na okružní jízdní pás křižovatky“. [10]

## **Výjezd**

„je jízdní pruh nebo pás křižující komunikace, kterým vozidla vyjíždějí z okružního jízdního pásu křižovatky“. [10]

## **Samostatný vjezd/výjezd**

„je jízdní pás na jednosměrné komunikaci v místě napojení na okružní jízdní pás“. [10]

## **Zpevněná srpovitá krajnice**

„je zpevněný okraj vozovky na pravé straně připojovacího oblouku sousedního vjezdu a výjezdu a má půdorys ve tvaru srpů. Slouží pro ojedinělý pojezd vozidly s větším poloměrem zatáčení než jaký má připojovací pravostranný oblouk mezi vjezdem a následným výjezdem“. [10]

## **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“. [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“. [10]

## **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 zdvojenému osazení svislých dopravních značek, popřípadě i jako ochranný ostrůvek pokud je využíván pro přechod pěších“. [10]

### **Větev okružní křižovatky**

„je jízdní pás (pruh), kterým jsou propojeny pozemní komunikace v oblasti křižovatky na okružní jízdní pás a vzájemně mezi sebou“. [10]

### **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“. [10]

### **Vnější průměr okružní křižovatky**

„je průměr kružnice, kterou lze vepsat mezi vnější stavební ohraničení okružního jízdního pásu křižovatky“. [10]

### **Vnitřní průměr okružní křižovatky**

„je průměr středového ostrova (včetně případného prstence) okružní křižovatky“. [10]

### **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“. [10]

### **Stykové napojení vjezdové/výjezdové větve**

„je přímé napojení vjezdu/výjezdu křižující pozemní komunikace na okružní jízdní pás směrovým obloukem“. [10]

## **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)“. [10]

## **Vlečné křivky**

„Při průjezdu směrovým obloukem jsou přední kola motorového vozidla vedena převážně v linii, kterou řidič udává volantem, zatímco zadní kola se pohybují v závislosti na rozměrech motorového vozidla a způsobu jízdy po křivce bližší vnitřní straně oblouku. Tento průběh pohybu vede ke vzniku charakteristického srpovitého rozšíření plochy překrývané motorovým vozidlem při průjezdu směrovým obloukem. Tuto plochu nazýváme vlečnou křivkou<sup>1</sup>“. [10]

## **Návrhové zatížení**

„je dopravní zatížení, které se pro danou křižovátku stanoví prognózou z ČSN 73 6102<sup>2</sup>. Rámcově je dáno počtem všech vozidel vjíždějících do křižovatky za 24 hodin a podrobněji počtem vozidel ve špičkové hodině, popřípadě i čtvrt hodinovou intenzitou na jednotlivých větvích křižovatky“. [10]

## **Směrodatné vozidlo**

„je největší vozidlo, na jehož jízdní parametry a rozměry se navrhuje geometrický tvar dané okružní křižovatky“. [10]

## **Kapacita křižovatky**

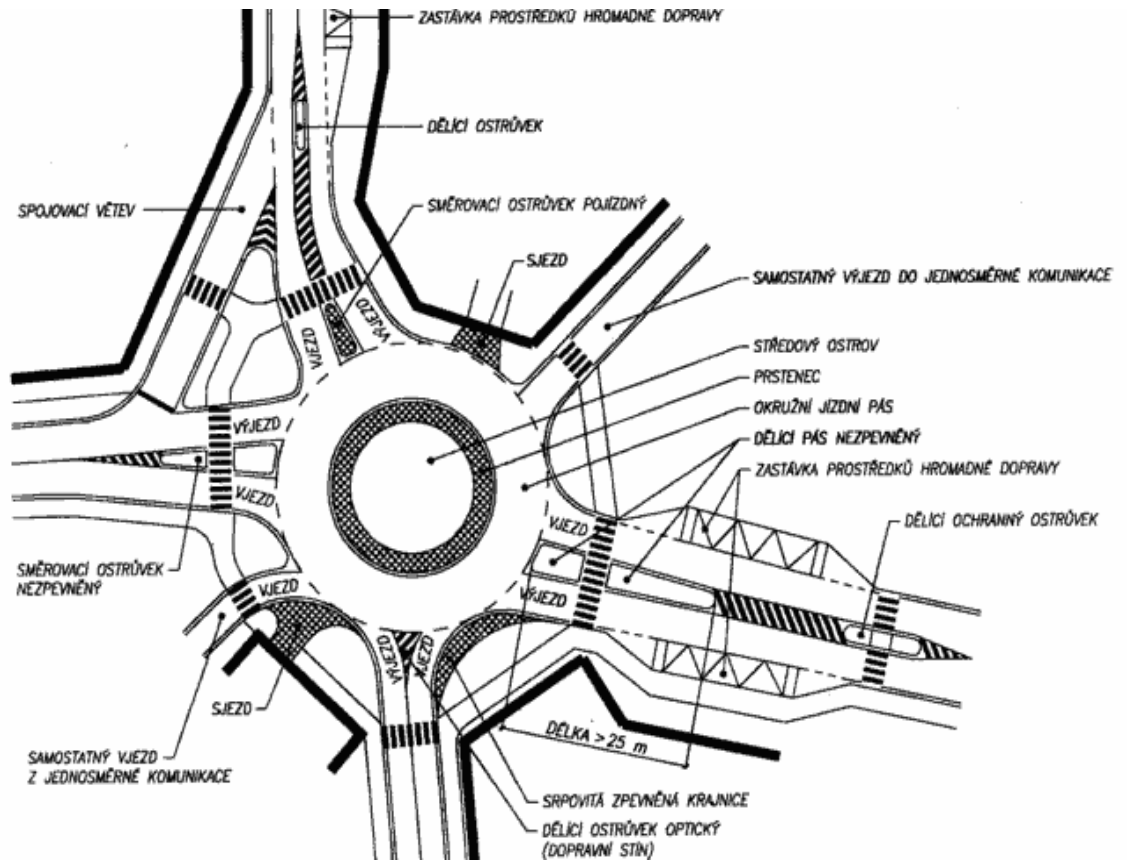
„vyjadřuje propustnost danou počtem vozidel, která mohou projet okružní křižovatkou za určitý časový úsek. Kapacita okružní křižovatky je dána kapacitami jednotlivých vjezdů“. [10]

---

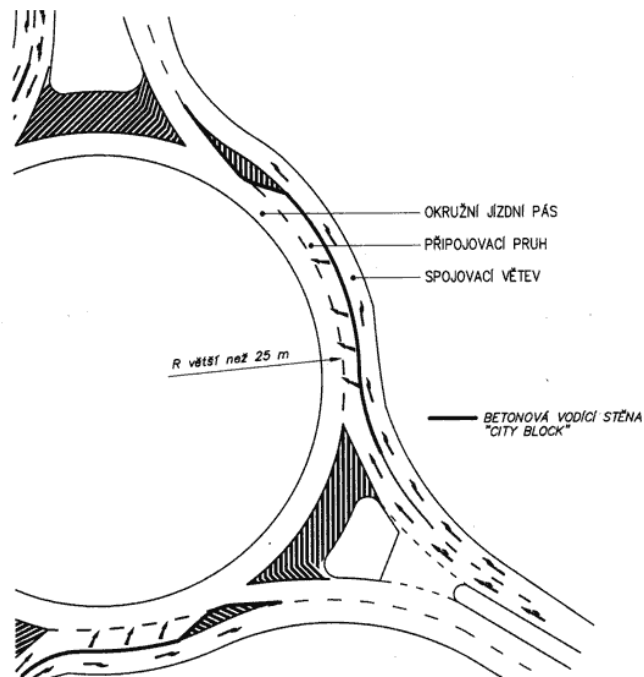
<sup>1</sup> Pojem "vlečná křivka" převažuje v literatuře a je akceptován a používán značnou částí odborné veřejnosti. Přísně matematicky, resp. Jazykově, se ovšem jedná spíše o "vlečnou plochu".

<sup>2</sup> Česká státní norma – Projektování křižovatek a pozemních komunikací, 1995

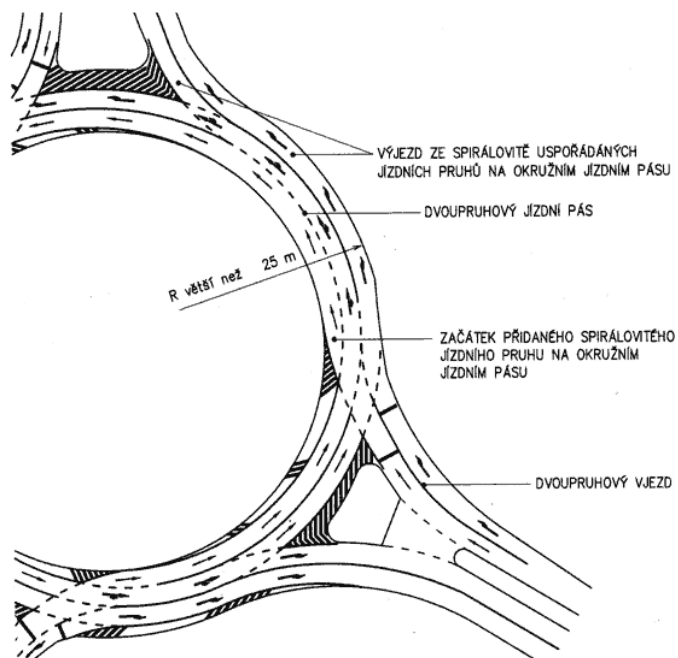
### 3.1 Zobrazení a popisy vybraných prvků základních typů okružních křižovatek



**Obrázek 1:** Popis prvků okružní křižovatky s jedním jízdním pruhem na okružním jízdním pásu a jednopruhovými vjezdy a výjezdy. [zdroj: 7]



**Obrázek 2:** Schéma - část okružní křižovatky s vnějším průměrem  $D$  větší než 50 m s jednopruhovým okružním jízdním pásem, vjezdy s přípojovacími pruhy a spojovacími větvemi. [zdroj: 7]



**Obrázek 3:** Schéma - část okružní křižovatky s vnějším průměrem  $D$  větší než 50 m se spirálovitě uspořádanými dvěma jízdními pruhy na okružním jízdním pásu a stykovými dvoupruhovými vjezdy. [zdroj: 7]

## **4. Konstrukční požadavky okružní křižovatky**

### **4.1 Co umožňují okružní křižovatky ve srovnání s jinými typy úrovnových křižovatek**

- snížení rychlosti jízdy a zklidnění dopravy,
- vyšší bezpečnost silničního provozu a snížení následků dopravních nehod,
- plynulejší provoz na všech paprscích křižovatky,
- snadné řešení křižovatek s více než 4 paprsky,
- estetickou úpravu křižovatky a jejího okolí,
- možnost tvarem křižovatky zdůraznit konec komunikace s vyšší povolenou rychlostí, popř. změnu dopravního režimu nebo funkce komunikace (např. vjezd do obce apod.),
- jednoznačné vymezení přednosti v jízdě na okružním jízdním pásu před vozidly na vjezdu.

### **4.2 Nevhodné podmínky pro návrh okružních křižovatek**

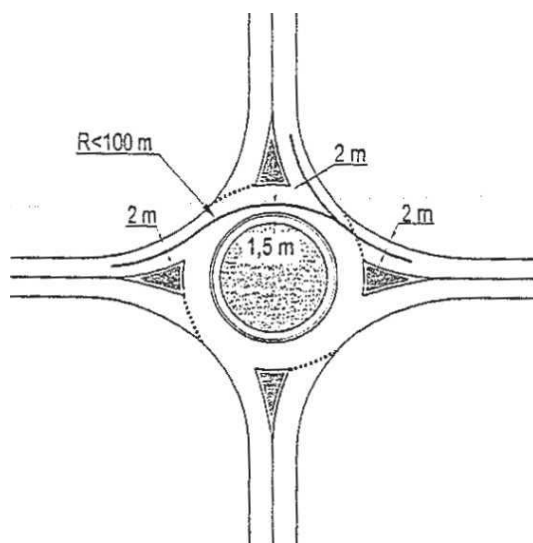
- nepříznivé uspořádání území (sklon terénu větší než 6 %, apod.),
- blízké sousedství křižovatek řízených SSZ (světelné signalizační zařízení) a jejich umístění v úseku s koordinací,
- vysoká intenzity dopravy na křižujících se pozemních komunikacích, které převyšují výkonnost okružních křižovatek,
- velký rozdíl intenzity dopravy na jednotlivých paprscích.

### **4.3 Pravidla pro návrh okružní křižovatky**

#### **Návrh okružní křižovatky musí zajistit**

- „bezpečný vjezd na okružní jízdni pás,
- jednosměrný pohyb vozidel na okružním jízdni pásu křižovatky kolem středového ostrova proti směru hodinových ručiček,

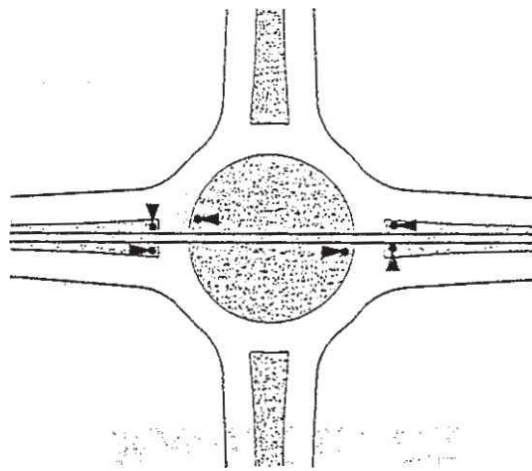
- přednost vozidel na okružním jízdním pásu před vozidly na vjezdech do křižovatky dopravním značením (viz předpisy o provozu na pozemních komunikacích),
- bezpečný výjezd z okružního jízdního pásu,
- dostatečný rozhled na všech vjezdech i na okružním jízdním pásu křižovatky pro zastavení, i pro uskutečnění přejezdu vozidla do souběžného jízdního pruhu,
- průjezd minimálně směrodatných vozidel,
- zamezení přímého průjezdu křižovatkou v místech, kde nelze fyzicky zajistit snížení rychlosti vozidel při vjezdu na okružní jízdni pás jiným způsobem,
- odchylka dráhy vozidla (viz obrázek 4) projíždějícího okružní, křižovatkou, mezi dvěma protějšími nebo sousedními paprsky okružní křižovatky nemá umožnit rychlost vyšší než  $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  na okružní křižovatce s jedním jízdním pruhem a  $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  na křižovatce se dvěma a více jízdními pruhy na jízdním pásu,



**Obrázek 4:** Doporučená nejmenší odchylka dráhy vozidla projíždějícího okružní křižovatkou. [zdroj: 7]

- potřebné snížení rychlosti před vjezdem na křižovatkou s možností zastavit před okružním jízdním pásem, případně za vozidly, která čekají před vjezdem na okružní jízdni pás,
- na obvyklých trasách přeprav nadměrných nákladů též jejich průjezd okružní křižovatkou (třeba i v protisměru),

- včasné a viditelné upozornění na okružní křižovatku svislými dopravními značkami,
- tramvajová doprava na okružní křižovatce (viz obrázek 5) není z hlediska bezpečnosti dopravy vhodná. V odůvodněných případech ji lze připustit (např. při rekonstrukcích existujících okružních křižovatek s kolejovou dopravou), za předpokladu zajištění všech opatření pro bezpečnost silniční i kolejové dopravy (např. řízení dopravy SSZ, dostatečná velikost středového ostrova)“. [10]



**Obrázek 5:** Doporučená poloha tramvajové trati na okružní křižovatce. [zdroj: 7]

**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 ní i na výjezdu z ní,
- osvětlení křižovatky zejména v průjezdných úsecích silnic a na místních komunikacích, které má dostatečně osvětlovat zejména vjezdy, prostorové uspořádání křižovatky, dopravní značení i přechody pro chodce, osvětlení okružních křižovatek se doporučuje i v extravilánu,
- odvodnění plochy křižovatky směrem od středového ostrova výjimečně 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 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.,
- zabezpečení dostatečné velikosti směrovacích, dělicích a ochranných ostrůvků,
- umístění okružní křižovatky, 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<sup>3</sup> a ČSN 73 6110<sup>4</sup>. 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 by mělo být doloženo kapacitním výpočtem a výpočtem délky čekající fronty, zejména při umístění okružní křižovatky poblíž světelně řízené křižovatky“. [10]

---

<sup>3</sup> Česká státní norma - Projektování silnic a dálnic, 2004

<sup>4</sup> Česká státní norma - Projektování místních komunikací, 2006



## **5. Podklady návrhu**

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

### **5.1 Údaje o dopravních charakteristikách**

„Pro řešení okružní křižovatky je nutno zjistit dopravní poměry, zejména údaje o současném stavebně technickém stavu křižujících se komunikací a úhly jejich křížení. Dále se zjistí údaje o dovolené rychlosti jízdy, vzájemné vzdálenosti a druhy sousedních křižovatek a také 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“. [10]

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

#### **5.1.1 Dopravní průzkumy**

„Provádějí se v potřebném rozsahu 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“. [10]

#### **5.1.2 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 vozidel za den, je nutno provést i sčítání dopravy v 15-ti minutových intervalech v denní dopravní špičce“. [10]

### 5.1.3 Stanovení výhledových intenzit

„Podkladem pro návrh okružní křižovatky na komunikacích jsou intenzity křižovatkových pohybů v roce výstavby okružní křižovatky 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.)“ [10]

### 5.1.4 Volba směrodatného vozidla

Provádí se jako další rozhodující podklad pro návrh geometrického uspořádání okružní křižovatky (miniokružní křižovatky), tzn. parametry vjezdů a výjezdů, šířky okružního jízdního 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 se užívá třídění vozidel podle přílohy 1 k čl. 7 ČSN 73 6056<sup>5</sup>.

„Protože v zákoně č. 56/2001 Sb., O podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích a o změně zákona o pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem vozidla a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla), je provedena jiná, složitější kategorizace, která je odlišně uspořádána oproti ČSN 73 6056, je v následující tabulce č. 1 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 (Technické podmínky -Vlečné křivky pro ověření průjezdnosti směrových prvků komunikací, 2004)“ [10]

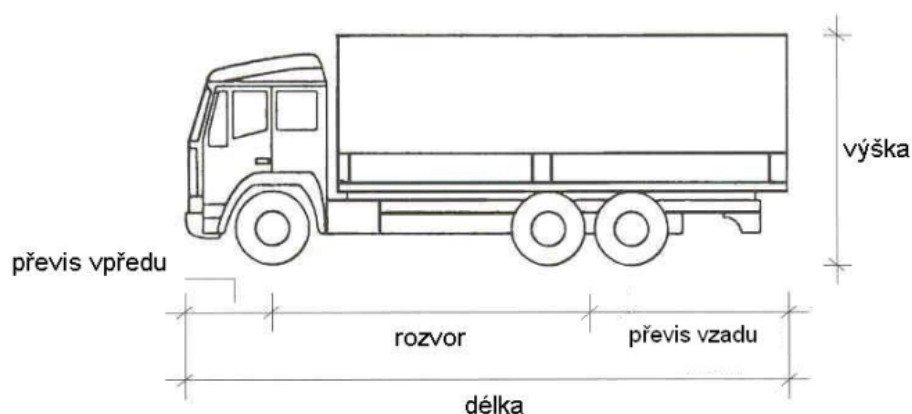
---

<sup>5</sup> Česká státní norma – Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel, 1988

**Tabulka 1: Orientační přehled druhů vozidel** [zdroj: 10]

dle ČSN 73 6056 příloha 1.						dle zák. č. 56/2001 Sb.	dle TP 171-Vlečné křivky
Vozidlo		Orientační rozměry (cm)			vozidlo kategorie	číslo vlečné křivky	
skupina	podskupina	druh	šířka	délka	výška		
1	O 1	malé a střední osobní automobily	180	450	160	M 1, M2	1, 2,
	O 2	velké osobní automobily, dodávkové automobily	200	550	180		3, 4,
2	N 1	malé a střední nákladní automobily, malé autobusy	230	730	280	M 1, M 2, N 1, N 2	5, 6, 21, 22, 25, 26,
	N 2	velké nákladní automobily, autobusy	250	940	320	M 3, N 3, + (přípojně vozidlo O 2, nebo O 3, nebo O4)	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24
	A	autobusy, autokary	250	1100	320	M 3	13, 14, 15, 16, 17, +8, 19, 20,
	T	traktory	250	500	300	T + (přípojně vozidlo O 2, nebo O 3, nebo O4)	
3	S	samojízdné pracovní stroje	300	900	400	S	

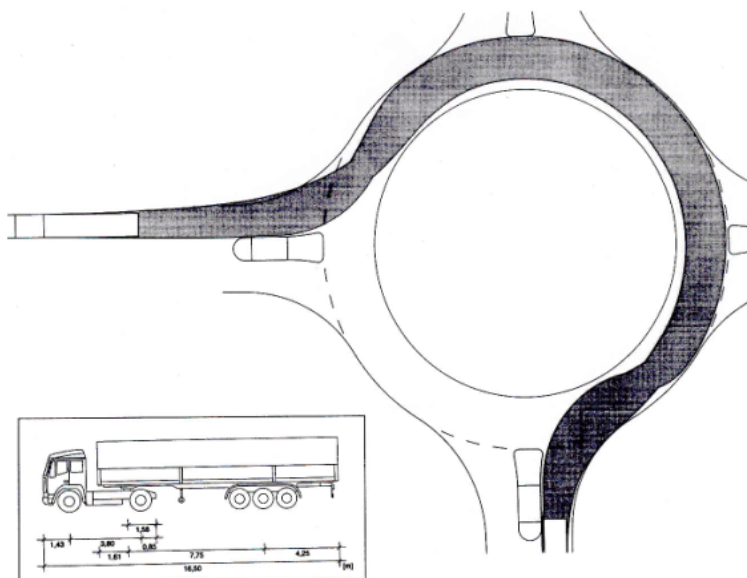
Délkové rozměry všech druhů vozidel jsou shrnuty formou tří dílčích délek (převis vpředu, rozvor, převis vzadu), viz obrázek 6.



**Obrázek 6: Definice rozměrových charakteristik vozidel** [zdroj: 11]

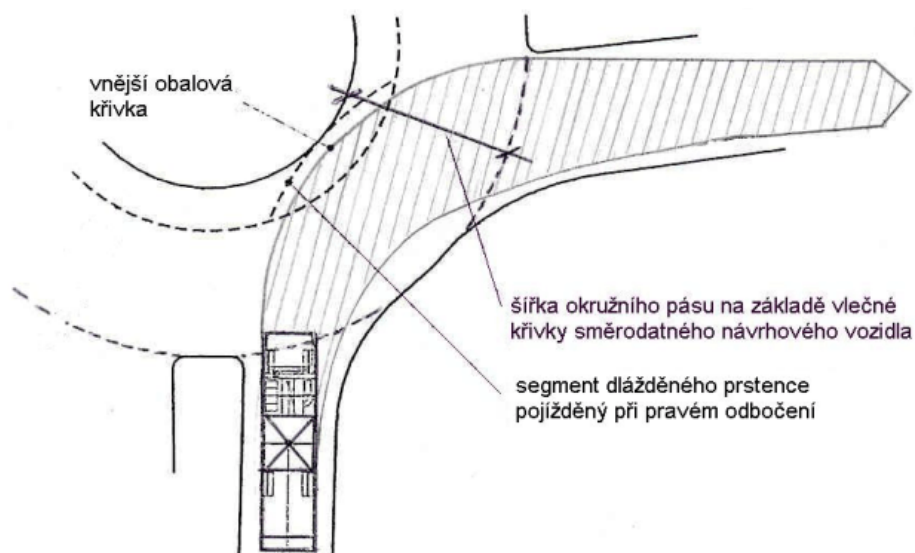
„Navrhování a ověřování průjezdnosti okružní křižovatky není úlohou triviální, neboť průjezd se zpravidla skládá ze tří protisměrných oblouků (vjezd do křižovatky pravým obloukem, jízda po okružním pásu levým obloukem, výjezd opět pravým obloukem) ve tvaru obráceného písmene S (viz obrázek 7). Užití vlečných křivek pro tento účel je sice teoreticky možné, kdy se předpokládá střídavé přikládání křivek pro změnu směru jízdy vpravo a vlevo, vede však ke značným nepřesnostem, neboť není možné postihnout přechodové úseky vznikající při natáčení volantu z jednoho směru

jízdy do druhého. Stejně problematické je užívání vlečných křivek pro ověření průjezdnosti osových posunů jízdní dráhy (šikan), neboť i v tomto případě jde o křivku tvaru S (tři protisměrné oblouky)“. [11]



**Obrázek 7:** Princip průjezdu okružní křižovatky sledem tří protiběžných oblouků [zdroj: 11]

Podmíněně možné je ověření průjezdnosti sousedících větví okružní křižovatky nejrozměrnějšími vozidly, které tento křižovatkový vztah projíždějí zatáčením vpravo (přejíždějí dlážděnou část okružního pásu). Tato vozidla okružní pás projíždějí proti jeho smyslu a jedná se proto o jednoduchý oblouk, nikoli tři protiběžné oblouky (viz obrázek 8).



**Obrázek 8:** *Ověřování průjezdnosti sousedících větví okružní křižovatky vlečnou křivkou. [zdroj: 11]*

Vhodnější metodou ověřování průjezdnosti okružních křižovatek je výpočetní modelování pomocí specializovaných programů (např. AutoTurn<sup>6</sup>, SISKURV, Autotrack, apod.).

Pro zajímavost je na obrázku 9 znázorněna svislá informativní dopravní značka, která řidiče vozidel s délkou nad 12 m informuje o tom, že s ohledem na rozměry jejich vozidla není možné odbočení na sousední větví křižovatky vpravo, směr Pardubice. Pro možnost odbočení vpravo na obec Pardubice musejí křižovatku projet ve vyznačeném směru.

<sup>6</sup> AutoTURN je aplikace určená pro dopravní inženýry, architekty, urbanisty, stavební inženýry a projektanty, kteří řeší obalové křivky vozidel, jejich průjezdnost a složité dopravní situace na různých typech komunikací v intravilánu i extravilánu. Aplikace simuluje pohyb vozidel, řeší zorné a slepé úhly, průjezdy kolem překážek, couvání a další typy manévrů různých typů vozidel, včetně vícenápravových.



**Obrázek 9:** Pohled na svislou informativní dopravní značku umístěnou před okružní křižovatkou v obci Staré Hradiště [zdroj: Autor]

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.

## 6. Typy okružních křižovatek

Dříve se okružní křižovatky dělily podle velikosti vnějšího poloměru okružního jízdního pásu křižovatky ( $D$ ) na mini (průměr  $D < 23$  m), malé ( $23 \text{ m} < D < 50$  m) a velké ( $D > 50$  m). Nyní se normy a technické předpisy rozcházejí v terminologii. Označení "miniokružní křižovatka" zůstalo, ale nově se setkáme s označením "okružní křižovatka s jedním jízdním pruhem" (dříve "malá") a "okružní křižovatka se dvěma a více jízdními pruhy" (dříve "velká"), což je pro jejich dělení logičtější.

### 6.1 Okružní křižovatky s jedním jízdním pruhem

#### 6.1.1 Základní charakteristiky

Okružní křižovatka s jedním jízdním pruhem je základním a nejvhodnějším typem okružní křižovatky a je charakterizována:

- jednopruhovým okružním pásem a obvykle jednopruhovými vjezdy a výjezdy,
- obvykle kruhovým tvarem,
- průměrem vnějšího okraje okružního jízdního pásu 23 m až 50 m. Při počtu paprsků více než čtyři může být průměr větší,
- návrhová rychlost je v celé křižovatce včetně vjezdů a výjezdů u okružních křižovatek s vnějším průměrem okružního jízdního pásu  $D > 23$  m a  $< 50$  m  $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , u okružních křižovatek s vnějším průměrem  $D > 50$  m  $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ .

#### 6.1.2 Uspořádání, vlastnosti a použití

Vjezdy na okružní jízdni pás se uskutečňují způsobem odpovídajícím stykové křižovatce s předností na okružním jízdním pásu. Na okružním jízdním pásu nedochází k průpletům.



**Obrázek 10:** Okružní křižovatka s jedním jízdním pruhem v obci Pardubice – Ohrazenice. [zdroj: 15]

Okružní křižovatky s jedním jízdním pruhem optimalizují požadavky na bezpečnost dopravy a kapacitu a umožňují průjezd všech kategorií silničních vozidel. V případě, že okružní křižovatka má umožňovat průjezd nadměrných nákladů, ověří se její vhodnost pomocí horizontálních a vertikálních trajektorií příslušné nákladní soupravy. Průjezd rozměrných vozidel je možné usnadnit průjezdem přes zpevněnou část středového ostrova a srovnáním zpevněním krajnice.

## 6.2 Miniokružní křižovatky

### 6.2.1 Základní charakteristiky

- vnější průměr okružního jízdního pásu křižovatky je  $D \leq 23$  m,
- umožňuje plynulý průjezd směrodatného vozidla skupiny 1 a skupiny 2 N1 po zpevněné vozovce okružního jízdního 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 miniokružní 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,
- příčné sklony se navrhují 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  $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ .

### 6.2.2 Uspořádání, vlastnosti a použití

Miniokružní křižovatka má základní vlastnosti shodné s okružní křižovatkou s jedním jízdním pruhem (viz 6.1.2). Odlišuje se úsporností rozměrů navrhovaných prvků vyžadovanou omezenou plochou pro návrh nebo s plochou postačující pro zajištění převažujícího provozu osobních automobilů. Navrhuje se zpravidla v těsné obytné zástavbě nebo v jinak omezeném území a tam, kde se vyskytuje pouze ojedinělý průjezd nákladních vozidel (např. svoz odpadků, hasiči, případně autobusy). Tento typ zajišťuje plynulý průjezd osobních vozidel a s uplatněním určitých úprav, tj. částečně nebo plně pojížděný středový ostrov nebo srpovité zpevnění krajnic, i průjezd nákladních vozidel.



**Obrázek 11:** Povedená miniokružní křižovatka v obci Pardubice ulice Gorkého. [zdroj: Autor ]

## **6.3 Okružní křižovatky se dvěma a více jízdními pruhy**

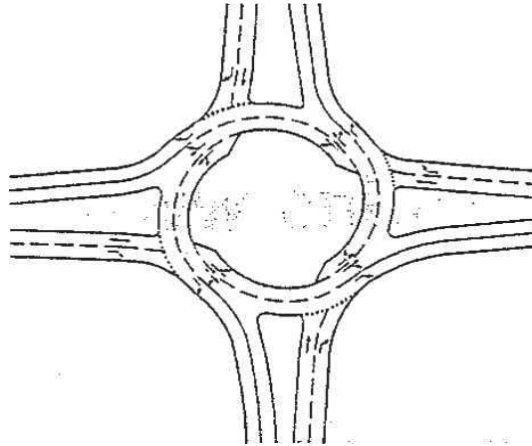
### **6.3.1 Základní charakteristiky**

Tento typ okružní křižovatky se navrhuje jen ve zdůvodněných případech. Je charakterizován dvěma nebo více jízdními pruhy na okružním jízdním pásu. Počet jízdních pruhů na vjezdu a výjezdu odpovídá obvykle počtu jízdních pruhů příslušného paprsku křižovatky. V případě intenzivní dopravy vjíždějící do okružní křižovatky je vhodné zvětšit počet jízdních pruhů na vjezdu pro rozřazení vozidel podle příslušných výjezdů (cílů dopravy). Rozřazení vozidel musí být vyznačeno svislým a vodorovným značením.

### **6.3.2 Uspořádání, vlastnosti a použití**

Všeobecné uspořádání a základní principy návrhu okružních křižovatek se dvěma a více jízdními pruhy jsou shodné s těmi, které platí pro okružní křižovatky s jedním jízdním pruhem.

Nevýhodou tohoto typu okružní křižovatky, bez úpravy organizace dopravy na křižovatce, jsou průplety vozidel na okružním jízdním pásu s důsledkem vyšší nehodovosti ve srovnání s okružními křižovatkami s jedním jízdním pruhem a větší nároky na pozemky. Z důvodu omezení nehodovosti je účelné navrhnout usměrnění dopravy na okružním pásu spirálovým uspořádáním jízdních pruhů a dopravním značením (viz obrázek 12), které vyloučí průplety.



**Obrázek 12:** Příklad usměrnění dopravních proudů na okružní křižovatce se dvěma jízdními pruhy na okružním jízdním pásu. [zdroj: 7]

### 6.3.3 Spirálovitě uspořádaná okružní křižovatka

V posledních letech se v zahraničí, zejména v Nizozemsku, realizují spirálovitě uspořádané okružní křižovatky (tzv. turbo-okružní křižovatky), od kterých se očekává vyšší kapacita i bezpečnost. První realizace tohoto typu křižovatky se zdařila v roce 2007 i u nás, v Brně.

#### 6.3.3.1 Zásady řešení

Řešení spirálovitě uspořádané okružní křižovatky vychází z uspořádání jednopruhé okružní křižovatky, které je před dvoupruhovými vjezdy doplněno na vnitřní straně okružního pásu druhým jízdním pruhem. Poté následují dvoupruhové výjezdy, na kterých je řidič, jedoucí na okruhu v pravém jízdním pruhu nucen odbočit. Základním principem řešení je tedy vymezené vedení vozidel při průjezdu křižovatkou v závislosti na směru odbočení. Oproti klasické okružní křižovatce se musí řidič již na příjezdu rozhodnout, kam bude odbočovat (viz obrázek 13).



**Obrázek 13:** Dvoupruhový vjezd do křižovatky (Sassenheim, Nizozemsko) [zdroj:3]

Po vjezdu na okružní pás se totiž dostane pouze do jízdního pruhu, který ho „odstředivým způsobem“ vyvede do požadovaného výjezdu. Při využívání pravého pruhu na vjezdu se řidič zařazuje, stejně jako u klasické okružní křižovatky, do průběžného jízdního pruhu na okruhu. Oproti tomu při využití levého pruhu na vjezdu řidič kříží průběžný pruh na okruhu a za ním vjíždí do nového pruhu, který ho zavede až do požadovaného výjezdu.

### **6.3.3.2 Zkušenosti ze zahraničí**

#### **Nizozemí**

V jižním Nizozemí je v současné době realizováno již téměř 50 turbo- kružních křižovatek. Tento typ je zde velmi populární a setkáváme se s ním jak v extravilánu, tak v intravilánu měst. Pokaždé se jedná o unikátní řešení vycházející ze znalosti místních podmínek, intenzit vozidel, cyklistů a chodců. Pro návrh tohoto typu křižovatky neexistuje typové universální řešení. Typická stavební úprava vjezdu do okružní křižovatky v Nizozemsku je patrná z obrázku (obrázek 14). V Nizozemsku se k oddělení jízdních pruhů na okružním pásu využívají kromě vodorovného dopravního značení i zabudované nízké zaoblené obrubníky. Takovéto řešení se zdá pro české

podmínky s ohledem na zimní údržbu hůře realizovatelné, svá úskalí má toto řešení i pro bezpečnost jízdy motocyklů.



**Obrázek 14:** Detail stavební úpravy křižovatky v místě dvoupruhového vjezdu (Lisse-Keukenhof, Nizozemsko). [zdroj: 2]

## Německo

V Německu se již desetiletí v provozu osvědčují velké okružní křižovatky se spirálovitým uspořádáním se světelnou signalizací. Znamé jsou realizace např. z Hannoveru nebo Offenbachu. Takovýto typ křižovatky dokáže při zachování dostatečné úrovně bezpečnosti převést přes 50 000 [voz./den]. I když se německé odborné prostředí k turbo okružním křižovatkám nizozemského typu stavělo zpočátku zdrženlivě, byla v roce 2006 postavena první křižovatka tohoto typu v Baden-Badenu. Ta se osvědčuje, jak z hlediska kapacity, tak z hlediska bezpečnosti.



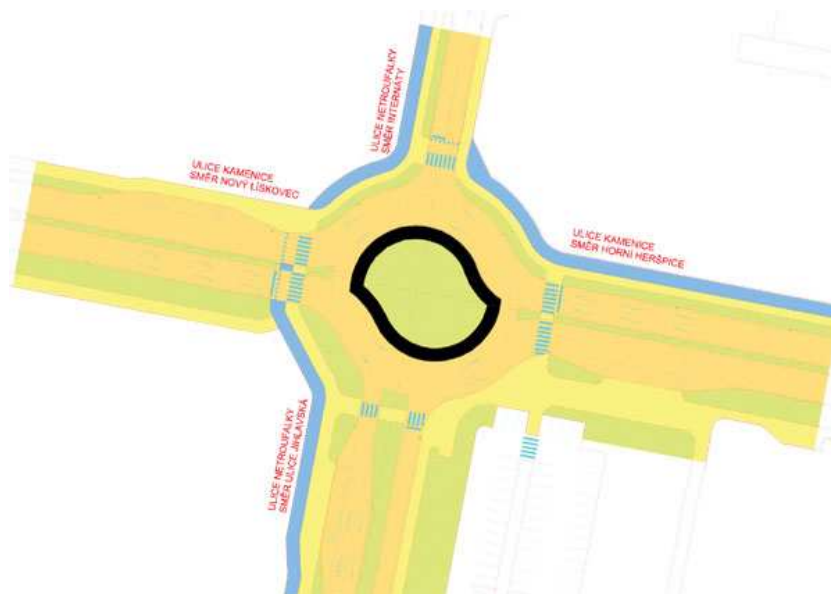
**Obrázek 15:** Turbo-okružní křižovatka nizozemského typu v Baden-Badenu, Německo.  
[zdroj: 18]

## Česká republika

Spirálovitě uspořádaná okružní křižovatka se nachází v Brně (obrázek 16, 17). Do provozu byla uvedena v Bohunicích, na křižovatce ulic Kamenice x Netroufalky, v roce 2007 jako první v České republice. Křižovatka má na svém vjezdu na okružní pás z ulice Netroufalky jednopruhové vjezdy i výjezdy. „Ulice Kamenice je připojená do okružní křižovatky dvoupruhovými vjezdy i výjezdy. Vnější průměr křižovatky je 52 m“. [9]



**Obrázek 16:** Spirálovitě uspořádaná okružní křižovatka v Brně. [zdroj: 9]



**Obrázek 17:** Zobrazení navrhovaného uspořádání křižovatky Kamenice – Netroufalky, Brno. [zdroj: 9]

## 7. Jak se správně jezdí po okružní křižovatce (kruhovém objezdu)

Počet kruhových objezdů se rychle zvyšuje, také v našem městě jich v poslední době přibývá a praxe ukazuje, že mnoho řidičů stále ještě přesně neví, jak se chovat před vjezdem na kruhový objezd, při jízdě po něm a na výjezdu.

### 7.1 Znamení o změně směru jízdy („blikání“)

Novelou zákona 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, byla tato povinnost od 1. Července 2006 změněna, a nyní § 30 odst. 5 ji stanovuje zcela jasně:

*„Při vjíždění na kruhový objezd a jízdě po kruhovém objezdu, nepřejíždí-li z jednoho jízdního pruhu do druhého podle § 12 odst. 5, řidič nedává znamení o změně směru jízdy; při vyjíždění z kruhového objezdu řidič je povinen dát znamení o změně směru jízdy“. [13]*

Má to logiku i význam. Při najíždění na kruhový objezd nemění řidič směr a nemá kam jinam odbočit než vpravo. Dále je upřesněno chování na samotném kruhovém objezdu. Při jízdě po kruhovém objezdu také znamení nedává. Výjimkou jsou, ale kruhové objezdy s více jízdními pruhy. Na takových, při přejíždění mezi jízdními pruhy jak doprava, tak doleva, je řidič povinen dávat znamení o změně směru jízdy.

Důsledně dodržovaná pravidla mohou zvýšit propustnost kruhových objezdů. Stále se setkáváme s tím, že motorista vyjíždějící z kruhového objezdu nedá znamení o změně směru jízdy a ten, který se teprve chystá najet, zbytečně čeká, nebo naopak dává znamení o změně směru jízdy při vjezdu, což může být matoucí pro řidiče čekajícího na sousedním vjezdu. Například v Německu je toto dokonce zakázáno zákonem, v Rakousku jsou řidiči ke správnému chování motivováni specializovanými dodatkovými tabulkami se symbolem vozidla se zapnutým pravým ukazatelem směru a nápisem „Pouze při výjezdu“, jak je vidět na obrázku 18.





**Obrázek 18:** Svislá dopravní značka s dodatkovou tabulkou „blikej na výjezdu“ Mürzzuschlag (Rakousko). [zdroj: 8]

Jakmile se chování požadované zákonem stane zcela samozřejmostí, určitě se zmenší nebo zcela odpadnou občasně kolony před kruhovými objezdy. Řidiči vjíždějící na kruhový objezd budou mít včas informaci o záměrech motoristy, který se na něm právě nachází.

## 7.2 Přednost v jízdě

Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, přednost v jízdě stanovuje v § 22 odst. 5:

*„Řidič vjíždějící na kruhový objezd označený dopravními značkami „Kruhový objezd“ společně se značkou „Dej přednost v jízdě!“, nebo „Kruhový objezd“ společně se značkou „Stůj, dej přednost v jízdě!“, musí dát přednost v jízdě vozidlům a jezdcům na zvířatech jedoucím po kruhovém objezdu a organizovanému útvaru chodců a průvodci vedených a hnaných zvířat se zvířaty jdoucími po kruhovém objezdu“. [13]*

Z tohoto ustanovení jednoznačně vyplývá, že na kruhovém objezdu, je-li označen příslušnými dopravními značkami (viz. obrázek 19), má přednost úplně každý:

mnohatunové nákladní vozilo, cyklista, ale i organizovaný útvar chodců. Ne ovšem jednotlivý chodec!



**Obrázek 19:** Označení přednosti v jízdě na okružní křižovatce u obce Vlčnov na Chrudimsku. [ zdroj: 16]

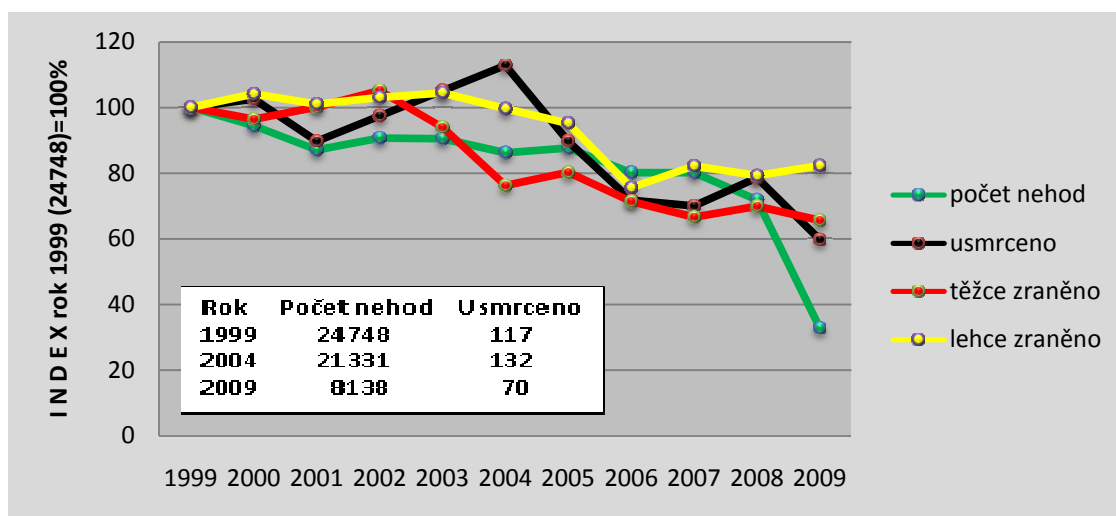
## 8. Dopravní nehodovost na okružních křižovatkách

### 8.1 Statistika dopravních nehod na průsečných a okružních křižovatkách v ČR

Uvedený statistický přehled je zpracován na základě údajů systému počítačové evidence nehod v silničním provozu LOTUS NOTES Policejního prezidia České republiky. Počínaje 1. lednem 1979 podléhají statistickému sledování všechny nehody v silničním provozu, které byly dopravní policií šetřeny a počínaje lednem 2001 jsou ve statistice vedeny nehody, které byly Policií České republiky nahlášený (povinnost hlásit policii nehodu je až při škodě převyšující 20 000 Kč, nebo dojde-li ke zranění nebo usmrcení, nebo ke škodě na majetku třetí osoby), od 1.7.2006 se tato hranice zvýšila na 50 000 Kč a od 1.1.2009 na 100 000 Kč a byl „odstraněn institut tzv. třetí osoby“.

Více než 24 % dopravních nehod v České republice se stane na křižovatkách a přibližně 13 % z těchto nehod se stane na čtyřramenných průsečných křižovatkách. V letech 1999 – 2009 se na tomto typu křižovatek stalo v průměru 20 290 dopravních nehod ročně.

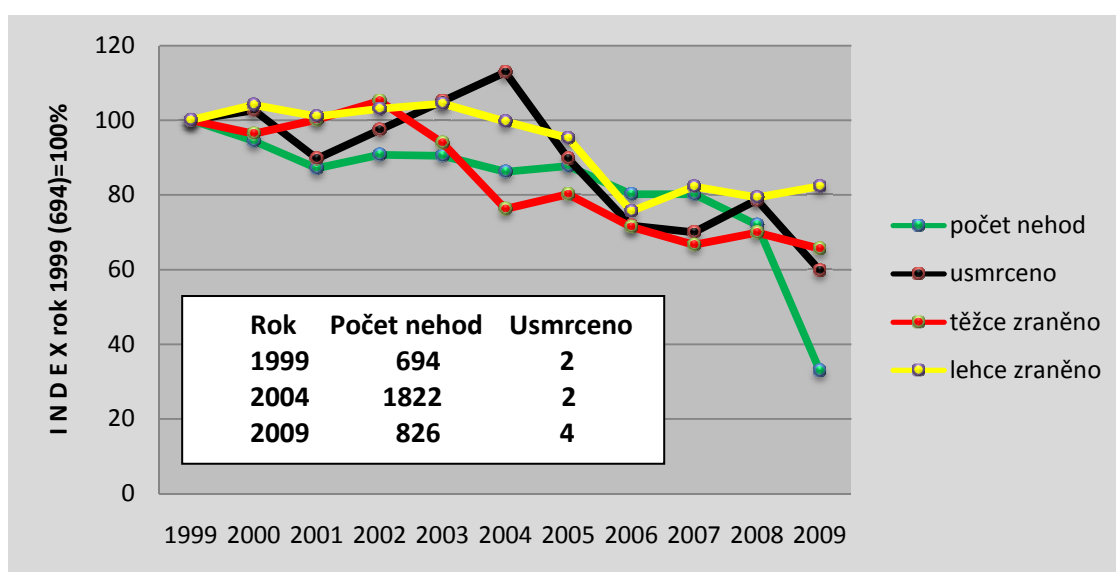
Vývoj počtu zraněných a usmrcených při těchto nehodách v letech 1999 – 2009 je uveden v grafu číslo 1.



**Graf 1.** Vývoj počtu nehod a jejich následků na čtyřramenných křižovatkách, trend od roku 1999. [zdroj: Autor ]

Na okružní křižovatky připadají pouhá 3 % z celkového počtu nehod na křižovatkách. V letech 1999 – 2009 se na okružních křižovatkách stalo 16 287 dopravních nehod, kdy v roce 1999 bylo nahlášeno 694 dopravních nehod a naopak v roce 2008, před zvýšením finančního limitu vyžadující nahlášení nehod Policii ČR, bylo evidováno 2 065 dopravních nehod. Postupný nárůst počtu nehod na kružních křižovatkách je úměrný výstavbě a přestavbě průsečných křižovatek na okružní.

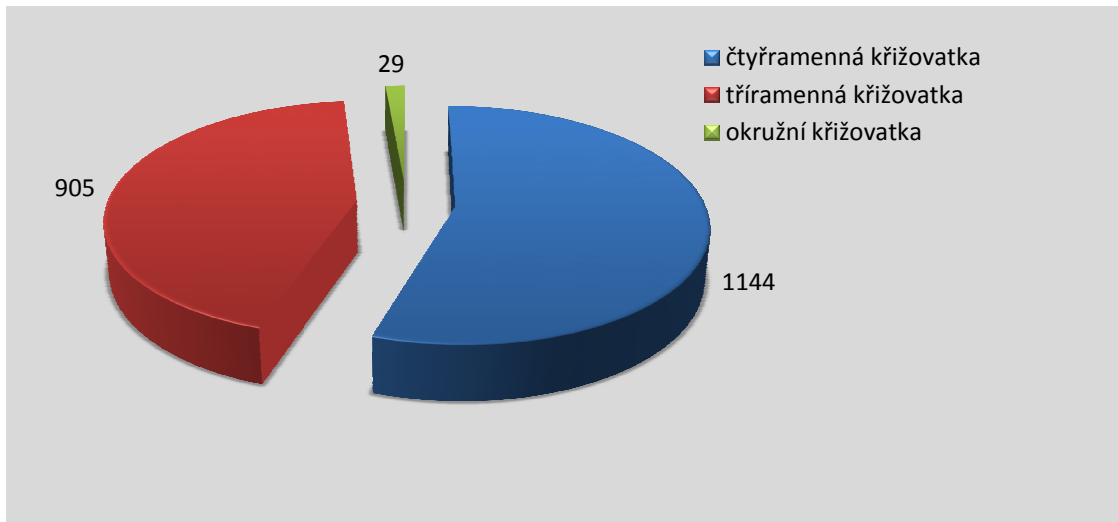
Vývoj počtu zraněných a usmrcených při těchto nehodách v letech 1999 – 2009 je uveden v grafu číslo 2.



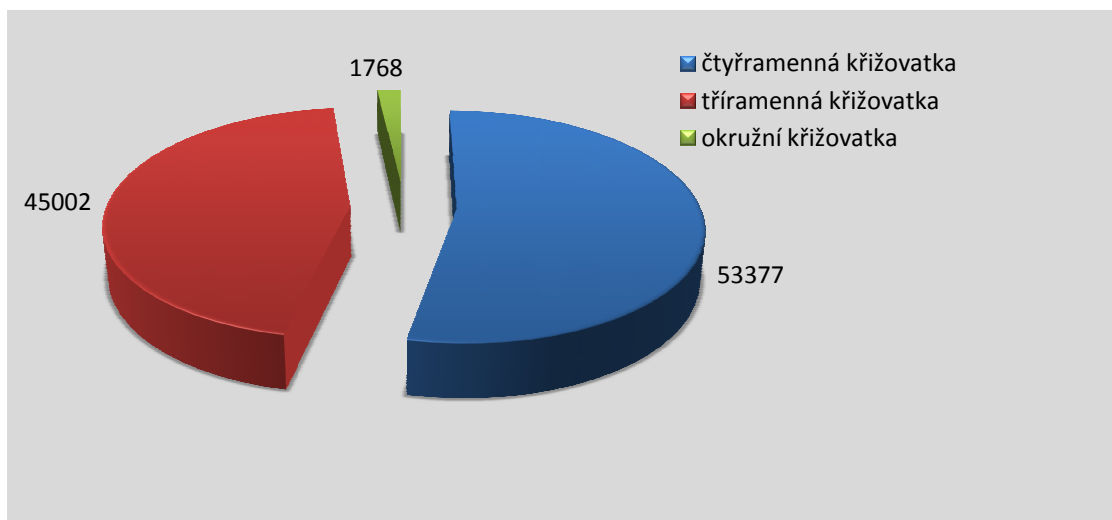
**Graf 2.** Vývoj počtu nehod a jejich následků na okružních křižovatkách, trend od roku 1999. [zdroj: Autor]

Zelená křivka ve výše uvedených grafech znázorňuje vývoj počtu dopravních nehod poslední dekády, kdy začátkem roku 2009 došlo k prudkému poklesu křivky zapříčiněným změnou zákona o provozu na pozemních komunikacích. Od 01. 01. 2009 došlo k povinnosti hlásit policii nehodu až při škodě převyšující 100 000 Kč a byl odstraněn institut tzv. „třetí osoby“.

### Porovnání počtu usmrcených a zraněných na jednotlivých typech křižovatek.



**Graf 3.** Porovnání počtu usmrcených na jednotlivých typech křižovatek v letech 1999 – 2009. [zdroj: Autor ]



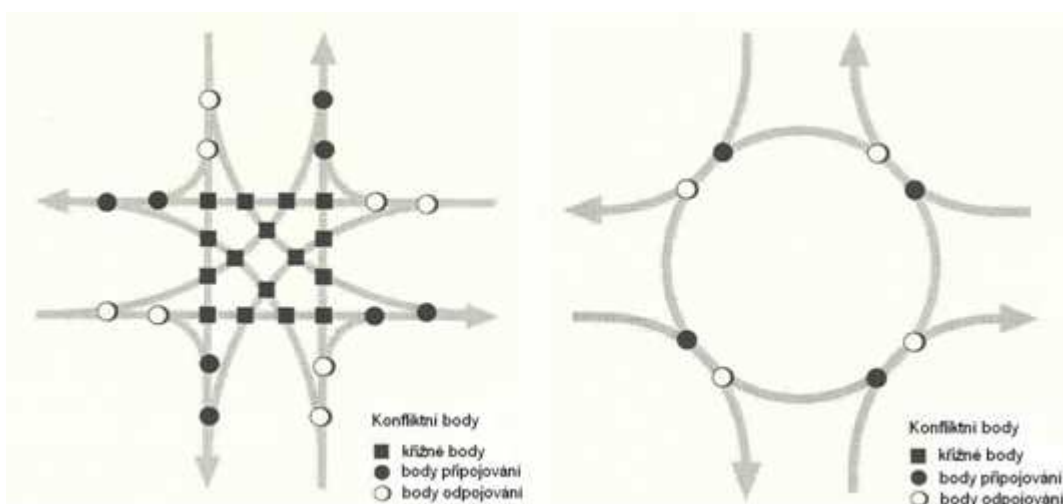
**Graf 4.** Porovnání počtu lehce a těžce zraněných na jednotlivých typech křižovatek v letech 1999 – 2009. [zdroj: Autor ]

Z těchto dvou grafů jednoznačně vyplývá, že jedním z vhodných opatření ke snížení nehodovosti na průsečných křižovatkách je jejich přestavba na křižovatky okružní, které vykazují vyšší úroveň dopravní bezpečnosti.

## 8.2 Vliv přestavby průsečných křižovatek na okružní

Okružní křižovatky jsou velmi bezpečné, což vyplývá zejména z následujících charakteristik:

- výrazné snížení rychlosti jízdy díky změně směru a povinnosti dát přednost v jízdě na všech vjezdech, potenciální kolizní rychlosti jsou nízké, riziko těžkých následků malé,
- jednoduchost řešení křižovatky, řidič sleduje pouze jeden směr jízdy - vozidla přijíždějící po okružním pásu zleva, což znamená snížení jeho psychické zátěže i rizika chyby,
- dobrá přehlednost okružní křižovatky, vedlejší komunikace je z hlediska rozhledu výhodně připojována na vnější straně směrového oblouku,
- zmenšení počtu a závažnosti kolizních bodů, klasická průsečná křižovatka má 32 kolizních bodů, kdežto čtyřramenná malá okružní křižovatka jen osm. Úplně odpadají křížné body, které jsou z hlediska následků případné kolize nejkritičtější. Okružní křižovatka nahrazuje křížení podstatně bezpečnějším připojováním (viz obrázek 20).



**Obrázek 20:** Srovnání kolizních bodů křižovatky průsečné a malé okružní. [zdroj: 8]

Mnoho průsečných křižovatek, přestavěných v minulých letech na malé okružní, dosáhlo vyšší úrovně bezpečnosti. Nebylo sice ve všech případech dosaženo

snížení absolutního počtu nehod, pokles následků na zdraví a hmotné škodě je však značný.

Minimalizovány byly zejména kolize z boku a čelní srážky s vozidly odbočujícími vlevo. Mezi nejzávažnější příčiny nehod na průsečných křižovatkách patří nedání přednosti v jízdě.

### **8.2.1 Přestavba křižovatky v obci Staré Hradiště, kraj Pardubický**

Jako příklad je uveden vliv přestavby průsečné čtyřramenné křižovatky pozemní komunikace II. třídy č. 324, v km 57,369, s pozemní komunikací III. třídy č. 0362 a pozemní komunikací III. třídy č. 2985, v obci Staré Hradiště, na malou okružní křižovátku. Přestavba byla provedena na přelomu let 2008 a 2009. Sledované období je od počátku roku 2000 až do května 2010.

#### **Popis lokality**

Před přestavbou se jedná o čtyřramennou křižovátku v intravilánu obce Staré Hradiště. Tvarem křižovátka připomíná písmeno „X“. Křižovátku tvoří pozemní komunikace II. třídy č. 324, tato vede od obce Pardubice na obec Hradec Králové a je označena z obou směrů jízdy jako hlavní. Z pravé strany, bráno ve směru jízdy od obce Pardubice do křižovatky vyúsťuje vedlejší pozemní komunikace III. třídy č. 2985, která vede na obec Brozany, z levé strany se napojuje vedlejší pozemní komunikace III. třídy č. 362, tato dále pokračuje do obce Pardubice – Ohrazenice. Všechny větve křižovatky jsou obousměrné, jízdní pruhy jsou od sebe odděleny vodorovným značením. Povrch komunikací je tvořen živící, bez nerovností a komunikačních závad. Komunikace nevykazuje žádné spádové poměry. Rozhledové poměry jsou celkem dobré, ve výhledu řidičům nic nebrání. Intenzita dopravy je nerovnoměrná, dle sčítání dopravy z roku 2005 vykazuje pozemní komunikace II/324 denně 7 288 vozidel a pozemní komunikace III/2985 denně 3 078 vozidel. Vzhledem k nerovnoměrné intenzitě dopravy na jednotlivých větvích křižovatky se zde tvořily ve směru jízdy od obce Brozany a od obce Pardubice část Ohrazenice kolony, čímž se značně prodlužovala doba projetí křižovátkou.



***Obrázek 21:** Pohled na křižovatku v době počátku přestavby [zdroj: 18]*

Po přestavbě se jedná o malou okružní křižovatku se čtyřmi paprsky. Středový ostrov je realizován jako vyvýšený, osázený vhodnou zelení. K rozšiřování stávajících konstrukcí komunikací s živičným krytem nedošlo. Ve směru jízdy od obce Pardubice část Ohrazenice je vozidlům přesahujícím délku 12 m vzhledem ke konstrukčním rozměrům křižovatky znemožněno odbočení na sousední větví křižovatky, směr Pardubice. Pokud chtějí vozidla odbočit na obec Pardubice musí celou okružní křižovatku projet okolo středového ostrova. Největší rozsah stavebních prací byl při provádění středového ostrova, dlážděného prstence a usměrňovacích ostrůvků. Snížením viditelnosti přes křižovatku došlo k psychologickému tlaku na snížení rychlosti vozidel přijíždějících ke křižovatce. Usměrňující ostrůvky mají zaoblené rohy tvořené obrubníky. Tyto obrubníky jsou oproti niveletě vozovky převýšeny pouze o 10 cm. Tato výška umožní bezpečnější přejezd koly při případné kolizi vozidla s obrubníky. Součástí stavebních úprav je i provedení úprav chodníků v prostoru přechodu pro chodce. Úpravy spočívají v provedení bezbariérové hrany snížením obrubníků na úroveň vozovky. Podél takto snížené hrany je položena zámková dlažba BEST KLASIKO (s výstupky pro nevidomé). Celkové náklady na přestavbu křižovatky se vyšplhaly do výše 10,5 mil. Kč.



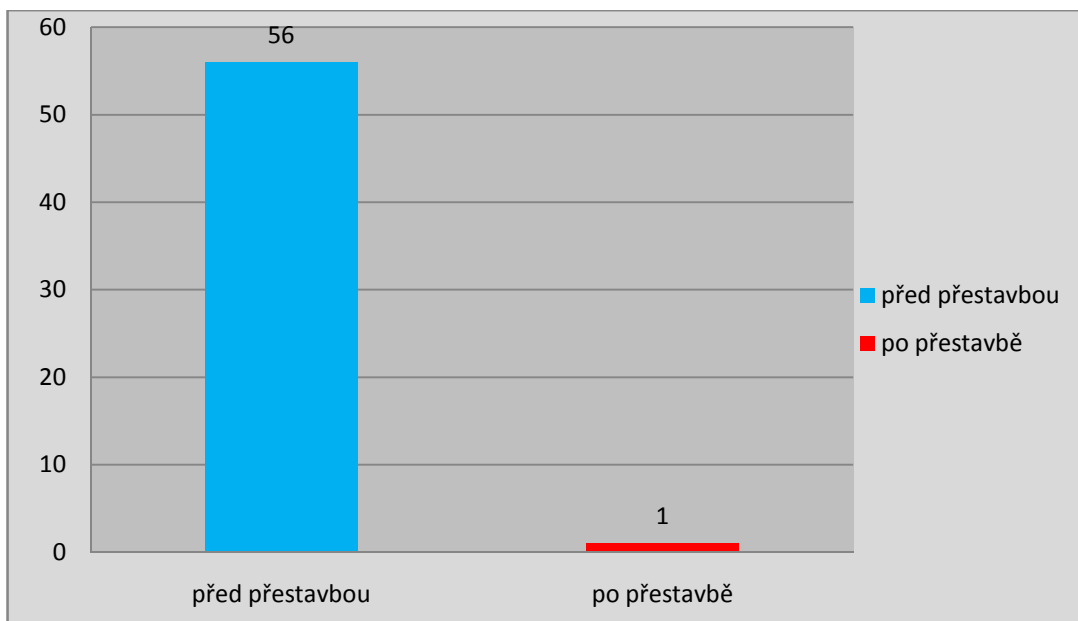


**Obrázek 22:** Pohled na křižovatku po přestavbě, pohled ve směru jízdy od obce Hradec Králové [zdroj: Autor]

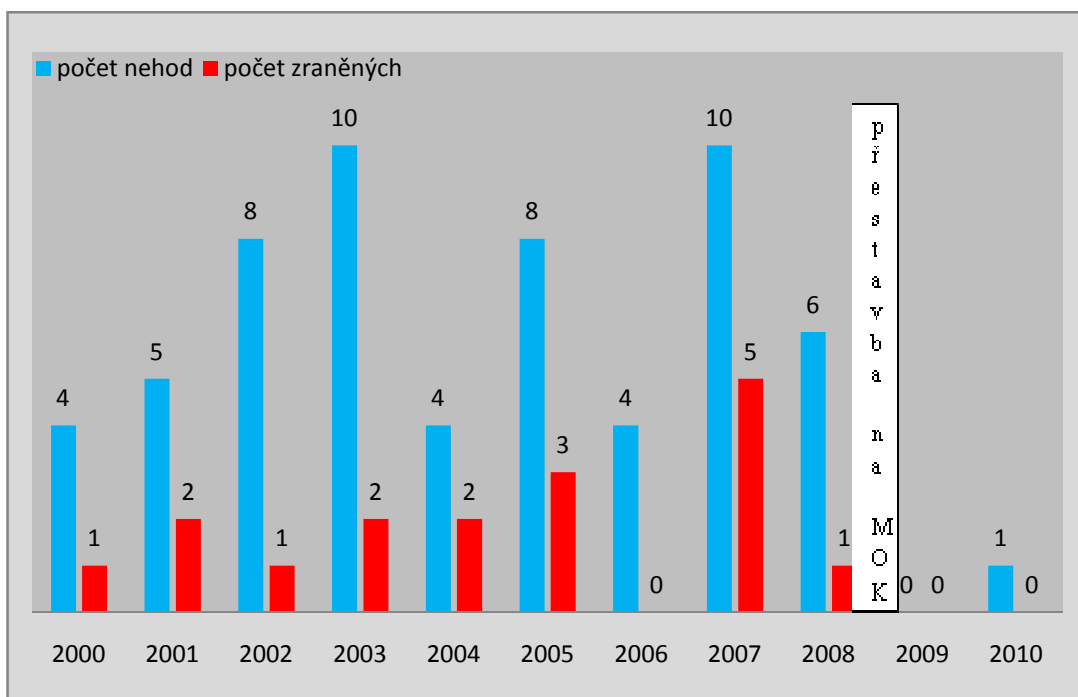
### **Nehodovost**

Za sledované období (tj. od 2000 – 20. květen 2010) se zde stalo 57 dopravních nehod, při kterých bylo 26 osob zraněno, celková škoda dosáhla částky 26 482 000 Kč. Usmrcena nebyla žádná osoba. Po přestavbě na okružní křižovatku se zde stala jedna dopravní nehoda bez zranění, se škodou 15 000 Kč.

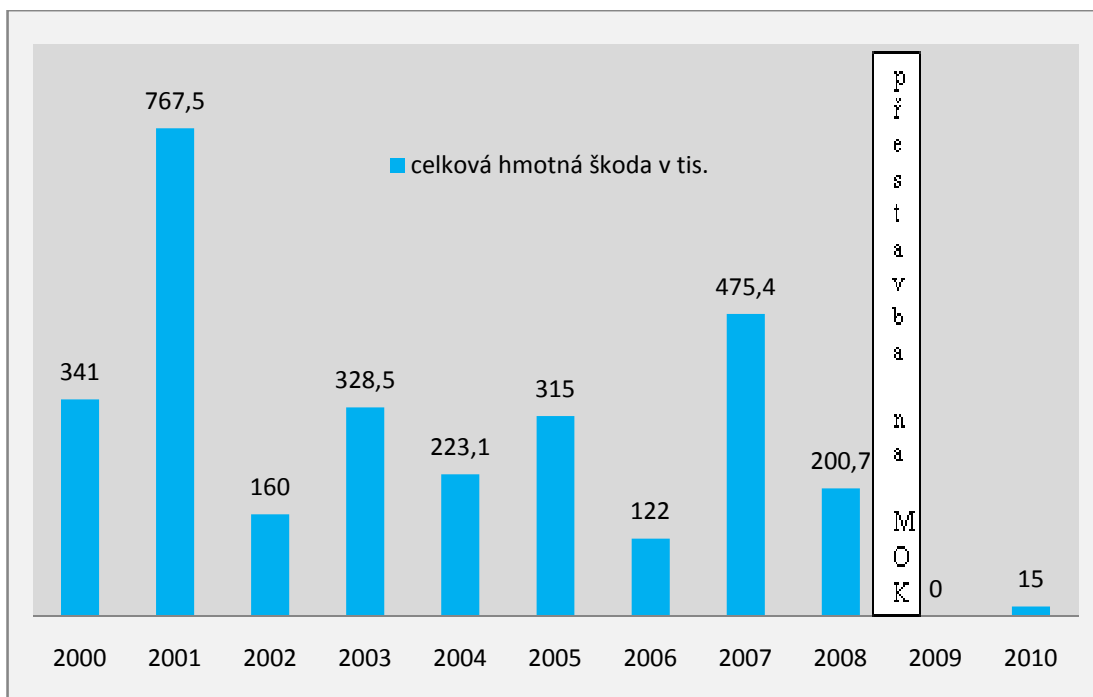
Tato okružní křižovatka vykazuje výrazně nižší nehodovost a její následky ve srovnání s původní průsečnou křižovatkou. V následujících grafech je uveden celkový počet dopravních nehod a jejich následků za sledované období 2000 – 2010, před přestavbou a po přestavbě.



**Graf 5.** Celkový počet dopravních nehod před přestavbou a po přestavbě. [zdroj: Autor]



**Graf 6.** Vývoj nehodovosti a počtu zraněných osob. [zdroj: Autor]



**Graf 7.** Vývoj hmotné škody. [zdroj: Autor ]

### Příklady dopravních nehod

Všeobecně nejčastější příčinou dopravních nehod na křižovatkách je nedání přednosti v jízdě. Nedání přednosti v jízdě v křižovatce je z mého pohledu nejzávažnější porušení, má také nejtragičtější následky. Jako příklad uvedu několik dopravních nehod z výše pozorované křižovatky před přestavbou.

Č.j.: ORPA-247/DN-TČ-VES-2004

Dne 28. ledna 2004 okolo 22:10 hodin došlo na křižovatce silnic II/324 v 57,3 km se sil. III/0362 v obci Staré Hradiště ke střetu osobního vozidla Škoda 120 L s cyklistou. Šetřením bylo zjištěno, že řidič vozidla škoda při vyjíždění z vedlejší pozemní komunikace označené svislou dopravní značkou „Dej přednost v jízdě“, ve směru jízdy od Ohrazenic, přehlédl z jeho pravé strany po hlavní silnici od obce Pardubice jedoucího cyklistu, čímž mu nedal přednost v jízdě. Při dopravní nehodě utrpěl cyklista těžké zranění, se kterým byl převezen do nemocnice Pardubice na vyšetření. Technická závada na vozidle, jako příčina dopravní nehody, nebyla na místě ohledáním zjištěna, ani uplatněna. Při dopravní nehodě vznikla hmotná škoda

na vozidle a jízdním kole v celkové výši cca 1 100 Kč, jiná hmotná škoda nebyla nezjištěna.

Č.j.: ORPA-818/DN-TČ-VL-2007

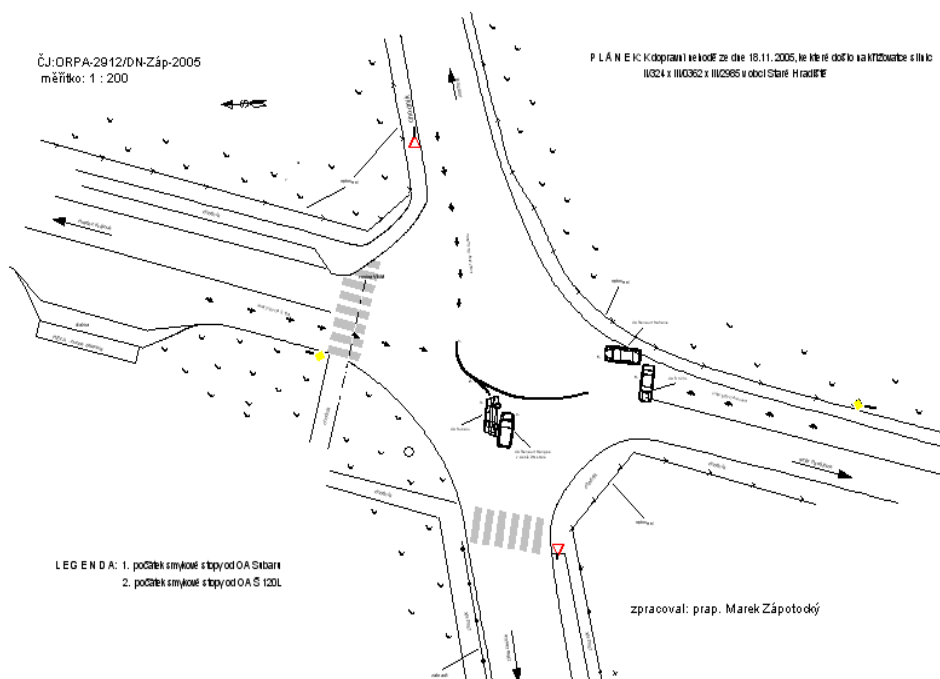
Dne 6. dubna 2007 okolo 16:45 hodin na křižovatce sil. II/324 se sil. III/0362 v obci Staré Hradiště, nedal řidič ukrajinské národnosti s osobním vozidlem VAZ 2109, při vyjíždění z vedlejší komunikace, přednost v jízdě, z levé strany, od obce Hradiště na Písku, jedoucímu motocyklu Yamaha Majesty a došlo mezi nimi ke střetu, kdy motocykl narazil svou přední částí do levého předního boku vozidla VAZ. Při dopravní nehodě utrpěl motocyklista těžké zranění, s kterým byl vozidlem Rychlé lékařské pomoci převezen do krajské nemocnice Pardubice na ošetření. Řidič vozidla VAZ zranění neutrpěl. Technická závada, jako příčina dopravní nehody, nebyla na místě ohledáním zjištěna ani uplatněna. Při dopravní nehodě vznikla hmotná škoda na obou vozidlech v celkové výši cca 45 000 Kč.



**Obrázek 23:** Pohled na konečné postavení vozidel po dopravní nehodě [zdroj: Autor]

Č.j.: ORPA-2912/DN-ZÁP-2005

Dne 18. listopadu 2005 v 13:40 hodin došlo v obci Staré Hradiště, v prostoru křižovatky pozemní komunikace II. třídy č. 324 s pozemní komunikací III. třídy č. 0362 a s pozemní komunikací III. třídy č. 2985, k dopravní nehodě, kdy řidič osobního vozidla Subaru Libero nedal přednost v jízdě z jeho pravé strany, po hlavní silnici od obce Hradec Králové, jedoucímu osobnímu vozidlu Škoda 125L a došlo mezi nimi ke střetu. Nárazem bylo vozidlo Škoda 125 L odhozeno do protisměru, kde se střetlo s osobním vozidlem Renault Safrane, které jelo ve směru od obce Pardubice na Hradec Králové, nárazem bylo odhozeno také i osobní vozidlo subaru, toto se na vedlejší pozemní komunikaci vedoucí na Ohrazenice za pohybu převrátilo na pravý bok a narazilo do stojícího osobního vozidla Renault Kangoo, které čekalo před křižovatkou. Ke zranění osob nedošlo. Technická závada, jako příčina dopravní nehody, nebyla na místě ohledáním zjištěna ani uplatněna. Vznikla hmotná škoda na všech zúčastněných vozidlech, jiná škoda nevznikla. Celková odhadnutá škoda byla 86 000 Kč.



**Obrázek 24:** Plánek místa dopravní nehody v obci Staré Hradiště, kde došlo ke střetu vozidel z boku. [zdroj: Autor ]



**Obrázek 25:** Pohled na konečné postavení vozidel po dopravní nehodě. [zdroj Autor ]

**Po přestavbě se do současné doby stala pouze jedna dopravní nehoda.**

Č.j.: KRPE-293/DNPA-2010-ČÁP

Dne 15. března 2010 v 05:00 hod. v obci Staré Hradiště, na kruhovém objezdu silnice II. třídy č. 324, v km 57,357, řidič osobního vozidla Škoda Felicia combi, nepřizpůsobil rychlost jízdy dopravně technickému stavu pozemní komunikace, povětrnostním podmínkám a na namrzlé, chemicky neošetřené komunikaci uvedl, v důsledku brzdění před kruhovým objezdem, vozidlo do smyku, ve kterém vyjel vlevo na vyvýšený středový ostrůvek a do protisměru, kde v prostoru jízdního pruhu kruhového objezdu zastavil. Ke zranění osob nedošlo. Vznikla hmotná škoda na osobním vozidle Škoda Felicia combi a úklidu provozních kapalin z komunikace ku škodě SÚS Pardubického kraje, a. s., jiná hmotná škoda nevznikla. Technická závada, jako příčina dopravní nehody, nebyla na místě ohledáním zjištěna ani uplatněna. Projednáno na místě dopravní nehody. Celková odhadnutá škoda včetně úklidu komunikace byla 15 000 Kč.

## 9. Závěr

Okružní křižovatky mají velkou rozmanitost způsobu provedení a i v rámci jednoho typu se často liší mnohými projekčními detaily. Výrazně převažující formou jsou malé okružní křižovatky, tj. křižovatky s průměrem zpravidla v rozmezí 25 - 40 m a všemi prvky jednopruhovými (vjezd, výjezd, okružní pás). Závěr, že malou okružní křižovatku lze považovat za nejbezpečnější uspořádání křižovatky vůbec, je společný všem odborníkům. Tito se taktéž shodují na tom, že malá okružní křižovatka má poměrně vysokou kapacitu (až 25 000 vozidel za den), která dokáže úspěšně konkurovat křižovatce světelně řízené, ale i příznivé pořizovací náklady a estetické výhody.

Naproti tomu velké okružní křižovatky jsou celkově mnohem méně populární a jejich konkurenční náskok, resp. výhody ve srovnání s jinými křižovatkami, nejsou zdaleka tak výrazné. Zejména velké množství kolizních bodů v důsledku vícepruhového uspořádání, vyšší provozní rychlosti a průpletové úseky jsou zdrojem dopravních nehod. Proto se perspektivy okružních křižovatek podmiňují změnou projekčních zásad, mj. odstranění průpletových úseků a tangenciálních vjezdů ve prospěch radiálního napojení vstupních větví a potlačení změn jízdního pruhu na okružním pásu pomocí tzv. spirálového vedení jízdních pruhů. Takto řešené velké okružní křižovatky mohou, za určitých okolností, nabídnout vynikající kapacity (přes 50 000 vozidel za den a přijatelnou bezpečnost provozu). Všeobecně jsou však velké okružní křižovatky stavěny spíše do pozice „výjimečného uspořádání v opodstatněném případě“. Svědčí o tom i fakt, že malé okružní křižovatky rychle přibývají.

Další zajímavou formou uspořádání jsou miniokružní křižovatky, o které v posledních letech začíná narůstat zájem. Miniokružní křižovatky lze spíše doporučit na obslužných a méně významných komunikacích i přesto, že vykazují poměrně dobré kapacitní parametry. Lze očekávat, že celkově optimistické zkušenosti povedou v blízké budoucnosti k jejich ještě rychlejšímu rozšiřování.

Kromě seznámení se stručnou historií, terminologií, konstrukčními požadavky, popisem jednotlivých typů okružních křižovatek a správným způsobem jízdy okružní křižovatkou bylo cílem této bakalářské práce také upozornit na obecnou analýzu přestavby průsečných čtyřramenných křižovatek v intravilánu na křižovatky okružní.

Z provedené analýzy vyplývá, že přestavbu této konkrétní křižovatky lze hodnotit pouze v kladném smyslu. Kvůli vysoké intenzitě dopravy v době denní špičky se po úpravě průsečné křižovatky na malou okružní křižovatku zvýšila plynulost průjezdu křižovatkou, snížila se dopravní nehodovost a zároveň následky dopravních nehod. Celková hmotná škoda způsobená na dopravních nehodách ve sledovaném období dosáhla výše 26 482 000 Kč (v této částce nejsou zahrnuty vynaložené finanční prostředky na léčbu zranění, ke kterým při dopravních nehodách došlo, administrativní náklady, atd.), náklady na přestavbu se vyšplhaly na částku okolo 10 500 000 Kč z čehož plyne, že přestavba je z dlouhodobého hlediska ekonomicky výhodná.

V žádném případě paušálně neplatí, že okružní křižovatky vedou ke snížení dopravní nehodovosti. Bezpečnost zřejmě mnohem více ovlivňuje celkové vzájemné uspořádání jednotlivých prvků na příjezdech k okružní křižovatce, na vjezdech, na okružním pásu a na výjezdech. Tyto faktory a jejich závislosti budou předmětem analýzy v mé diplomové práci.



## Seznam použité literatury:

- [1] Bartoš L., Rozsypal V.: *Posuzování kapacity okružní křižovatky*. Dopravní inženýrství, 01/2006, s. 27
- [2] Bartoš, L., Rozsypal, V.: *Uplatnění spirálovitě uspořádaných okružních křižovatek*. Silniční obzor, roč. 69, č. 7-8/2008, s. 200
- [3] Bartoš, L.: *Kreisverkehre in Deutschland - ein Situationsbericht - Okružní křižovatky v Německu - situační zpráva*. Dopravní inženýrství, 02/2008
- [4] Bartoš, L.: *Aktuální pohled na posuzování kapacity křižovatek*. Silniční obzor, roč. 68, č. 8/2007, s. 225
- [5] Besidido – úkol MDČR „Výzkum zvyšování bezpečnosti silničního provozu na pozemních komunikacích pomocí dopravně-inženýrských a dopravně-organizačních opatření“.
- [6] Brilon, W.: *Verfahren für die Berechnung der Kapazität und der Qualität des Verkehrsablaufs an Kreisverkehrsplätzen*. Program KREISEL, version 7, Anhang A. BPS Karlsruhe. 2007.
- [7] ČSN 73 6102, *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*. 1995.
- [8] Skladaný, P.: *Okružní křižovatky*. Jihlava, přednáška na Střední policejní škole Ministerstva vnitra v Jihlavě, 2007.
- [9] Smělý, M.: *Okružní vícepruhové křižovatky*. Časopis Stavebnictví, 06–07/2007
- [10] TP 135, *Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích*. V projekt s.r.o. Ostrava 9/2005.
- [11] TP 171, *Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací*. 1/2005.
- [12] Výzkumný projekt č. 1F52I/063/120 „Aktualizace výpočtových modelů pro stanovení kapacity okružních křižovatek“. Redakčně upravená zpráva za rok 2007, EDIP s.r.o., 2007.
- [13] Zákon č. 361/2000 Sb., *o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů*. Platnost k 1. červenci 2006.
- [14] *Centrum dopravního výzkumu Brno* [online], poslední revize 06.05.2010, [cit 2010-06-05]. Dostupné z: <<http://www.cdv.cz/>>

- [15] *EARCH.ITEK architektura online* [online], poslední revize 10.05.2010, [cit 2010-19-05]. Dostupné z: <<http://www.earch.cz/clanek/4203-modernizace-silnice-iii0362-pardubiceohrazenice.aspx>>
- [16] *Kruhový objezd zklidnil dopravu ve Vlčnově*. [online], poslední revize 06.05.2010, [cit 2010-06-05]. Dostupné z: <<http://www.silnice-zeleznice.cz/clanek/kruhovy-objezd-zklidnil-dopravu-ve-vcnov>>
- [17] *Fotocommunity*. [online], poslední revize 19.05.2010, [cit 2010-19-05] Dostupné z: <<http://www.fotocommunity.de/.../new/display/14327958>>
- [18] Mapový portál *MAPY.CZ*. [online], poslední revize 06.05.2010, [cit 2010-19-5] Dostupné z: <<http://www.mapy.cz>>
- [19] Nencyklopedie. *Kruhový objezd*. [online], poslední revize 06.05.2010, [cit 2010-06-05]. Dostupné z: <[http://nencyklopedie.wikia.com/wiki/Kruhový\\_objezd](http://nencyklopedie.wikia.com/wiki/Kruhový_objezd)>
- [20] *Okružní křižovatky* [online], poslední revize 11.05.2010, [cit. 2010-05-12]. Dostupné z: <<http://web.quick.cz/z.pliska/index.html>>
- [21] Wikipedia. *Miniokružní křižovatka* [online], poslední revize 06.05.2010, [cit 2010-06-05]. Dostupné z: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Miniokružní\\_křižovatka](http://cs.wikipedia.org/wiki/Miniokružní_křižovatka)>

## Seznam obrázků:

<b>Obrázek 1:</b> Popis prvků okružní křižovatky s jedním jízdním pruhem na okružním jízdním pásu a jednopruhovými vjezdy a výjezdy. ....	19
<b>Obrázek 2:</b> Schéma - část okružní křižovatky s vnějším průměrem $D$ větší než 50 m s jednopruhovým okružním jízdním pásem, vjezdy s připojovacími pruhy a spojovacími větvemi. ....	20
<b>Obrázek 3:</b> Schéma - část okružní křižovatky s vnějším průměrem $D$ větší než 50 m se spirálovitě uspořádanými dvěma jízdními pruhy na okružním jízdním pásu a stykovými dvoupruhovými vjezdy. ....	20
<b>Obrázek 4:</b> Doporučená nejmenší odchylka dráhy vozidla projíždějícího okružní křižovatkou. ....	22
<b>Obrázek 5:</b> Doporučená poloha tramvajové trati na okružní křižovatce. ....	23
<b>Obrázek 6:</b> Definice rozměrových charakteristik vozidel. ....	27
<b>Obrázek 7:</b> Princip průjezdu okružní křižovatky sledem tří protiběžných oblouků. ....	28
<b>Obrázek 8:</b> Ověření průjezdnosti sousedících větví okružní křižovatky vlečnou křivkou. ....	29
<b>Obrázek 9:</b> Pohled na svislou informativní dopravní značku umístěnou před okružní křižovatkou v obci Staré Hradiště. ....	30
<b>Obrázek 10:</b> Okružní křižovatka s jedním jízdním pruhem v obci Pardubice – Ohrazenice. ....	32
<b>Obrázek 11:</b> Povedená miniokružní křižovatka v obci Pardubice ulice Gorkého. ....	34
<b>Obrázek 12:</b> Příklad usměrnění dopravních proudů na okružní křižovatce se dvěma jízdními pruhy na okružním jízdním pásu. ....	35
<b>Obrázek 13:</b> Dvoupruhový vjezd do křižovatky (Sassenheim, Nizozemsko). ....	36
<b>Obrázek 14:</b> Detail stavební úpravy křižovatky v místě dvoupruhového vjezdu (Lisse-Keukenhof, Nizozemsko). ....	37
<b>Obrázek 15:</b> Turbo-okružní křižovatka nizozemského typu v Baden-Badenu, Německo. ....	38
<b>Obrázek 16:</b> Spirálovitě uspořádaná okružní křižovatka v Brně. ....	39
<b>Obrázek 17:</b> Zobrazení navrhovaného uspořádání křižovatky Kamenice – Netroufalky, Brno. ....	39
<b>Obrázek 18:</b> Svislá dopravní značka s dodatkovou tabulkou „blikej na výjezdu“ Mürzzuschlag (Rakousko). ....	41

<b>Obrázek 19:</b> Označení přednosti v jízdě na okružní křižovatce u obce Vlčnov na Chrudimsku. ....	42
<b>Obrázek 20:</b> Srovnání kolizních bodů křižovatky průsečné a malé okružní.....	46
<b>Obrázek 21:</b> Pohled na křižovatku v době počátku přestavby .....	48
<b>Obrázek 22:</b> Pohled na křižovatku po přestavbě, pohled ve směru jízdy od obce Hradec Králové .....	49
<b>Obrázek 23:</b> Pohled na konečné postavení vozidel po dopravní nehodě .....	52
<b>Obrázek 24:</b> Plánek místa dopravní nehody v obci Staré Hradiště, kde došlo ke střetu vozidel z boku. ....	53
<b>Obrázek 25:</b> Pohled na konečné postavení vozidel po dopravní nehodě. ....	54

## **Seznam grafů:**

<b>Graf 1.</b> Vývoj počtu nehod a jejich následků na čtyřramenných křižovatkách, trend od roku 1999. ....	43
<b>Graf 2.</b> Vývoj počtu nehod a jejich následků na okružních křižovatkách, trend od roku 1999. ....	44
<b>Graf 3.</b> Porovnání počtu usmrcených na jednotlivých typech křižovatek v letech 1999 – 2009. ....	45
<b>Graf 4.</b> Porovnání počtu lehce a těžce zraněných na jednotlivých typech křižovatek v letech 1999 – 2009. ....	45
<b>Graf 5.</b> Celkový počet dopravních nehod před přestavbou a po přestavbě. [zdroj:Autor] .....	50
<b>Graf 6.</b> Vývoj nehodovosti a počtu zraněných osob. ....	50
<b>Graf 7.</b> Vývoj hmotné škody.....	51

## **Seznam tabulek:**

<b>Tabulka 1:</b> Orientační přehled druhů vozidel .....	27
--	----