



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

INSTITUTE OF ROAD STRUCTURES

# KŘIŽOVATKA HROTOVICKÁ X KOSMÁKOVA V TŘEBÍČI

INTERSECTION HROTOVICKÁ ST. X KOSMÁKOVA ST. IN TŘEBÍČ

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Pavel Štadáni**

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. MARTIN VŠETEČKA, Ph.D.**

**BRNO 2018**



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

## FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	N3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3607T009 Konstrukce a dopravní stavby
<b>Pracoviště</b>	Ústav pozemních komunikací

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Bc. Pavel Štadáni
<b>Název</b>	Křižovatka Hrotovická x Kosmákova v Třebíči
<b>Vedoucí práce</b>	Ing. Martin Všetečka, Ph.D.
<b>Datum zadání</b>	31. 3. 2017
<b>Datum odevzdání</b>	12. 1. 2018

V Brně dne 31. 3. 2017

---

doc. Dr. Ing. Michal Varaus  
Vedoucí ústavu

---

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA  
Děkan Fakulty stavební VUT

## **PODKLADY A LITERATURA**

\* ČSN 73 6102, 73 6110

\* TP 135, 188, 189, 225

\* Polohopis a výškopis

\* Statistika dopravních nehod

## **ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ**

Navrhnete přestavbu stávající nevhodně blízké dvojice průsečných křižovatek Hrotovická x Březinova. Zohledněte pěší a veřejnou dopravu, zajistěte dostatečnou plynulost a bezpečnost provozu.

Vycházejte ze svého dopravního průzkumu.

Odevzdejte výkresovou dokumentaci ve stupni DSP.

## **STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE**

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).

2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

---

Ing. Martin Všetečka, Ph.D.

Vedoucí diplomové práce

## **ABSTRAKT**

Předmětem práce je projektová dokumentace rekonstrukce stávající nevhodné dvojice blízkých křižovatek na silnici II/351 v Třebíči. Jako podklad návrhu byl proveden směrový dopravní průzkum, na jehož základě byly porovnány varianty a zvolena k vypracování (spirálová) turbo okružní křižovatka. Projekt řeší silniční dopravu včetně linkové autobusové dopravy, komunikace pro pěší a úpravy na přilehlých místních komunikacích.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Průsečná křižovatka, rekonstrukce, intravilán, turbo okružní křižovatka, silnice II/351, veřejná hromadná doprava, Třebíč

## **ABSTRACT**

Subject of the thesis is project documentation of reconstruction of two very near intersections on road II/351 in Třebíč. Directional traffic research was done in order to compare suggested variants, (spiral) turbo roundabout was selected for further working-out of the project. Project solves road traffic including public bus transport, sidewalks and rehabilitation of joining streets.

## **KEYWORDS**

Intersection, reconstruction, urban area, turbo roundabout, road II/351, public transport, Třebíč

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP**

Bc. Pavel Štadání *Křižovatka Hrotovická x Kosmákova v Třebíči*. Brno, 2017. 47 s., 6 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemních komunikací. Vedoucí práce Ing. Martin Všečetka, Ph.D.

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 12. 1. 2018

---

Bc. Pavel Štadáni  
autor práce

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji předně svému vedoucímu Ing. Martinu Všeckovi, Ph. D. za ochotu a poskytnutou pomoc při zpracování diplomové práce. Také chci poděkovat rodině a přátelům, především přítelkyni Denise, kteří při mně stáli a podporovali mě.

**OBSAH**

1	ÚVOD.....	1
2	ČLENĚNÍ DOKUMENTACE .....	2
3	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	3
4	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ .....	4
5	PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ A PRŮZKUMŮ.....	8
6	PODMÍNKY REALIZACE STAVBY .....	9
7	ČLENĚNÍ STAVBY A PŘEHLED BUDOUCÍCH VLASTNÍKŮ A SPRÁVCŮ .....	10
8	PŘEDÁVÁNÍ ČÁSTÍ STAVBY DO UŽÍVÁNÍ.....	10
9	SOUHRNNÝ TECHNICKÝ POPIS STAVBY .....	11
9.1	Konstrukce zpevněných ploch .....	12
9.2	Odvodnění .....	14
9.3	Vybavení pozemní komunikace .....	15
10	Popis jednotlivých prvků stavby.....	16
10.1	Okružní jízdní pás.....	16
10.1.1	Příčné uspořádání.....	17
10.1.2	Výškové řešení.....	18
10.2	Paprsek 1.....	19
10.2.1	Příčné uspořádání.....	19
10.2.2	Výškové řešení.....	19
10.3	Paprsek 2.....	20
10.3.1	Příčné uspořádání.....	20
10.3.2	Výškové řešení.....	20
10.4	Paprsek 3.....	20
10.4.1	Příčné uspořádání.....	21
10.4.2	Výškové řešení.....	21
10.5	Paprsek 4.....	21
10.5.1	Příčné uspořádání.....	21
10.5.2	Výškové řešení.....	22
10.6	Paprsek 5.....	22
10.6.1	Příčné uspořádání.....	22
10.6.2	Výškové řešení.....	23
10.7	Paprsek 6.....	24
10.7.1	Příčné uspořádání.....	24
10.7.2	Výškové řešení.....	24
11	VÝSLEDKY A ZÁVĚRY Z PODKLADŮ, PRŮZKUMŮ A MĚŘENÍ.....	24



11.1	Průzkum inženýrských sítí.....	24
11.2	Dopravní průzkum .....	24
11.2.1	Výpočty odhadu intenzit dopravy .....	28
11.2.2	Kapacitní posouzení křižovatky .....	29
12	DOTČENÁ OCHRANNÁ PÁSMA, CHRÁNĚNÁ ÚZEMÍ, ZÁTOPOVÁ ÚZEMÍ, SESUVNÁ ÚZEMÍ, KULTURNÍ PAMÁTKY, PAMÁTKOVÉ REZERVACE, PAMÁTKOVÉ ZÓNY .....	31
13	ZÁSAH STAVBY DO ÚZEMÍ.....	33
14	NÁROKY STAVBY NA ZDROJE A JEJÍ POTŘEBY .....	35
15	VLIV STAVBY A PROVOZU NA PK NA ZDRAVÍ A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.....	36
16	OBECNÉ POŽADAVKY NA BEZPEČNOST A UŽITNÉ VLASTNOSTI .....	37
17	DALŠÍ POŽADAVKY.....	38
18	ZÁVĚR .....	39
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	40
	SEZNAM PŘÍLOH .....	41
	PŘÍLOHA A: Odhad cenových nákladů.....	42
	PŘÍLOHA B: Dotčené pozemky.....	43
	PŘÍLOHA C: Statistické vyhodnocení nehodovosti silničního provozu na vybrané lokalitě.....	45

# 1 ÚVOD

Diplomová práce řeší problematiku křižovatek ulic Hrotovická a Kosmákova (resp. Březinova) v Třebíči. Jedná se o dvojici blízkých křižovatek, jedné průsečné a druhé stykové, do které navíc ústí účelová komunikace. Vzhledem k poměrně frekventované hlavní komunikaci, tj. na průtahu silnice II/351, mají řidiči problém především v dopravní špičce zařadit se do nadřazeného dopravního proudu. Cílem je navrhnout řešení dopravní situace, které by usnadnilo připojení z vedlejší komunikace a zároveň umožňovalo převést vyšší intenzitu dopravy na silnici II/351, a zpracovat pro toto řešení projektovou dokumentaci.

Pro přesnější zhodnocení dopravní situace byl proveden směrový dopravní průzkum, na jehož základě bylo rozhodnuto o volbě turbo okružní křižovaty. Projektová dokumentace obsahuje vedle situačních výkresů také návrh výškového řešení a příčné řezy s doplněním situací vlečných křivek pro ověření správnosti návrhu a možností průjezdu nákladními vozidly. Výsledky dopravně inženýrské části se nacházejí v samostatné příloze stejné jako fotodokumentace pořízená na místě.

## 2 ČLENĚNÍ DOKUMENTACE

A	Textová část	
B	Výkresová část	
B.01	Situace širších vztahů	1:50 000
B.02	Celková situace stavby	1:1 000
B.03	Koordinační situace	1:500
B.04	Katastrální situace	1:500
B.05	Situace	1:250
B.06	Situace dopravního značení	1:250
B.07	Podélný profil okružního jízdního pásu	1:500/50
B.08	Podélný profil paprsku 1	1:500/50
B.09	Podélný profil paprsku 2	1:500/50
B.10	Podélný profil paprsku 3	1:500/50
B.11	Podélný profil paprsku 4	1:500/50
B.12	Podélný profil paprsku 5	1:500/50
B.13	Podélný profil paprsku 6	1:500/50
B.14	Vzorový (charakteristický) příčný řez okružního jízdního pásu	1:50
B.15	Vzorové (charakteristické) příčné řezy paprsku 1	1:50
B.16	Vzorový (charakteristický) příčný řez paprsku 2	1:50
B.17	Vzorový (charakteristický) příčný řez paprsku 3	1:50
B.18	Vzorový (charakteristický) příčný řez paprsku 4	1:50
B.19	Vzorové (charakteristické) příčné řezy paprsku 5	1:50
B.20	Vzorový (charakteristický) příčný řez paprsku 6	1:50
B.21	Vlečné křivky	1:500
B.22	Zařízení staveniště a příjezdové cesty	1:1000
C	Přílohy	
C.1	Koncepty	
C.2	Dopravně inženýrské údaje a kapacitní posouzení	
C.3	Fotodokumentace	

### 3 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

#### a) Stavba

Název stavby: Křižovatka Hrotovická X Kosmákova v Třebíči  
Kraj: Kraj Vysočina  
Místo stavby: Třebíč, m. č. Horka-Domky  
Katastrální území: Třebíč (okres Třebíč)  
Druh stavby: novostavba

#### b) Objednatel

Název objednatele: Fakulta stavební VUT v Brně  
Adresa zhotovitele: Veveří 331/93, 602 00 Brno  
Telefon: +420 541 141 111

#### c) Zhotovitel projektové dokumentace

Jméno: Pavel Štadáni  
Adresa: Jaroslava Haška 667, Nové Dvory, 674 01 Třebíč

## 4 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

a) Stručný popis návrhu stavby, její funkce, význam a umístění

Je navržena celková rekonstrukce stávající křižovatky na ulici Hrotovecká v Třebíči, městská část Horka - Domky. Na tomto místě se sbíhají následující pozemní komunikace:

- Silnice II/351, respektive její průjezdní úsek, který zajišťuje spojení s Hrotovicemi a Dukovany. Jaderná elektrárna Dukovany je významným zaměstnavatelem v regionu, s čímž souvisí vysoká dopravní poptávka). Severně od této křižovatky se II/351 napojuje mimoúrovňově na silnici I/23 (ulice Sportovní), pro řidiče jedoucí do centra města nebo směrem na Brno či Jihlavu.
- Původní ulice Hrotovecká (místní komunikace, dále nazývána jako „stará Hrotovecká), která historicky vede podél okolní zástavby pro její obsluhu a to paralelně s hlavní silnicí.
- Ulice Kosmákova (místní komunikace), pomocí které je zajištěna dopravní obslužnost městské části Horka - Domky a napojuje se kolmo na předchozí zmíněné.
- Účelová komunikace sloužící pro napojení průmyslového areálu východně od křižovatky.
- Výjezd z čerpací stanice pohonných hmot se napojuje na II/351 nedaleko od křižovatky.

Křižovatkou projíždí jak tranzitní (vozidla projíždějící městem), tak vnitřní (pohyby v rámci města) i vnější doprava (cestující směrem z města nebo do něj). První a třetí jmenovaná vede v severo-jihním směru po sil. II/351, vnitřní doprava pak především ulicí Kosmákova. Ostatní křižovatkové větve jsou zatíženy minimálně, což dokázal i dopravní průzkum. I přes toto rozložení intenzit dochází v době dopravní špičky často ke komplikacím, kdy se ztěžuje nájezd na hlavní komunikaci. Přitom právě ulicí Kosmákova jezdí linky městské autobusové dopravy, které zde nabírají zpoždění a komplikuje se tak přeprava obyvatel města. Doba potřebná k průjezdu křižovatkou se zde může přiblížit až k 10 minutám, jak bylo zjištěno během dopravního průzkumu.

Na základě dostupných podkladů a skutečností zjištěných přímo na místě byla k vypracování zvolena turbo okružní křižovatka, někdy nazývaná také spirálová, která zvládne přenést výhledové intenzity dopravy a zároveň umožní snazší napojení z vedlejších komunikací. V rámci stavby dojde také ke zvýšení počtu jízdních pruhů především ve směru k silnici I/23, ve směru Hrotovice vzhledem k prostorovým možnostem v omezené míře.

Křižovatka je v současném uspořádání všesměrná a dovoluje spojení mezi libovolnými větvemi. V rámci optimalizace návrhu však došlo v projektu k zjednosměrnění ulice stará Hrotovecká, a to její severní části s možností jízdy pouze směrem do křižovatky, jižní část je navržena jednosměrná s vjezdem z křižovatky. Toto rozhodnutí vychází z nízké intenzity dopravy na těchto komunikacích, takže nárůst počtu vozidel v okolních ulicích městské části způsobí pouze zanedbatelné zvýšení intenzit.

Stavba si vyžádá také kompletní obnovu inženýrských sítí kvůli nutnosti jejich přeložek a vybudování nového systému odvodnění pozemních komunikací.

#### b) Předpokládaný průběh stavby

Projektová dokumentace počítá s dobou 1 roku na projektovou a právní přípravu stavby, realizace proběhne v rámci 1 stavební sezóny, proto dokončení a uvedení stavby do provozu předpokládá v roce 2019.

Stavbu bude nutné při realizaci rozdělit na 2 hlavní etapy, aby byla zajištěna alespoň omezená průjezdnost daným místem především pro prvky integrovaného záchranného systému. Přímo za mimoúrovňovou křižovatkou silnic II/351 a I/23 se nachází Nemocnice Třebíč, odkud vyjíždí vozidla záchranné služby. Během etapy I bude vybudována západní část křižovatky s dočasným uzavřením ulic stará Hrotovecká a Kosmákova, v II. etapě sem bude provizorně převeden provoz s vyloučením těžké nákladní dopravy a vybuduje se zbývající část křižovatky.

#### c) Vazby na regulační plány, územní plán, případně územně plánovací informace a na územní rozhodnutí nebo územní souhlas včetně plnění jeho podmínek

Platný územní plán v této lokalitě počítá s dopravní funkcí, jednak v podobě (stávajících) pozemních komunikací a plochou vyhrazenou pro parkování na volné ploše severo-západně od křižovatky, tj. mezi severními částmi Hrotovické a staré Hrotovické.

Územní rozhodnutí nebylo pro tuto stavbu před zpracováním diplomové práce vydáno, jelikož se v současnosti projekt nachází ve fázi technické studie. Proto v případě realizace bude nutné nejprve zajistit vydání územního rozhodnutí pro tuto stavbu a teprve následně stavební povolení.

d) Stručná charakteristika území a jeho dosavadní využití

Území je pro Kraj Vysočina typicky pahorkovité, se sklony terénu okolo 5 %. Území je na jedné straně využíváno především pro bydlení se stavbami pro lehkou průmyslovou výrobu v blízkosti silnice II/351 (sídliště Horka-Domky), na její druhé straně se nachází výhradně průmyslové objekty a v blízkosti křižovatky zmíněná čerpací stanice.

e) Vliv technického řešení stavby a jejího provozu na krajinu, zdraví a životní prostředí

Stavba proběhne z velké části na stávajícím silničním pozemku a nezasahuje tedy do chráněných území. Její technické řešení je navrženo tak, aby vlivy výstavby i provozu na zdraví a životní prostředí byly minimalizovány. Před výstavbou bude nutné provést úpravu stávajících ploch zeleně, na kterých rostou keře a jiné dřeviny. Toho bude součástí SO 801 Vegetační úpravy.

f) Celkový dopad stavby na dotčené území a navrhovaná opatření

Dosavadní využití území zůstává nezměněno. Navrhovanou stavbou nebudou dotčeny stavby jiných investorů s výjimkou nutných dopravních opatření po dobu provizorního vedení provozu na okolní silniční síti.

Zásadní stavbou pro město Třebíč, která má spojitost s danou křižovatkou, je plánovaný jižní obchvat města, který má protínat ulici Hrotovickou v místě dnešní křižovatky s ulicí Spojovací, tj. přibližně 0,5 km od křižovatky Hrotovické X Kosmákova.

Obchvat města Třebíč je dlouhodobě projednávanou otázkou, přičemž jeho konkrétní čas realizace nebo přesná podoba není v tento okamžik pevně stanovená. Na jihovýchodní část obchvatu je však již hotovo Vyhodnocení vlivů na životní prostředí, tzv. EIA a pro jihozápadní se připravuje. Výhledová křižovatka s obchvatem bude mimoúrovňová. V dřívějším časovém horizontu je plánováno osazení světelného signalizačního zařízení právě na křižovatku Hrotovická X Spojovací.



## 5 PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ A PRŮZKUMŮ

Výčet podkladů a průzkumů použitých pro vypracování projektové dokumentace:

- a) Územní plán města Třebíč (internetové stránky města Třebíč)
- b) Polohopis a výškopis (město Třebíč)
- c) Vyjádření k existenci inženýrských sítí od jednotlivých správců
- d) Mapové podklady (WMS služby ČÚZK)
- e) Katastrální mapa (internetové stránky ČÚZK)
- f) Směrový dopravní průzkum (vlastní)
- g) Fotodokumentace (vlastní)

## 6 PODMÍNKY REALIZACE STAVBY

- a) Věcné a časové vazby souvisejících staveb jiných stavebníků

Věcné a časové vazby souvisejících staveb jiných stavebníků nejsou známy.

- b) Uvažovaný průběh výstavby a zajištění její plynulosti a koordinovanosti

Hlavní zásadou pro realizaci je co nejmenší omezení provozu. Proto bude stavba realizována po polovinách s vyloučením těžké nákladní dopravy po dobu výstavby.

- c) Zajištění přístupu na stavbu

Přístupy na staveniště jsou navrženy ze stávající silnice II/351, respektive I/23. Zhotovitel musí zajistit čištění komunikací, které byly při výstavbě jeho činností znečištěny a to v dostatečné četnosti bez zbytečného odkladu. Staveništní doprava bude respektovat technologii a postup výstavby. Zhotovitel je povinen pohyb staveništní dopravy a technologii výstavby zkoordinovat tak, aby staveništní doprava byla v maximální míře vedena v prostoru staveniště. Přístup k obytné zástavbě bude v průběhu stavby zajištěn. Pro složky IZS bude zajištěn během celé výstavby příjezd.

- d) Dopravní omezení, objížďky a výluky dopravy

Konkrétní podoba dopravně inženýrských opatření po dobu výstavby bude součástí samostatné dokumentace a bude mimo jiné záviset na technologii a výrobních postupech konkrétního zhotovitele.

## 7 ČLENĚNÍ STAVBY A PŘEHLED BUDOUCÍCH VLASTNÍKŮ A SPRÁVCŮ

Členění stavby na objekty včetně jejich budoucího vlastníka/správce:

SO 001 – Příprava území	-
SO 101 – Křižovatka Hrotovická X Kosmákova	Kraj Vysočina / KSÚSV
SO 111 – Účelová komunikace, napojení čerpací stanice	Benzina a.s.
SO 181 – Dopravně inženýrská opatření	-
SO 191 – Dopravní značení – Kraj Vysočina	Kraj Vysočina / KSÚSV
SO 192 – Dopravní značení – Město Třebíč	Město Třebíč
SO 301 – Přeložka kanalizace	VAS a.s.
SO 311 – Přeložka vodovodu	VAS a.s.
SO 451 – Přeložka NTL plynovodu	GasNet
SO 452 – Přeložka STL plynovodu	GasNet
SO 461 – Přeložka vedení CETIN	CETIN
SO 471 – Přeložka podzemního vedení NN	E.On
SO 481 – Veřejné osvětlení	Město Třebíč
SO 801 – Vegetační úpravy	Město Třebíč

## 8 PŘEDÁVÁNÍ ČÁSTÍ STAVBY DO UŽÍVÁNÍ

Vedení dopravy za dopravního omezení v II. etapě realizace stavby bude probíhat v rámci staveniště. Stavba se nebude předávat po částech. Po dokončení stavebních prací bude uvedena celá vozovka, resp. stavba do režimu předčasného užívání až do kolaudace stavby.

## 9 SOUHRNNÝ TECHNICKÝ POPIS STAVBY

Stávající dvojice blízkých křižovatek na průniku ulic Hrotovická a Kosmákova bude přestavěna na turbo okružní křižovatku (TOK, někdy též nazývaná jako spirálová) typu vejce. Konkrétně se jedná o malou TOK o průměru  $D = 43,3$  m s celkem 6 paprsky, které jsou označeny následovně, číslo roste proti směru hodinových ručiček:

- Paprsek 1: Hrotovická – sever (směr silnice I/23, resp. ul. Sportovní)  
Průtah silnice II. třídy, funkční třída B
- Paprsek 2: Stará Hrotovická – sever (směr ul. Riegrova)  
Obslužná místní komunikace, funkční skupina C
- Paprsek 3: Kosmákova  
Sběrná místní komunikace, funkční skupina B
- Paprsek 4: Stará Hrotovická – jih (směr ul. Okrajová)  
Obslužná místní komunikace, funkční skupina C
- Paprsek 5: Hrotovická – jih (směr Hrotovice, Dukovany)  
Průtah silnice II. třídy, funkční skupina B
- Paprsek 6: Průmyslový areál  
Účelová komunikace, odpovídá funkční skupině D (pohyb vozidel a pěších ve společném prostoru).

Směrové a výškové vedení je přizpůsobeno svažitě konfiguraci terénu, s čímž souvisí použité vyšší výsledné sklony komunikací. Navázání na současný stav je provedeno pokud možno na co nejkratší délce, aby se minimalizoval rozsah stavebních úprav, který je nezbytný pro začlenění této křižovatky do stávajícího systému pozemních komunikací lokality. Vzhledem ke změně typu křižovatky dojde ke změně polohy průsečíku komunikací a vzhledem k nutnosti správného napojení dojde

k směrovému i výškovému posunu větví. Návrh počítá také s rekonstrukcí autobusových zastávek, které se nacházejí na paprsku 1 a komunikací pro pěší se zahrnutím bezbariérových úprav, tj. doplněné o systém vodících linií a signálních a varovných pásů u přechodů pro chodce, míst pro přecházení a autobusových zastávek. Podél paprsků křižovatky budou provedeny zatravněné pásy zeleně.

Pro návrh a jeho ověření bylo zvoleno směrodatné vozidlo v podobě návěsové soupravy s rozměry dle TP 170 Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací:

Celková délka 16,50 m, rozvor tažného vozidla 3,80 m, rozvor návěsu 7,75 m, šířka 2,50 m, výška 4,00 m.

## 9.1 Konstrukce zpevněných ploch

Vozovka okružního jízdniho pásu je navržena s netuhým krytem z asfaltové směsi dle TP 170 jako D0-N-1-PII, třída dopravního zatížení TDZ II v celkové tloušťce 550 mm. Zatřídění dle únosnosti podloží PII je odvozeno z dobrých základových poměrů, vyskytujících se na Třebíčsku v oblasti žulosyenitového masivu, hlíny štěrkovité až štěrkopísčité. Geologický ani pedologický průzkum nebyl pro tuto dokumentaci proveden. Podél obrubníků je navržena přídlažba uložená spolu s obrubníky do lože z betonu C20/25n XF3 minimální tloušťky 100 mm. Zpevněný prstenec je proveden s dlážděným krytem z velkých žulových kostek 15/17 v celkové tloušťce konstrukce 510 mm. Kostky budou pokládány do lože z betonu C20/25n XF3 minimální tloušťky 200 mm a spáry mezi kostkami vyplněny maltou M10.

Vozovka paprsků 1 a 5 je navržena totožná s vozovkou okružního jízdniho pásu, tj. dle TP 170 jako D0-N-1-PII, třída dopravního zatížení TDZ II v celkové tloušťce 550 mm. Dále je nazývána zkratkou „KV1“.

Vzhledem k menšímu dopravnímu zatížení paprsků 2, 4 a 6, respektive i napojení čerpací stanice a odpovídajícímu počtu těžkých nákladních vozidel (TNV) byla zvolena konstrukce vozovky „KV2“ označená D1-N-1-PII, třída dopravního zatížení IV.

Tyto a další konstrukce jsou následující:

Skladba vozovky okružního jízdniho pásu a větví 1 a 5:

KONSTRUKCE VOZOVKY "KV1" (KONSTRUKCE D0-N-1-PII, TDZ II dle TP 170)

- ASFALTOVÝ KOBEREK MASTIXOVÝ	SMA 11+	50/70-60	40 mm
-------------------------------	---------	----------	-------

- SPOJOVACÍ POSTŘIK ASFALTOVOU EMULZÍ	PS-C 0,35 kg/m <sup>2</sup>		
- ASFALTOVÝ BETON PRO LOŽNÍ VRSTVY	ACL 16+	50/70-60	70 mm
- SPOJOVACÍ POSTŘIK ASFALTOVOU EMULZÍ	PS-C 0,35 kg/m <sup>2</sup>		
- ASFALTOVÝ BETON PRO PODKLADNÍ VRSTVY	ACP 22+	50/70-60	90 mm
- INFILTRAČNÍ POSTŘIK ASFALTOVOU EMULZÍ	PI-C 1,00 kg/m <sup>2</sup>		
S POSYPEM KAMENIVA FR. 2/4 3,0 kg/m <sup>2</sup>			
- MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO	MZK 0/32 GC		200 mm
- ŠTĚRKODRŤ	ŠDA 0/32 GE		min. 150 mm
	CELKEM	min.	550 mm

POŽADOVANÝ MODUL PŘETVÁRNOSTI NA PLÁNI Edef,2 = MIN. 60 MPa.

Skladba vozovky větví 2, 4, 6 a připojení čerpací stanice:

KONSTRUKCE VOZOVKY "KV2" (KONSTRUKCE D1-N-1-PII dle TP 170)

- ASFALTOVÝ KOBEC MASTIXOVÝ	SMA 11+	50/70-60	40 mm
- SPOJOVACÍ POSTŘIK ASFALTOVOU EMULZÍ	PS-C 0,35 kg/m <sup>2</sup>		
- ASFALTOVÝ BETON PRO PODKLADNÍ VRSTVY	ACP 16+	50/70-60	80 mm
- INFILTRAČNÍ POSTŘIK ASFALTOVOU EMULZÍ	PI-C 1,00 kg/m <sup>2</sup>		
S POSYPEM KAMENIVA FR. 2/4 3,0 kg/m <sup>2</sup>			
- MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO	MZK 0/32	GC	150 mm
- ŠTĚRKODRŤ	ŠDA 0/32 GE		min. 150 mm
	CELKEM	min.	420 mm

POŽADOVANÝ MODUL PŘETVÁRNOSTI NA PLÁNI Edef,2 = MIN. 60 MPa.

Skladba vozovky větve 3:

KONSTRUKCE VOZOVKY "KV3" (KONSTRUKCE D1-N-1-PII, TDZ III dle TP 170)

- ASFALTOVÝ KOBEC MASTIXOVÝ	SMA 11+	50/70-60	40 mm
- SPOJOVACÍ POSTŘIK ASFALTOVOU EMULZÍ	PS-C 0,35 kg/m <sup>2</sup>		
- ASFALTOVÝ BETON PRO LOŽNÍ VRSTVY	ACL 16+	50/70-60	60 mm
- SPOJOVACÍ POSTŘIK ASFALTOVOU EMULZÍ	PS-C 0,35 kg/m <sup>2</sup>		
- ASFALTOVÝ BETON PRO PODKLADNÍ VRSTVY	ACP 22+	50/70-60	50 mm
- INFILTRAČNÍ POSTŘIK ASFALTOVOU EMULZÍ	PI-C 1,00 kg/m <sup>2</sup>		
S POSYPEM KAMENIVA FR. 2/4 3,0 kg/m <sup>2</sup>			
- MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO	MZK 0/32 GC		170 mm
- ŠTĚRKODRŤ	ŠDA 0/32 GE		min. 150 mm
	CELKEM	min.	470 mm

POŽADOVANÝ MODUL PŘETVÁRNOSTI NA PLÁNI Edef,2 = MIN. 60 MPa.

Skladba vozovky pojížděného prstence okružní křižovatky:

KONSTRUKCE PRSTENCE OK

- DLAŽBA KAMENNÁ Z KOSTEK 15/17	DL		120 mm
- LOŽNÍ VRSTVA Z BETONU	PB		200 mm
- ŠTĚRKODRŤ	ŠDA 0/32 GE		min. 150 mm
	CELKEM		min. 510 mm

Skladba vozovky zastávkových pruhů na větvi 1:

KONSTRUKCE ZASTÁVKOVÉHO PRUHU (KONSTRUKCE D1-D-3-PII, TDZ IV dle TP 170)

- DLAŽBA KAMENNÁ Z KOSTEK 12/12	DL		120 mm
- LOŽNÍ VRSTVA Z KAMENNÉ DRTI 4/8	I		40 mm
- MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO	MZK 0/32	GC	200 mm
- ŠTĚRKODRŤ	ŠDA 0/32 GE		min. 150 mm
	CELKEM		min. 510 mm

POŽADOVANÝ MODUL PŘETVÁRNOSTI NA PLÁNI Edef,2 = MIN. 60 MPa.

Skladba komunikací pro pěší a dopravních ostrůvků:

KONSTRUKCE CHODNÍKU (KONSTRUKCE D2-D-1-PII dle TP 170)

- DLAŽBA ZÁMKOVÁ VIBROLISOVANÁ	DL		60 mm
- LOŽNÍ VRSTVA Z KAMENNÉ DRTI 4/8	L		40 mm
- ŠTĚRKODRŤ	ŠDA 0/32 GE		150 mm
	CELKEM	MIN.	250 mm

POŽADOVANÝ MODUL PŘETVÁRNOSTI NA PLÁNI Edef,2 = MIN. 45 MPa.

Uložení bezbariérového zastávkového obrubníku bude provedeno pomocí mrazuvzdorného lepidla tl. 5 mm na betonové lože z betonu C20/25n XF3, min tloušťky 0,15 m.

## 9.2 Odvodnění

Povrchová voda bude sváděna po krytových vrstvách díky výslednému sklonu do nově navržených uličních vpustí, které budou napojeny na kanalizaci SO 301. Sklonové poměry, ve kterých se křižovatka včetně všech paprsků nachází, zajišťuje bezproblémové odvodnění, jelikož jsou všechny vozovky přibližně na nakloněné rovině s odtokem povrchových vod severo-východním směrem.

Pro odvedení prosakujících vod slouží příčný sklon pláně, ze které jsou sváděny do podélných trativodů. Ty se nacházejí na všech křižovatkových větvích vždy v nejnižším místě vyústění pláně. Na okružním jízdním pásu se nacházejí jak na vnějším okraji, tak na vnitřním v oblasti pojížděného prstence. Voda z trativodů je dále napojena na systém vpustí, respektive kanalizace. Při střeovitém sklonu krytových vrstev se nacházejí podélné drenáže na obou stranách komunikace, v případě jednostranného sklonu pouze na jedné. Na paprscích č. 1 a č. 5 v jednostranném příčném sklonu, vzhledem k velké šířce pozemní komunikace, která se v nejširším místě skládá ze 4 jízdnic pruhů doplněných na paprsku č. 1 ještě o zastávkové pruhy, se nachází jedna podélná drenáž ve výpočetní ose paprsku.

Podélné trativody jsou navrženy v hloubce 0,5 m, šířce 0,5 m a obsahují trativodní trubku DN 100 z vysokohustotního polyethylenu.

### **9.3 Vybavení pozemní komunikace**

Vodorovné a svislé dopravní značení je součástí výkresových příloh, viz výkres B.06 Výkres dopravního značení.



## 10 Popis jednotlivých prvků stavby

### 10.1 Okružní jízdní pás

Konstrukce turbo okružní křižovatkы vychází z tzv. turbobloku, který byl dle TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích sestaven následovně.

Vnější průměr	<b>D</b> [m]	43.30			
<b>Šířkové uspořádání příčného řezu</b>					
Vnitřní poloměr	[m]	4.20			
Vnitřní vodící proužek vnitřního jízdního pruhu	[m]	0.25			
Vnitřní jízdní pruh	[m]	6.30			
Vnější vodící proužek vnitřního jízdního pruhu	[m]	0.25			
Fyzické oddělení jízdních pruhů	[m]	0.30			
Vnitřní vodící proužek vnějšího jízdního pruhu	[m]	0.25			
Vnější jízdní pruh	[m]	6.30			
Vnější vodící proužek vnějšího jízdního pruhu	[m]	0.25			
<b>Šířky vozovek, posunutí podél translační osy a vychýlení</b>					
Šířka vnitřní vozovky	<b>Š1</b> [m]	6.80			
Šířka vnější vozovky	<b>Š2</b> [m]	6.80			
Posun vnější (vzd. vnitřních okrajů JP)	<b>Pe</b> [m]	7.10			
Posun vnitřní (vzd. vnějších okrajů JP)	<b>Pi</b> [m]	7.10			
Vychýlení vnější	<b>Ve</b> [m]	3.550			
Vychýlení vnitřní	<b>Vi</b> [m]	3.550			
Rozdíl vychýlení	[m]	0.000			
<b>Poloměry okrajů vozovek</b>		vychýlení středu oblouku	poloměr	počáteční pozice	koncová pozice
Vnitřní vozovka, vnitřní okraj	<b>R1</b> [m]	3.550	<b>4.200</b>	0.650	7.750
Vnitřní vozovka, vnější okraj	<b>R2</b> [m]	3.550	<b>11.000</b>	7.450	14.550
Rozdíly				6.800	6.800
Vnější vozovka, vnitřní okraj	<b>R3</b> [m]	3.550	<b>11.300</b>	7.750	14.850
Vnější vozovka, vnější okraj	<b>R4</b> [m]	3.550	<b>18.100</b>	14.550	21.650

Vnější poloměr okružního jízdního pásu je 18,1 m. Translační osa, na níž leží středy oblouků okružního pásu, je oproti paprsku 3 vychýlena o 62,0 %, čímž byl zajištěn optimální průjezd směrodatného vozidla ze všech paprsků. Vytyčovací osa je vedena vnější hranou západní poloviny turbobloku, teoretická délka okružního jízdního pásu na vnější hraně zpevnění se rovná 113,72 m, přičemž staničení km 0,000 00 bylo zvoleno v místě průniku s translační v místě paprsku 1 z důvodu zajištění napojení konce a začátku podélného profilu mimo výškový zakružovací oblouk. Ve smyslu staničení zprava se na ni napojují jednotlivé paprsky křižovatky:

<u>Název větve</u>	<u>Staničení</u>
Paprsek 1	km 0,002 10
Paprsek 2	km 0,016 97
Paprsek 3	km 0,034 11
Paprsek 4	km 0,053 99
Paprsek 5	km 0,069 87
Paprsek 6	km -0,019 08

Osy větví se napojují kolmo na okružní jízdni pás. Začátek úpravy (ZÚ) větví se nachází ve středu okružní křižovatky, všechny osy začínají tedy ve stejném středu a totéž platí i o výchozím bodu podélného profilu větví. Směrové řešení je tvořeno tečnami a prostými kružnicovými oblouky. Podél okružního jízdního pásu je navržena převýšená silniční obruba (+12 cm) doplněná přídlažbou šířky 0,25 m stejně jako na všech větvích a okolo dělících ostrůvků. V místech srpovité krajnice pro přejezd nákladních vozidel je položena kamenná dlažba z velkých dlažebních kostek.

### **10.11 Příčné uspořádání**

Okružní jízdni pás tvoří jízdni pruhy šířky 6,30 m vnější a 6,30 m vnitřní na konci turbobloku (posun středů kružnic po translační ose zajišťuje postupné rozšiřování jízdni pruhu) doplněné po obou stranách vodícím proužkem šířky 0,25 m, přičemž

mezi vnitřním a vnějším jízdním pruhem je vloženo oddělení šířky 0,30 m. Vzhledem k malému průměru křižovatky a trajektoriím, respektive vlečným křivkám vozidel, je umístěno do tohoto prostoru fyzické oddělení jízdních pruhů v podobě betonového monolitického prvku délky 5,7 m s převýšením +4 cm nad přilehlou vozovkou pouze v místě vjezdu z pravého (vnějšího) pruhu paprsku 5, aby bylo fyzicky zabráněno přímému průjezdu. V ostatních částech oddělení okružních jízdních pruhů budou umístěny dopravní knoflíky bílé barvy pro zvýraznění za snížené viditelnosti. Dalším způsobem zvýraznění dělení okružních pásů bez fyzického oddělení je provedení přilehlých dělicích čar s vibračním a akustickým účinkem při přejezdu a to každý v šířce 0,25 m. Pojížděný prstenec šířky 1,3 m navazuje na okružní jízdni pás pomocí betonové tvarovky pro kruhové objezdy se šikmým čelem a převýšením +8 cm. Jeho plocha má sklon vždy o +5,0 % větší, než je příčný sklon vozovky v daném příčném řezu. Prstenec je tvořen z velkých žulových kostek 15/17 se zakončením silničním betonovým obrubníkem s převýšením +12 cm na rozhraní se středovým zatravněným ostrovem.

Příčný sklon okružního jízdniho pásu odpovídá dané situaci pro bezproblémové napojení všech větví, přičemž průmět příčného sklonu povrchu vozovky okružního jízdniho pásu do středu TOK je vždy ve výšce 445,87 m n. m., příčné sklony na protějších stranách okruhu jsou přibližně stejné. Příčný sklon okružního pásu se pohybuje od +5,55 do - 4,39 % a je zřetelný z podélného profilu. Hodnoty klopení překračují maximální úhel náklonu roviny okružního pásu 5,0 % doporučený v TP 135, jsou však nezbytné pro napojení všech paprsků. Největší výškový rozdíl je mezi paprsky 3 a 6, první jmenovaný má nejvyšší nadmořskou výšku, druhý nejnižší. Dalším důvodem je, aby byl výškově co nejvíce kopírován terén a minimalizovaly se tak objemy zemních prací.

### 10.1.2 Výškové řešení

Výškové uspořádání vychází z konfigurace terénu a je navrženo tak, aby byl dodržen maximální podélný sklon. Ten se na této větvi pohybuje v rozmezí od -4,73 % do +3,97 %. Zaoblení lomů sklonů zajišťují parabolické oblouky s poloměry oskulačních kružnic 200 m, 700 m a 210 m. Přesné výškové řešení se nachází v příloze výkresové část B.07 Podélný profil okružního jízdniho pásu.

## 10.2 Paprsek 1

Pro posouzení návrhových parametrů bylo u paprsku 1 Hrotovická – sever uvažováno s návrhovou rychlostí  $v_n = 40$  km/h (stísněné poměry intravilánu).

### 10.2.1 Příčné uspořádání

Paprsek 1 je téměř v celé délce čtyřpruhový. Pravá polovina profilu je na začátku tvořena 2 jízdními pruhy – výjezdy z okružního pásu. Mezi ně je vložen ochranný dělicí ostrůvek pro zajištění bezpečnosti chodců. Přechody není možné navrhovat přes 2 stejnosměrné jízdni pruhy, které jsou výjezdem z křižovatky. Šířka zpevnění mezi obrubami je v obou případech 3,95 m, šířka ostrůvku je 1,50 m a je konstruován s bezbariérovými úpravami v podobě varovných pásů šířky 0,4 m a signálního pásu šířky 0,8 m v ose přechodu. Jízdni pruhy se sbíhají a sužují, zatímco ihned za přechodem začíná autobusový pruh – zástávka v zálivu pro městskou hromadnou a linkovou dopravu. Délka vyřazovacího úseku je  $L_V = 15,0$  m, následuje nástupní hrana délky  $L_{nh} = 15,0$  m. Důvodem je zjištěná přítomnost autobusu o délce převyšující standardní hodnotu 12,0 ve vozovém parku jednoho z dopravců, který tuto zastávku využívá. Zařazovací úsek délky  $L_z = 15,0$  m již celý probíhá v místě, kde jsou 2 pravé průběžné jízdni pruhy vedeny souběžně každý o základní šířce 3,25 m, přičemž vodící proužek dosahuje velikosti 0,25 m. Na konci úseku probíhá na délce 40,0 m šířkové napojení na stávající jízdni pruhy na mostě, které mají šířku 3,50 m s vnějším vodícím proužkem š. 0,5 m. Poloměr směrového oblouku je 300 m.

Levá polovina profilu má šířku 7,0 m mezi obrubami, šířky jízdni pruhů jsou standardně 3,25 m s vodícím proužkem po obou stranách. Středový dělicí ostrůvek má v místě přechodu šířku 1,50 m. Celý přechod je pro zajištění bezpečnosti osvětlen veřejným osvětlením. Zastávkový záliv pro autobusovou dopravu se nachází také na levé polovině s podobným uspořádáním jako vpravo, šířka zálivu je také 3,0 m, stejně jako převýšení 20 cm u nástupní hrany pro usnadnění nástupu cestujících. Zařazovací úsek je  $L_z = 15,0$  m, nástupní hrana  $L_{nh} = 15,0$  m, avšak vzhledem k napojení na stávající stav v místě začátku mostní konstrukce MÚK, kde je vozovka vlevo od osy šířky 3,50 m + 0,75 m vodícího proužku, je vyřazovací úsek zálivu řešen až po konec úpravy ve staničení km 0,132 05.

### 10.2.2 Výškové řešení

Podélný sklon na této větvi se pohybuje v rozmezí od -3,90 % do -1,10 % při postupném klesání hodnoty. Zaoblení lomů sklonů zajišťují parabolické oblouky s poloměry oskulačních kružnic 400 m, 1000 m. Přesné výškové řešení se nachází ve výkresové části příloh. Na celé délce paprsku je jednostranný sklon krytu směrem k pravé hraně vozovky. Sklon zastávkového pruhu má opačný smysl pro zabránění ostříku cestujících.

### 10.3 Paprsek 2

Pro posouzení návrhových parametrů bylo u paprsku 2 Stará Hrotovická – sever uvažováno s návrhovou rychlostí  $v_n = 30$  km/h. Jedná se o místní komunikaci, která bude pro účely projektu zjednosměrněna od křižovatky s ulicí Riegrova.

#### 10.3.1 Příčné uspořádání

Paprsek 2 je navržen s šířce 4,25 m mezi obrubami, aby byl zajištěn průjezd vozidla pro svoz odpadu a integrovaný záchranný systém, s provozem návěsových souprav se zde vzhledem k charakteru komunikace i pozorování in situ nepočítá. Přes větev je ve vzdálenosti 7,0 m od okružního jízdního pásu přechod pro chodce šířky 4,0 m s veřejným osvětlením. Na konci úpravy ve staničení 0,041 70, kde je zároveň KÚ i konec kružnicového oblouku o poloměru 40 m. Vlevo je poté obrubník napojen na stávající, podél něhož je navržen pruh pro podélné stání o šířce 2,00 m. Vpravo je využito stávající šířky komunikace a počítá se s tímto prostorem pro kolmá parkovací stání délky 4,5 m a šířky 2,8 m, což odpovídá požadavkům normy při šířce jízdního pásu 4,25 m.

#### 10.3.2 Výškové řešení

Podélný sklon na této větvi se pohybuje v rozmezí od -0,50 % do -5,50 % odpovídající stávajícímu stavu. Zaoblení lomů sklonů zajišťuje parabolický oblouk s poloměrem oskulačních kružnice 200 m.

### 10.4 Paprsek 3

Pro posouzení návrhových parametrů bylo u paprsku 3 Kosmákova uvažováno s návrhovou rychlostí  $v_n = 30$  km/h. Jedná se o sběrnou místní komunikaci se stávající šířkou zpevnění 10,0 m

#### 10.4.1 Příčné uspořádání

Paprsek 3 je navržen s šířkou na výjezdu z okružního pásu 4,5 m, vnitřní poloměr 15,0 m, vjezdem šířky 4,00 m s vnitřním poloměrem napojení 12,0 m a jednostranným pravostranným sklonem, který je po délce konstantní 3,97 %. Sklon v místě okružního jízdniho pásu je tedy stejný jako v místě napojení na stávající stav, neprobíhá tedy žádné klopení. Délka dlážděného dělicího ostrůvku v ose je 15,3 m při šířce 1,50 m v místě přechodu. Bezbariérové hmatové úpravy jsou provedeny standardně se signálními pásy š. 0,80 m a varovnými pásy v šířce 0,40 m. Šířka chodníku je vpravo 3,00 m a vlevo 2,75 m, jeho příčný sklon je 2,0 % směrem k vozovce, převýšení obrubníku je 12 cm. Pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace slouží přirozená vodící linie podezdívky a plotu vpravo a stěny rodinného domu vpravo. Velkou šířku uličního prostoru je možné v budoucnu použít ke zkulturnění společného prostoru pomocí rekonstrukce například na plnohodnotný jízdni pás o dvou pružích pro autobusovou dopravou doplněný o vysazené plochy zeleně a parkovacích pásů.

#### 10.4.2 Výškové řešení

Podélný sklon na této větvi se pohybuje v rozmezí od 3,10 % do 6,62 % odpovídající v místě napojení na stávající stav. Zakružovací oblouk o poloměru 400 m kopíruje stávající výšku vozovky, což platí o pro příčný sklon. Dochází tak k bezproblémovému napojení na přilehlé nemovitosti.

### 10.5 Paprsek 4

Pro posouzení návrhových parametrů bylo u paprsku 4 Stará Hrotovická – jih bylo uvažováno s návrhovou rychlostí  $v_n = 30$  km/h. Jedná se o obslužnou místní komunikaci, jejíž obousměrné napojení na okružní křižovatku místní poměry neumožňují, vzhledem k nízké intenzitě provozu však její zjednosměrnění nebude způsobovat komplikace při dopravní obslužnosti lokality.

#### 10.5.1 Příčné uspořádání

Paprsek 4 je navržen stejně jako první část původní ulice Hrotovická napojené vjezdem do okružní křižovatky, zde je však umožněn pouze výjezd z křižovatky. Šířka 4,25 m mezi obrubami zajišťuje dostatečný prostor pro průjezd vozidla pro svoz odpadu a integrovaný záchranný systém, s provozem návěsových souprav se zde

vzhledem k charakteru komunikace i výsledkům dopravního průzkumu nepočítá. Přes větev je ve vzdálenosti 7,5 m od okružního jízdního pásu přechod pro chodce šířky 4,0 m s veřejným osvětlením. Kružnicový oblouk má poloměr 40 m. Vpravo je obrubník napojen na stávající, podél něhož je navržen pruh pro podélné stání o šířce 2,00 m. Vlevo je využito stávající šířky komunikace a počítá se s tímto prostorem pro kolmá parkovací stání délky 4,5 m a šířky 2,8 m, což odpovídá požadavkům normy při šířce jízdního pásu 4,25 m. Krajní parkovací stání má šířku 3,5 m a je k němu přiveden chodník šířky 2 m pro využití osobami dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. o bezbariérovém užívání staveb. Chodník na pravé straně přiléhající ke stávající zástavbě má šířku 2,45 m a odvodnění příčným sklonem 2,0 % směrem k vozovce, respektive zeleni.

### 10.5.2 Výškové řešení

Podélný sklon na této větvi je konstantní rostoucí se staničením 5,56 %, opět se nedná o napojení na stávající vyšší podélný sklon komunikace. Klopení je provedeno z nulového příčného sklonu v místě napojení na okružní jízdní pás na pravostranný v hodnotě -2,46 %

## 10.6 Paprsek 5

Pro posouzení návrhových parametrů bylo u paprsku 5 Hrotovická – jih uvažováno s návrhovou rychlostí  $v_n = 40$  km/h (stísněné poměry intravilánu).

### 10.6.1 Příčné uspořádání

Paprsek 1 je na začátku úpravy za hranicí okružního jízdního pásu čtyřpruhový. Pravá polovina profilu je na začátku tvořena 2 jízdními pruhy – výjezdy z okružního pásu. Mezi ně je vložen ochranný dělicí ostrůvek pro zajištění bezpečnosti chodců. Šířka zpevnění mezi obrubami je při výjezdu 4,0 m u vnitřního a 4,75 m u vnějšího jízdního pruhu. Šířka ostrůvku je 1,50 m a je konstruován s bezbariérovými úpravami v podobě varovných pásů šířky 0,4 m a signálního pásu šířky 0,8 m v ose přechodu. Převýšení silničních obrubníků je voleno pouze +12 cm z důvodu, že pro návrh křižovatky bylo počítáno s pohybovými rezervami pouze 0,25 m, což připouští TP 171 Vlečné křivky. To v tomto případě počítá se snížením jízdních rychlostí vozidel ve stísněnějším prostoru. Jízdní pruhy se sbíhají a sužují na šířku 3,75 m mezi obrubami, tj. jízdní pruh šířky 3,25 m s oboustranným vodícím proužkem 0,25 m. Pravý výjezdový pruh je ukončen zařazovacím úsekem délky  $L_z = 30,0$  m. Na konci ochranného dělicího

ostrůvku levého výjezdového pruhu také začíná vyřazovací úsek délky  $L_v = 45,0$  m, kterým je tvořen přídatný pruh pro odbočení vlevo na čerpací stanici pohonných hmot. Ten je konstruován v délce 20,0 m. Výpočet délky čekacího úseku je dle ČSN 73 6102 následující:

$$L_c = (6 + 8 \cdot p_n) \cdot P_v = (6 + 8 \cdot 0,2) \cdot 2 = 15,2 \text{ m, se zaokrouhlením na násobky 5 m}$$

$L_c$  . . . . . délka čekacího úseku

$p_n$  . . . . . podíl vlevo odbočujících nákladních vozidel

$P_v$  . . . . . očekávaný počet vozidel čekajících na odbočení v závislosti na intenzitě provozu v opačném směru

Od staničení km 0,100 00, tj. konce přídatného pruhu, probíhá lineárně napojení na stávající komunikaci, která má uspořádání o šířce jízdních pruhů 3,50 m a šířce vodících proužků 0,50 m.

V levé části větve při napojení na okružní pás vedou souběžné jízdní pruhy šířky 3,25 m doplněné vodícími proužky 0,25 m, které jsou na konci vjezdu odděleny dopravním stínem. Ten slouží k správnému optickému navedení řidiče levého pruhu vjezdu do turbo prvku. Na vjezdu poloměru 12 m je provedena srpovitá krajnice z kamenné dlažby pro pojíždění nákladními vozidly směřujícími do průmyslového areálu (paprsek 6). Délka osvětleného přechodu je na tomto vjezdu v místě dělících ostrůvků 7,0 m. Ve staničení km 0,052 50 končí vyřazovací úsek délky 35 m, důvodem snížení počtu jízdních pruhů je jednak napojení na stávající stav, v druhé řadě taky snaha nezasahovat vozovkou na parcely privátního vlastníka čerpací stanice. Na jeho pozemcích se nachází pouze dlážděný chodník tak jak je tomu v současnosti.

### 10.6.2 Výškové řešení

Podélný sklon na této větvi je rostoucí po délce s napojením na okružní pás sklonem 3,15 %, zakružovacím obloukem  $R=350$  m dochází ke změně na sklon 4,91 %, který sleduje stávající výšku nivelety silnice II/351. Konec úpravy je navržen ve staničení 0,125 00.



## 10.7 Paprsek 6

Paprsek 6 je napojením účelové komunikace průmyslového areálu do křižovatky. Relativně vysoký příčný sklon roviny okružního pásu je vynucen napojením tohoto paprsku. Délka úpravy od hrany okružního jízdního pásu je pouze 6,34 m, na kterých je provedeno napojení po hranici areálu.

### 10.7.1 Příčné uspořádání

Příčný sklon se plynule mění z 4,50 % na 0,30 % v místě vjezdové brány, kde je zároveň konec úpravy. K bráně jsou přivedeny chodníky s úpravou pro místo pro přecházení. Vhodné by bylo zavedení chodníku pro přístup osob až do samotného areálu.

### 10.7.2 Výškové řešení

Výškové napojení je zajištěno plynulou změnou podélného sklonu z -3,10 % na -7,14 % v místě brány, pro zaoblení lomu je použit parabolický oblouk o poloměru  $R = 100$  m.

## 11 VÝSLEDKY A ZÁVĚRY Z PODKLADŮ, PRŮZKUMŮ A MĚŘENÍ

### 11.1 Průzkum inženýrských sítí

Během průzkumu provedeného dotazováním jednotlivých správců bylo zjištěno množství stávajících inženýrských sítí v místě stavby. Jedná se o silové podzemní kabely nízkého a vysokého napětí společnosti E.On, sdělovací kabely CETIN, středotlaký a nízkotlaký plynovod ve správě společnosti GasNet a vodovod a kanalizace patřící pod Vodovody a kanalizace, svazek obcí. Jelikož bude nutné v rámci stavby provést přeložky všech těchto inženýrských sítí tak, aby byly v souladu s navrženým řešením, lze očekávat vysoké náklady právě na skupinu stavebních objektů přeložek IS.

### 11.2 Dopravní průzkum

Za účelem zjištění dopravní zátěže komunikací sbíhajících se v řešené křižovatce a určení vhodné úpravy a typu křižovatky byl proveden směrový dopravní průzkum. Ten proběhl ve dnech středa 1. 11. 2017, čtvrtek 30. 11. 2017 a pátek 31. 11. 2017. Důvodem pro zvolení tohoto počátku měření byla dlouhodobá mnohoměsíční celková uzavírka Bráfovy třídy, tj. průjezdního úseku silnice I/23 městem. Stavební práce byly

podle předpokladů dokončeny na konci října, následně byla silnice opět plně zprůjezdněna a distribuce zátěže na dopravní síti města se vrátila do standardního režimu.

Během průzkumů byl pořizován videozáznam, abych mohl provést sčítání vozidel a chodců. Přímo na místě bylo osobně možné zaznamenávat pouze jeden zdroj, neboli proud vozidel jedoucí z jedné křižovatkové větve a určovat, kterou větví vozidlo křižovatku opouští. Zaznamenávání probíhalo na sčítací formulář, jehož vzor je součástí přílohy C.2 Dopravně inženýrské údaje a kapacitní posouzení, kde lze také nalézt všechny souhrnné výsledky a vyplněné formuláře. Cílem sčítání bylo zjistit matici dopravních vztahů na této křižovatce a zjistit špičkovou intenzitu dopravy, na niž je třeba navrhovat křižovatky.

Vozidla byla rozlišována v souladu s TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích, II. vydání, tedy osobní vozidla (O), nákladní vozidla (N), mezi které byly zařazeny i dodávkové vozy, které neumožňovaly přepravu cestujících na druhé řadě sedadel, autobusy (A), nákladní soupravy (K) a motocykly (M), kterých však vzhledem k ročnímu období bylo zaznamenáno minimum, ostatně stejně jako cyklistů (C). Přímo na místě bylo osobně možné zaznamenávat pouze jeden zdroj .

Jak již bylo zmíněno, sčítání probíhala celkem ve 3 dnech, přičemž však za úspěšné a směrodatné lze považovat pouze první sčítání, protože během ostatních vlivem nepříznivých klimatických vlivů (náhlé přívaly sněhu) byly intenzity nesrovnatelně nižší než při prvním sčítání. Vzhledem k tomu nebyla tato sčítání brána pro vyhodnocení návrhu křižovatky v potaz. Před každým sčítáním bylo také na webovém portálu dopravniinfo.cz v předstihu zjišťováno, zda nedojde vlivem dopravní uzavírky ve městě nebo jinde v regionu k nepřiměřenému ovlivnění sčítání.

V běžný pracovní den středu 1. 11. 2017 probíhalo sčítání odpolední špičky, která dle vlastních zkušeností nastává obvykle v čase okolo 15. hodiny dne. Sčítání začalo v 14:00, kdy byl znatelný nárůst počtu vozidel a bylo ukončeno v 16:30, kdy provoz opět viditelně oslabil. Špičková hodinová intenzita dopravní špičky byla zaznamenána v intervalu 14:15 – 15:15, ve které křižovatkou projelo celkem 2044 vozidel.

Během sčítání byly zjištěny nebo potvrzeny následující poznatky:

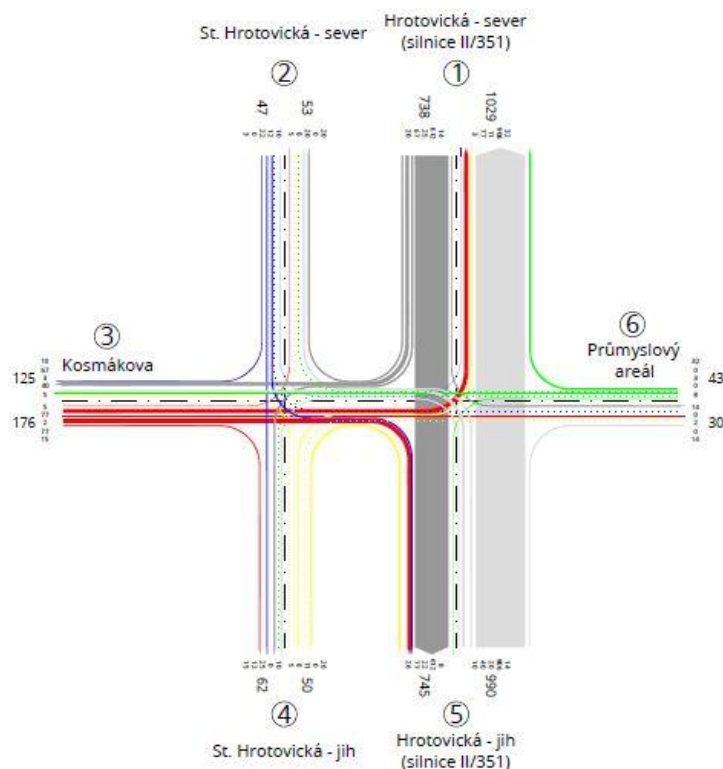
- Doprava z paprsku 1, tj. ulice Sportovní, resp. silnice I/23 přicházela někdy nárazově, pravděpodobně vlivem světelně řízené křižovatky, která se nachází na zmíněné silnici západně ve směru jízdy na Jihlavu přibližně 0,5 km vzdálená od křižovatky Hrotovická X Kosmákova. Další signalizační zařízení se nachází také na druhou stranu od mimoúrovňové křižovatky ulic Hrotovická X Sportovní, a to ve vzdálenosti asi 1,2 km východně.
- Zařazování vozidel z ulice Kosmákova (větev č. 3) na hlavní silnici je obtížné a způsobuje prodlužování cestovních dob autobusu městské hromadné dopravy, která vede většinou právě z větve 1 do větve 3 nebo naopak. Osobní vozidla někdy dokonce čekají dlouhé minuty ve frontě vozidel, aby se dostala například z větve 4 na hlavní komunikaci, ale poté pro levé odbočení dlouhou dobu nenacházejí dostatečnou časovou mezeru mezi vozidly. Nakonec se, třeba již částečně najetí do prostoru křižovatky, rozhodnou odbočit vpravo, čímž nastávají nebezpečné situace.
- V přibližně 10 případech byla během odpoledního sčítání dopravy pozorována vozidla, jejichž řidiči jsou pravděpodobně místní a znají dobře situaci. Odbočují z místních komunikací (větvě 2, 3 a 4) na hlavní silnici s úmyslem jet směrem do centra, zvolí si však cestu pravého odbočení s následným projetím čerpací stanice a zařazením se zpět na ulici Hrotovickou směrem do centra, čímž většina z nich ušetřila čas na celkové opuštění křižovatky.
- Nejdelší zaznamenaný čas od zastavení vozidla u křižovatky po její opuštění dosáhl během nefrekventovanějšího období 9 minut a 30 vteřin. Při takto dlouhé době čekání může narůstat nervozita řidiče, z které plyne zvýšené riziko nehody.
- Napojení účelové komunikace – průmyslového areálu – nečiní v současných podmínkách větší problém, těmto řidičům stačil nezdělaný kratší čas čekání na zařazení se do vyššího dopravního proudu než řidičům napojujícím se z místních komunikací. Intenzita provozu zde není vysoká, během 2,5 hodiny trvajícího průzkumu celkem 92 vyjíždějících a 63 vjíždějících do areálu, což byly nejnižší intenzity ze všech větví.
- Provoz na čerpací stanici je malý, řádově mezi 20 až 30 vozidly za hodinu.

Chodců bylo za dobu průzkumu zaznamenáno na přechodech 173, respektive toto číslo odpovídá počtu překonání komunikace po přechodu, nikoliv počet individuálních jednotlivců. Tyto intenzity na přechodech jsou také zahrnuty do výpočtů kapacity křižovatek. Křižovatkou projelo celkem 9 cyklistů a 12 motocyklů. Přestože počasí bylo příznivé odpovídá to již podzimnímu charakteru výskytu těchto spíše jarních a letních dopravních prostředků.

Vyhodnocením dopravního průzkumu jsem dospěl k pentlogramu na následující straně, který znázorňuje rozložení intenzit dopravy a počty odbočení na jednotlivých větvích a je také obsažen v příloze C.2.

Zřetelné je hlavní rozložení zátěže v severojižním směru, což je z velké části způsobeno přítomností tranzitní dopravy na tahu silnice II/351. Tomu odpovídají také podíly nákladní dopravy (podíl součtu skupin N + K ku součtu vozidel SV) – na silnici I/351, tj. mezi větvemi 1 a 2 v obou směrech za celou dobu sčítání 9,44 %, zatímco na ulici Kosmákova je to 3,16 %. Na ulici Kosmákova navíc nebyla zaznamenána ani jedna nákladní souprava, což svědčí o klidnějším charakteru dopravy na místní sběrné komunikaci se sběrnou funkcí.

Křižovatka Hrotovická X Kosmákova v Třebíči  
pentlogram (směrový dopravní průzkum)  
středa, 1.11.2017, odpolední špička 14:15 - 15:15, (voz/h)



### 11.2.1 Výpočty odhadu intenzit dopravy

V dalším kroku byl proveden výpočet odhadu intenzity dopravy na ulici Hrotovická podle TP 189, který je doložen v protokolech přílohy C.2.

Zjištěná intenzita dopravy během průzkumu odpovídá vypočtenému odhadu:

- Větev 1:           Roční průměr denních intenzit RPDI = 20 998 voz/den  
Intenzita špičkové hodiny I<sub>sh</sub> = 1767 voz/hod  
Padesátirázová intenzita I<sub>50</sub> = 2562 voz/hod
- Větev 5:           Roční průměr denních intenzit RPDI = 19 891 voz/den  
Intenzita špičkové hodiny I<sub>sh</sub> = 1735 voz/hod  
Padesátirázová intenzita I<sub>50</sub> = 2427 voz/hod

Tyto hodnoty převyšují intenzity zjištěné v předchozím roce během celostátního sčítání dopravy 2016. Během něj provoz odpovídal následujícím hodnotám, které se týkají sčítacího úseku č. 6-3242:

- Celostátní sčítání dopravy 2016:

Roční průměr denních intenzit RPDI = 13 561 voz/den

Intenzita špičkové hodiny I<sub>sh</sub> = 1505 voz/hod

Padesátirázová intenzita I<sub>50</sub> = 1654 voz/hod

Mé zjištěné výsledky výrazně převyšují (v obou hodnotách RPDI a I<sub>50</sub> přibližně + 55 %) hodnoty poskytnuté Ředitelstvím silnic a dálnic z celostátního sčítání dopravy předchozího roku. Důvodem může být rozdílná metodika při vyhodnocování sčítání. Z vlastní zkušenosti bych usuzoval, že rozdílné hodnoty RPDI a I<sub>50</sub> jsou způsobeny odchylkou při relativně krátkém dopravním průzkumu trvajícím 2,5 hodiny. Pokud by probíhalo sčítání po celých 24 hodin dne, pravděpodobně bychom dospěli k jinému rozložení dopravy v průběhu dne než s jakým počítá metodika odhadu dle TP 189.

Pro posouzení kapacity křižovatky je však směrodatná špičková hodinová intenzita dopravy, tedy nejvyšší hodinové zatížení, které během dne nastává. Tato hodnota se již liší pouze o 17 %, což je v tomto případě hodnota podobná přesnosti určení RPDI, která je na základě konkrétního sčítání odhadnuta na 16 %. Proto bylo rozhodnuto, že špičková hodinová intenzita, která byla při průzkumu pozorována, bude považována za směrodatnou a dále použita ve výpočtech kapacity křižovatky.

Pro požadavky posouzení křižovatky byl také proveden výpočet prognózy intenzit dopravy pro výhledové období 20 let od dokončení stavby, tj. rok 2039. Pro něj dle technických podmínek TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy, II. vydání vycházejí koeficienty vývoje intenzit dopravy ve výši  $k_p = 1,40$  pro skupinu lehkých vozidel (LV = osobní a motocykly) a  $k_p = 1,05$  pro skupinu těžkých vozidel (TV = nákladní, autobusy a přívěsové soupravy).

### 11.2.2 Kapacitní posouzení křižovatky

Zjištěné intenzity přepočítané na výhledové období byly použity pro posouzení kapacity křižovatek, které jsou zakresleny v příloze C.1 Koncepty.

Jednopruhová okružní křižovatka o vnějším průměru 40,0 m vyhověla na stávající intenzity dopravy, přičemž nejnepříznivější úroveň kvality dopravy a to ve stupni C vychází na vjezdu větve 5, tedy Hrotovická – jih. To odpovídá posuzování na odpolední dopravní špičku, kdy byla zaznamenána vyšší intenzita dopravy ve směru do centra než

z něj. Povolená úroveň kvality dopravy na stupni D tak nebyla překročena. Avšak při posouzení na výhledový stav již dochází k překročení kapacity křižovatky a to jak na vjezdech 5 a 6, tak vjezdu 1. Z toho důvodu byla jednopruhová okružní křižovatka vyhodnocena jako nevhodná, protože nedokáže přenést výhledové intenzity dopravy a nebyla dále zpracována.

Vzhledem k tomuto výsledku byla zvolena varianta se 2jízdními pruhy na vjezdech z hlavních směrů 1 a 5. Jelikož klasické okružní křižovatky se 2 jízdními pásy na okruhu ukázaly být během provozu jako významně nehodovější než jiné typy, byla prověřena varianta turbo okružní křižovatky (spirálové), která umožňuje oddělení jednotlivých trajektorií vozidel a snížit počet kolizních bodů. Výsledkem byl návrh turbo okružní křižovatky o průměru 43,3 m, pro který bylo zpracováno kapacitní posouzení.

Tato křižovatka již vykazovala dostatečnou rezervu kapacity, pro stávající stav byla úroveň kvality dopravy A. Ve výhledovém stavu roku 2039 došlo ke zhoršení pouze na větvích 3 a 6 a to na UKD B. Jelikož posouzení probíhalo na základě odpolední špičky, bylo třeba provést posouzení také na ranní dopravní špičku. Vzhledem k tomu, že výsledky tohoto období nebyly z průzkumu použitelné, byla provedena transponace matice přepravních vztahů. Tím byl namodelován případ, kdy jsou dopravní toky přesně opačné než jaké byly pozorovány při odpoledním sčítání. Vlivem toho je znatelné zhoršení UKD na vjezdu z ulice Kosmákovy vlivem vysoké intenzity dopravy na ulici Hrotovická v jižním směru. I přesto však výhledová UKD dosahuje stupně D, čímž stále není dosažen nejvyšší požadovaný stupeň UKD dle ČSN 73 6102 (tab. 1), který je na místních komunikacích roven E.

Při rozhodování o návrhu bylo uvažováno s rovnoměrnějším rozložením ranní/dopolední dopravní špičky oproti odpolední, proto lze uvažovat, že reálné intenzity ranní špičky nepřesahují odpolední hodnoty a úvaha s transponací matic přepravních vztahů je vypočtena „na stranu bezpečnou“.

## 12 DOTČENÁ OCHRANNÁ PÁSMA, CHRÁNĚNÁ ÚZEMÍ, ZÁTOPOVÁ ÚZEMÍ, SESUVNÁ ÚZEMÍ, KULTURNÍ PAMÁTKY, PAMÁTKOVÉ REZERVACE, PAMÁTKOVÉ ZÓNY

Stavbou bude dotčeno ochranné pásmo stávající komunikace a ochranná pásma inženýrských sítí. Vlastníci nebo majetkoví správci těchto objektů uplatní při projednávání podmínky, za kterých je možno provádět stavební práce v ochranném pásmu a které projektant zapracoval při návrhu technického řešení objektů.

Ochranná pásma stávajících vedení jsou dle zákona č. 458/2000 Sb. § 46 následující:

### Elektro nadzemní vedení

Napětí do 1Kv.....	1 m (od krajního vodiče)
Napětí nad 1 kV do 35 kV včetně .....	7 m (od krajního vodiče)
Napětí nad 35 kV do 110 kV včetně .....	12 m (od krajního vodiče)
Napětí nad 110 kV do 220 kV včetně.....	15 m (od krajního vodiče)
Napětí nad 220 kV do 400 kV včetně .....	20 m (od krajního vodiče)
Napětí nad 400kV.....	30 m (od krajního vodiče)

### Elektro podzemní vedení

Sdělovací kabelová vedení místní a dálková.....	1,5 m (od krajního kabelu)
Sílnoproudá vedení do 110 kV včetně.....	1 m (po obou stranách krajního kabelu)
Sílnoproudá vedení nad 110 kV včetně.....	3 m (po obou stranách krajního kabelu)

V ochranném pásmu je zakázáno:

- zřizovat bez souhlasu vlastníka těchto zařízení stavby či umisťovat konstrukce a jiná podobná zařízení, jakož i uskladňovat hořlavé a výbušné látky,
- provádět bez souhlasu jeho vlastníka zemní práce,
- provádět činnosti, které by mohly ohrozit spolehlivost a bezpečnost provozu těchto zařízení nebo ohrozit život, zdraví či majetek osob,
- provádět činnosti, které by znemožňovaly nebo podstatně znesnadňovaly přístup k těmto zařízením.



Ochranná pásma vodovodních řadů a kanalizačních stok jsou dle zákona č. 274/2001

Sb. § 23 následující:

Vodovodní potrubí do DN 500 včetně.....	1,5 m (od okraje potrubí)
Vodovodní potrubí nad DN 500.....	2,5 m (od okraje potrubí)
Kanalizace do DN 500 včetně.....	1,5 m (od okraje stoky)
Kanalizace nad DN 500 .....	2,5 m (od okraje stoky)

V ochranném pásmu vodovodního řadu nebo kanalizační stoky lze:

- provádět zemní práce, stavby, umísťovat konstrukce nebo jiná podobná zařízení či provádět činnosti, které omezují přístup k vodovodnímu řadu nebo kanalizační stoce, nebo které by mohly ohrozit jejich technický stav nebo plynulé provozování,
- vysazovat trvalé porosty,
- provádět skládky jakéhokoliv odpadu,
- provádět terénní úpravy, jen s písemným souhlasem vlastníka vodovodu nebo kanalizace, popřípadě provozovatele, pokud tak vyplývá ze smlouvy uzavřené podle § 8 odst. 2.

Ochranné pásmo zařízení, které slouží pro výrobu, distribuci a uskladňování plynu, je podle § 68, odst. 3, zákona č. 458/2000 Sb. následující:

- a) u NTL a STL plynovodů a přípojek jimiž se rozvádí plyn v zastavěném území obce..... 1 m na obě strany od půdorysu
- b) u ostatních plynovodů přípojek..... 4 m na obě strany od půdorysu
- c) u technologických objektů..... 4 m na všechny strany od půdorysu

Bezpečnostní pásma plynárenských zařízení určuje § 69 zákona č. 458/2000 Sb. takto:

u regulačních stanic vysokotlakých .....	10 m
u regulačních stanic velmi vysokotlakých.....	20 m
Vysokotlaké plynovody do DN 100.....	15 m
do DN 250.....	20 m
nad DN 250.....	40 m
Velmi vysokotlaké plynovody do DN 300.....	100 m
do DN 500.....	150 m

Pokud to technické a bezpečnostní podmínky umožňují a nedojde k ohrožení života, zdraví nebo bezpečnosti osob, lze stavební činnost, umísťování konstrukcí, zemní práce, zřizování skládek a uskladňování materiálu v ochranném pásmu provádět pouze s předchozím písemným souhlasem držitele licence, který odpovídá za provoz příslušného plynárenského zařízení.

Území chráněná, zátopová či sesuvná nebyla v okolí stavby zjištěna, totéž platí pro památkově chráněné prvky.

### 13 ZÁSAH STAVBY DO ÚZEMÍ

V případě tohoto projektu se jedná o novostavbu, která se však nachází v místě stávající dopravní infrastruktury, dojde k mírnému rozšíření silničního tělesa

Vymezení a zdůvodnění změn současného stavu vyvolaných stavbou:

a) bourací práce

V rámci odstraňovacích prací bude vybourána stávající vozovka. Odstranění vozovky překládaných místních a účelových komunikací je součástí SO 101. Odfrézované stmelené živičné vrstvy mohou být použity do podkladních vrstev, vybourané nestmelené podkladní vrstvy mohou být použity do násypů.

b) kácení mimolesní zeleně a jejich případná náhrada

V rámci SO 001 Příprava území bude nutné vykácet dřeviny v místech změny polohy komunikace. Jejich nahrazení bude provedeno na nově vzniklých plochách zeleně před dokončením stavby v rámci SO 801 Vegetační úpravy.

c) rozsah zemních prací a konečná úprava terénu

Zemní práce budou probíhat pouze v nezbytném rozsahu, který je dán charakterem stavby. Prostorové řešení sleduje v největší míře stávající vozovku a konfiguraci terénu, aby byly vyvolané zemní práce minimalizovány.

d) ozelenění nebo jiné úpravy nezastavěných ploch

Je zařazeno do SO 801 Vegetační úpravy.

e) zásah do zemědělského půdního fondu a případné rekultivace

V rámci této stavby nedojde k zásahu do zemědělského půdního fondu (ZPF).

f) zásah do pozemků určených k plnění funkce lesa

V rámci této stavby nedojde k zásahu do pozemků určených k plnění funkce lesa (PUPFL).

g) zásah do jiných pozemků

V rámci této stavby dojde k zásahu do pozemků, které jsou uvedeny v příloze A  
Dotčené pozemky.

h) vyvolané změny staveb (přeložky a úpravy) dopravní a technické infrastruktury  
a vodních toků

Vlivem stavby dojde k nezbytné přeložce místních komunikací, tj. ulic stará Kosmákova a Kosmákova. Tyto práce jsou zahrnuty v SO 101, protože zahrnují pouze minimální nezbytné stavební úpravy nutné pro napojení těchto komunikací do křižovatky.

## 14 NÁROKY STAVBY NA ZDROJE A JEJÍ POTŘEBY

Určení a zdůvodnění nároků stavby:

a) všechny druhy energií

Stavba nemá nároky na nové zdroje energií, v případě potřeby budou použity mobilní generátory elektrického proudu.

b) Telekomunikace

Řešené přeložky jsou úpravou stávajících vedení

c) vodní hospodářství

Netýká se stavby.

d) připojení na dopravní infrastrukturu a parkování

Připojení bude na stávající dopravní infrastrukturu, parkování bude stále umožněno na okolních komunikacích.

e) možnosti napojení na technickou infrastrukturu (podzemní a nadzemní sítě)

Netýká se stavby.

f) druh, množství a nakládání s odpady vznikajícími užíváním stavby

Při používání stavby budou vznikat odpady související s provozem motorových vozidel, a to jak primárního, tak sekundárního charakteru (použité pneumatiky, akumulátory, exhalace). Dále budou vznikat odpady související s běžnou údržbou komunikace (posečená tráva, odpad z dřevin, apod.). Za původce odpadu je považován správce komunikace, který zajistí jeho likvidaci nebo další využití.

## 15 VLIV STAVBY A PROVOZU NA PK NA ZDRAVÍ A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

### a) Ochrana krajiny a přírody

Stavbou křižovatky Hrotovická X Kosmákova nedojde k podstatné změně stávajícího vlivu komunikace na krajinu, zdraví a životní prostředí. Stavba nezasahuje do chráněných prvků přírody a krajiny.

### b) Hluk

Během výstavby dojde pochopitelně k dočasnému zhoršení životního prostředí a to jak vzrůstem hladiny hluku, tak nárůstem prašnosti. Prováděcí firmy jsou však povinny toto zhoršení eliminovat v maximální možné míře.

Zhotovitel stavebních prací je povinen používat především stroje a mechanismy v dobrém technickém stavu a jejichž hlučnost nepřekračuje hodnoty stanovené v technickém osvědčení. Při provozu hlučných strojů v místech, kde vzdálenost umístěného stroje od okolní zástavby nesnižuje hluk na hodnoty stanovené hygienickými předpisy, je nutno zabezpečit pasivní ochranu (kryty, akustické zástěny apod.).

Při stavební činnosti bude nutno dodržovat povolené hladiny hluku pro dané období stanovené v NV č.148/2006 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Po uvedení dokončené stavby do provozu se vzhledem k přiblížení dopravního proudu silnice II/351 ve směru jízdy na Hrotovice oproti stávajícímu stavu očekává zvýšení hlukové zátěže. Jedná se o zástavbu rodinných domů na ulici stará Hrotovická, především v místě připojení ulice Kosmákova. V rámci projektové přípravy je nutné posoudit, zda nehrozí nadlimitní hluková zátěž přípustná podle současných platných právních norem a předpisů a případně vypracovat hlukovou studii, která navrhne možná řešení.

### c) Emise a prašnost

Znečištění ovzduší způsobuje také stavební činnost. Jedná se zejména o zemní práce, výrobu betonu, demolice objektů drcení materiálů apod. Stavební práce je

nutné provádět v souladu s platnými normami, předpisy a vyhláškami tak, aby nedocházelo k nadměrnému obtěžování obyvatel zejména hlukem a emisemi. Týká se hlavně staveništní dopravy po veřejných komunikacích. Je nutné zejména:

- Dodržovat technologickou kázeň a podmínky stavebního povolení.
- Provést opatření ke snížení prašnosti při výstavbě (např. skrápěním při bouracích pracích) včetně opatření, které zajistí, že okolní vozovky veřejných komunikací nebudou znečišťovány auty vyjíždějícími ze stavby, popřípadě jejich čištění jestliže je po nich veden stavební provoz.

Maximální přípustné hodnoty vibrací stanoví vyhláška č. 148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, která rovněž stanoví povinnosti stavebních organizací. K zamezení nepříznivých účinků stavebních strojů s vibračními účinky na budovy v blízkosti stavby pozemní komunikace je možné tyto použít pouze se souhlasem stavebního dozoru po předchozím posouzení statického stavu budov.

V průběhu provádění demoličních a zemních prací je zhotovitel povinen provádět opatření ke snížení prašnosti (u demolic kropení bouraných konstrukcí), u veřejných komunikací pak jejich pravidelné čištění v případě, že je po nich veden staveništní provoz.

d) vliv znečištěných vod na vodní toky a vodní zdroje

V průběhu výstavby nesmí docházet k nadměrnému ohrožování kvality podzemních vod.

e) ochrana zdraví a bezpečnosti pracovníků při výstavbě a při užívání stavby

Všichni pracovníci stavby jsou povinni dbát při pohybu po staveništi zvýšené pozornosti, používat ochranné pracovní pomůcky a respektovat všechna další nařízení vyplývající z plánu BOZP, který je nutno vypracovat pro realizaci stavby.

## **16 OBECNÉ POŽADAVKY NA BEZPEČNOST A UŽITNÉ VLASTNOSTI**

Návrh technického řešení stavby je v souladu s vyhl. 137/1998 Sb o obecných požadavcích na bezpečnost a užitné vlastnosti stavby ve znění pozdějších předpisů a odpovídá tak příslušným požadavkům:

a) mechanická odolnost a stabilita

V rámci stavby jsou navrženy obecné technické specifikace výrobků, které splňují nároky na mechanickou odolnost a stabilitu, použití konkrétních výrobků je věcí zhotovitele stavby.

b) požární bezpečnost

V průběhu celé stavby bude zajištěn přístup a průjezd pro vozidla integrovaného záchranného systému, tj. také jednotky požární ochrany. Vzhledem k typu a umístění stavby nebyly únikové cesty stanoveny.

c) ochrana zdraví, zdravých životních podmínek a životního prostředí

Stavba nemá negativní vliv na životní prostředí.

## 17 DALŠÍ POŽADAVKY

Popis návrhu řešení stavby z hlediska dodržení:

a) užitných vlastností stavby

Technické řešení stavby je v souladu s platnými předpisy v době zpracování dokumentace a splňuje obecné technické požadavky na výstavbu.

b) zajištění přístupu a užívání stavby - veřejně přístupných komunikací a ploch osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Pro zajištění užívání veřejně přístupných komunikací a ploch osobami s omezenou schopností pohybu a orientace byla navržena opatření v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích na bezbariérové užívání staveb. Jedná se mimo jiné o potřebné šířkové uspořádání komunikací, jejich maximální sklony, vytvoření vodících linií nebo opatření hmatovými a barevně odlišnými prvky pro slabozraké a nevidomé na přechodech pro chodce nebo nástupištích autobusových zastávek.

## 18 ZÁVĚR

V rámci diplomové práce byla zpracována projektová dokumentace úpravy blízké dvojice křižovatek Hrotovická X Kosmákova pro zlepšení plynulosti dopravy a to především umožnit snadné napojení z vedlejších komunikací na silnici II/351.

Vzhledem k vysokému počtu sbíhajících se komunikací byla v počátku zvolena varianta jednopruhové okružní křižovatky o průměru  $D = 40,0$  m, která se jevila jako nejvýhodnější. Během dopravního průzkumu však byla zjištěna vyšší intenzita dopravy, než se předpokládalo podle údajů ze sčítání dopravy 2016. Při posouzení této křižovatky na výhledové intenzity roku 2039 došlo k překročení její kapacity. Proto byla vypracována varianta turbo okružní křižovatky o průměru  $D = 43,3$  m, která dle kapacitního posouzení výhledovou dopravní zátěž zvládne přenést. K této variantě byla zpracována projektová dokumentace s textovou a výkresovou částí. Svažité charakter lokality znamenal největší komplikace při návrhu jednotlivých prvků pozemních komunikací, v rámci projektu se je však podařilo sladit.

Realizací navržené turbo okružní křižovatky dojde ke zlepšení kvality dopravy, její plynulosti a přispěje se tak k bezpečnosti díky snížení rychlostí vozidel vjíždějících do křižovatky a zkrácení doby potřebné pro průjezd řidičů napojujících se z místních komunikací. Zároveň zůstala zachována dobrá dopravní obslužnost, vytvořeny komfortní autobusové zastávky a komunikace pro pěší uzpůsobené také osobám se sníženou schopností pohybu a orientace.



## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

### NORMY

ČSN 73 6101 – Projektování silnic a dálnic

ČSN 73 6102, ed. 2 – Projektování křižovatek na pozemních komunikacích

ČSN 73 6110 – Projektování silnic a dálnic

ČSN 73 6056 – Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel

ČSN 73 6425-1 – Zastávky

### TECHNICKÉ PODMÍNKY

TP 65 – Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích, II. vydání

TP 133 – Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích

TP 135 – Projektování okružních křižovatek na pozemních komunikacích

TP 170 – Navrhování vozovek pozemních komunikací

TP 189 – Stanovení dopravních intenzit na pozemních komunikacích

TP 225 – Prognóza intenzit automobilové dopravy, II. vydání

TP 234 – Posouzení kapacity okružních křižovatek

### VYHLÁŠKY

Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

### INTERNETOVÉ ZDROJE

<http://www.pjpk.cz>

<http://www.cuzk.cz>

<http://www.jdvm.cz>

<http://www.rsd.cz>

<http://scitani2016.rsd.cz>

<http://www.ikatastr.cz>

<http://www.mapy.cz>

<http://www.googlemaps.com>

<http://www.dopravniinfo.cz>

<http://www.presbeton.cz>

## SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA A: Odhad cenových nákladů

PŘÍLOHA B: Dotčené pozemky

PŘÍLOHA C: Statistické vyhodnocení nehodovosti silničního provozu na vybrané lokalitě

## PŘÍLOHA A: Odhad cenových nákladů

Odhad sestaven dle datové základny ŘSD pro sestavení nákladů staveb, rok 2015

<b>JKSO</b>	<b>Objekt</b>	<b>MJ (m2)</b>	<b>Průměrná cena (Kč) / MJ</b>	<b>Cena (Kč)</b>
22 267 N	Komunikace místní II. třídy - kryt z kameniva obalovaného živící	4683.7	1450	6791322
22 253 N2	Komunikace místní I. třídy - kryt dlážděný	384.3	1881	722793
22 273 N	Chodníky - kryt dlážděný (novostavba)	1185.9	1567	1858305
			Suma	9372420
<b>Ocenění rizik:</b>			<b>Riziko zvýšení ceny (%)</b>	<b>Zvýšení (Kč)</b>
Rizika plynoucí s průzkumů umístění stavby				
skupina objektů - komunikace				
trasa prochází geologicky známým prostředím			1	93724
Rizika plynoucí z technologického vývoje				
krátkodobý výhled termínu realizace (do 5 let)			1	93724
Environmentální rizika				
stavba prochází intravilánem				
pro komunikace a mosty			10	937242
Externí rizika				
vyšší společenský význam				
krátkodobý výhled termínu realizace (do 5 let)			3	281173
Legislativní a právní rizika				
krátkodobý výhled termínu realizace (do 5 let)			1	93724
Ekonomická rizika				
příznivá predikce ekonomické situace státu			0	0
Rizika celkem:			16	1499587
<b>Odhad nákladů celkem (Kč):</b>				<b>10872007</b>
Do odhadu nákladů jsou zahrnuty pouze objekty pozemních komunikací. V případě stavby křižovatky Hrotovická X Kosmákova budou významnými položkami přeložky inženýrských sítí.				

## PŘÍLOHA B: Dotčené pozemky

Číslo parcely	Obec	Katastrální území	Číslo LV	Výměra [m <sup>2</sup> ]	Druh pozemku	Vlastník
1507/34	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	1391	6175	ostatní plocha	Kraj Vysočina
976/22	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	2046	115	ostatní plocha	UNIPETROL RPA, s.r.o.
976/17	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	2046	602	ostatní plocha	UNIPETROL RPA, s.r.o.
1507/27	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	2046	38	ostatní plocha	UNIPETROL RPA, s.r.o.
976/51	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	2046	1001	ostatní plocha	UNIPETROL RPA, s.r.o.
976/23	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	2046	34	ostatní plocha	UNIPETROL RPA, s.r.o.
976/53	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	2046	1455	ostatní plocha	UNIPETROL RPA, s.r.o.
976/54	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	2046	342	ostatní plocha	UNIPETROL RPA, s.r.o.
976/34	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	9161	221	ostatní plocha	Česká republika
976/33	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	9161	266	ostatní plocha	Česká republika
976/40	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	459	ostatní plocha	Město Třebíč
975/2	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	306	ostatní plocha	Město Třebíč
976/31	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	4	ostatní plocha	Město Třebíč
1508/1	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	212	ostatní plocha	Město Třebíč
975/1	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	1891	ostatní plocha	Město Třebíč
976/3	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	1322	ostatní plocha	Město Třebíč
1507/43	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	5206	ostatní plocha	Město Třebíč
1507/49	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	210	ostatní plocha	Město Třebíč
976/42	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	20	ostatní plocha	Město Třebíč
976/32	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	18	ostatní plocha	Město Třebíč
976/41	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	63	ostatní plocha	Město Třebíč
976/15	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	214	ostatní plocha	Město Třebíč
1507/52	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	13	ostatní plocha	Město Třebíč
976/44	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	15	ostatní plocha	Město Třebíč
976/43	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	56	ostatní plocha	Město Třebíč
976/45	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	21	ostatní plocha	Město Třebíč
1507/51	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	49	ostatní plocha	Město Třebíč
976/46	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	61	ostatní plocha	Město Třebíč
1507/50	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	113	ostatní plocha	Město Třebíč

915/13	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	1674	ostatní plocha	Město Třebíč
913/4	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	1313	ostatní plocha	Město Třebíč
976/24	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	3	ostatní plocha	Město Třebíč
976/47	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	903	ostatní plocha	Město Třebíč
976/48	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	112	ostatní plocha	Město Třebíč
976/26	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	10001	3	ostatní plocha	Město Třebíč
976/27	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	18999	335	ostatní plocha	UGH Czech, s.r.o.
976/28	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	18999	612	ostatní plocha	UGH Czech, s.r.o.
976/25	Třebíč [590266]	Třebíč [769738]	18999	39	ostatní plocha	UGH Czech, s.r.o.

## PŘÍLOHA C: Statistické vyhodnocení nehodovosti silničního provozu na vybrané lokalitě

Zdroj: Jednotná dopravní vektorová mapa, viz [www.jdvm.cz](http://www.jdvm.cz)

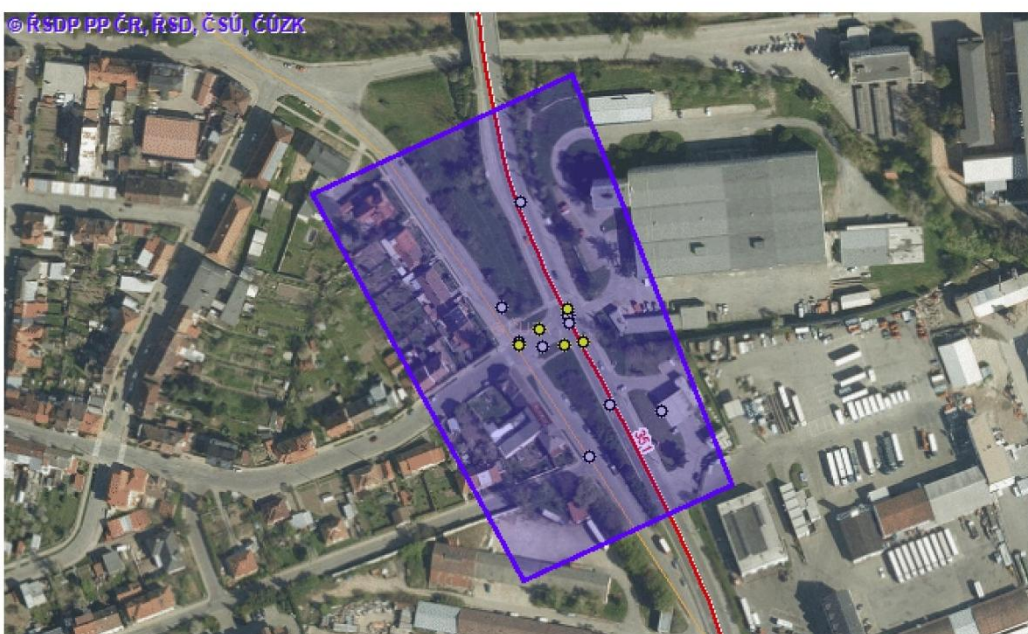


Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa ©  
Úloha: Dopravní nehody, grafické a statistické zobrazení dat dle územního výběru  
Informativní tiskový výstup z GIS JDVM

### Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě

Období: 2007/01/01 - 2017/09/03

Správní území vybrané lokality: Třebíč (Kraj Vysočina)



#### Všeobecný přehled o nehodách v zadané lokalitě

Počet nehod celkem		15
Počet nehod s následky na zdraví		5
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	●	0
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	0
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	8

#### Statistika nehod podle přítomnosti alkoholu nebo drog u viníka nehody

Druh nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžce zraněné osoby	Lehce zraněné osoby
ne	15	0	0	8



Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa ©  
 Úloha: Dopravní nehody, grafické a statistické zobrazení dat dle územního výběru  
 Informativní tiskový výstup z GIS JDVM

Statistika nehod podle hlavních příčin nehody				
Druh nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžce zraněné osoby	Lehce zraněné osoby
proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST	7	0	0	8
řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	3	0	0	0
proti příkazu dopravní značky STÚJ DEJ PŘEDNOST	2	0	0	0
nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	1	0	0	0
nezvládnutí řízení vozidla	1	0	0	0
nesprávné otáčení nebo couvání	1	0	0	0

Statistika nehod podle druhu				
Druh nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžce zraněné osoby	Lehce zraněné osoby
srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	13	0	0	8
srážka s vozidlem zaparkovaným, odstaveným	1	0	0	0
srážka s pevnou překážkou	1	0	0	0

Statistika nehod podle způsobu zavinění nehody				
Druh nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžce zraněné osoby	Lehce zraněné osoby
řidičem motorového vozidla	15	0	0	8

Statistika nehod podle druhu vozidla viníka nehody				
Druh nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžce zraněné osoby	Lehce zraněné osoby
osobní automobil bez přívěsu	12	0	0	8
autobus	2	0	0	0
nákladní automobil (včetně multikáry, autojeřábu, cisterny atd.)	1	0	0	0

Statistika nehod v zadané lokalitě podle druhu pevné překážky				
Druh nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžce zraněné osoby	Lehce zraněné osoby
nepřichází v úvahu, nejde o srážku s pev.překážkou	14	0	0	8
odrazník, patník, sloupek, dopr.značky apod.	1	0	0	0

Statistika nehod v zadané lokalitě podle stavu komunikace				
Druh nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžce zraněné osoby	Lehce zraněné osoby
dobrý, bez závad	15	0	0	8

Statistika nehod v zadané lokalitě podle viditelnosti				
Druh nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžce zraněné osoby	Lehce zraněné osoby
ve dne, viditelnost nezhoršená vlivem povětrnostních podmínek	13	0	0	6
v noci - s veřejným osvětlením, viditelnost nezhoršená vlivem povětrnostních podmínek	2	0	0	2





Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa ©  
Úloha: Dopravní nehody, grafické a statistické zobrazení dat dle územního výběru  
Informativní tiskový výstup z GIS JDVM

Statistika nehod v zadané lokalitě podle rozhledových poměrů				
Druh nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžce zraněné osoby	Lehce zraněné osoby
dobré	14	0	0	8
výhled zakryt stojícím vozidlem	1	0	0	0

Statistika nehod v zadané lokalitě podle specifických míst a objektů v místě nehody				
Druh nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžce zraněné osoby	Lehce zraněné osoby
žádné nebo žádné z uvedených	10	0	0	3
přechod pro chodce	2	0	0	4
v blízkosti přechodu pro chodce (do 20 m)	2	0	0	1
čerpadlo pohonných hmot	1	0	0	0

Statistika nehod s účastí chodce v zadané lokalitě podle chování chodce				
Druh nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžce zraněné osoby	Lehce zraněné osoby
nezaznamenáno	8	0	0	1
žádné z uvedených	7	0	0	7

Statistika nehod s účastí chodce v zadané lokalitě podle situace v místě nehody				
Druh nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžce zraněné osoby	Lehce zraněné osoby
nezaznamenáno	8	0	0	1
jiná situace	7	0	0	7