

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Posouzení a návrh organizace dopravy v obci Jesenice

Bc. Martin Bořkovec

Diplomová práce

2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Martin Bořkovec**
Osobní číslo: **D09883**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**
Název tématu: **Posouzení a návrh organizace dopravy v obci Jesenice**
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

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

Úvod

1. Analýza současného stavu organizace dopravy
2. Návrhy změn organizace dopravy
3. Posouzení návrhů

Závěr

Rozsah grafických prací: 3 - 4
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50
Forma zpracování diplomové práce: tištěná
Seznam odborné literatury:


1. CDV. Moderní úpravy komunikací ve městech a obcích pro zklidňování dopravy, vyšší bezpečnost a estetickou úroveň. : příklady z praxe. 1. Brno : CDV, 2006. 133 s. ISBN 80-86502-09-0.
2. ČSN 73 6101. Projektování silnic a dálnic. Praha : Úřad pro normalizace, metrologii a státní zkušebnictví, 1.10.2004.
3. ČSN 73 6110. Projektování místních komunikací. Praha : Úřad pro normalizace, metrologii a státní zkušebnictví, 1.2.2006.
4. ČSN 73 6102. Projektování křižovatek na pozemních komunikacích. Praha : Úřad pro normalizace, metrologii a státní zkušebnictví, 1.12.2007.
5. TP 81 Navrhování světelných signalizačních zařízení pro řízení silničního provozu, Brno : CDV, 2006.
6. TP 132 Zásady návrhu dopravního zklidňování na místních komunikacích. Praha : Ministerstvo dopravy a spojů České republiky, 2000.
7. TP145 Zásady pro navrhování úprav průtahů silnic obcemi. Ostrava : CDV, 2001.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Michaela Ledvinová, Ph.D.
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: 1. února 2012
Termín odevzdání diplomové práce: 23. května 2012


prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.


doc. Ing. Pavel Drdla, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 1. února 2012

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.

V Pardubicích dne 23. 5. 2012

Martin Bořkovec

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá dopravním zklidnění v obci Jesenice a v obci Horní Jirčany spadající do správní působnosti obce Jesenice. Cílem práce je navrhnout opatření na zvýšení bezpečnosti přechodů pro chodce v těchto dvou obcích. Dalším úkolem je návrh na úpravu křižovatek silnic II/603 a II/101 v obci Jesenice.

KLÍČOVÁ SLOVA

zklidňování dopravy, přechod pro chodce, bezpečnost, křižovatky, kapacita, průtahy obcemi

TITLE

Evaluation of traffic situation in Jesenice and proposal of changes.

ANNOTATION

The thesis deals with traffic calming in the towns of Jesenice and Horní Jirčany. The goal of the thesis is to propose means to increase the safety of pedestrians at pedestrian crossings in both towns. Second goal is to examine a way to improve a mayor crossroad in the center of Jesenice.

KEYWORDS

traffic calming, pedestrian crossing, safety, crossroad, capacity

Obsah

Úvod	8
1 Teoretická část	9
1.1 Dopravní zklidnění	9
1.1.1 Opatření psychologická	10
1.1.2 Opatření fyzická	12
1.2 Přechody pro chodce	15
1.2.1 Bezpečné přechody třetí generace	15
1.2.2 Bezpečné přechody druhé generace	16
1.2.3 Bezpečné přechody první generace	16
1.2.4 Osvětlení přechodů	16
1.3 Průtahy obcemi	17
1.3.1 Cíle dopravního zklidnění	18
1.3.2 Obvyklá opatření při provádění dopravního zklidnění	18
1.4 Předpisy a normy	19
2 Výchozí stav	21
2.1 Jesenice	21
2.2 Horní Jirčany	22
2.3 Podklady	25
3 Navrhovaná opatření	27
3.1 Horní Jirčany	27

3.1.1	Přechod u zastávky Vodárna	28
3.1.2	Přechod v centru obce	31
3.2	Jesenice	36
3.2.1	Přechody u zastávky Bytovka	36
3.2.2	Křižovatka silnic II/603 a II/101	40
4	Kapacitní ověření návrhu	52
4.1	Stanovení intenzity dopravy	52
4.2	Výpočet kapacity křižovatky	56
4.3	Výpočet průsečné křižovatky Budějovická, Zbraslavská, Průhonická	65
4.4	Výpočet stykové křižovatky Budějovická, K Domku	67
	Závěr	70
	Použité zdroje	72
	Seznam obrázků	73
	Seznam tabulek	74
	Seznam příloh	75

Úvod

Problematika rozsahu silniční dopravy a jejího vlivu na okolí je časté téma. Je probíráno nejen v rámci odborné diskuse, ale i v rámci volebních programů, tematických vydání periodik a běžných rozhovorů mezi lidmi. O tom, že se jedná o skutečný problém není sporu. Stejně tak je nezpochybnitelné, že i když se negativních vlivů nelze zcela zbavit, je žádoucí jejich míru co nejvíce omezovat a vzájemný vztah mezi silniční dopravou a jejím okolím zlepšovat. Toto je námětem i pro tuto práci.

Cílem této práce je dosáhnout vhodného dopravního zklidnění v obci Jesenice a v obci Horní Jirčany, která správně pod obec Jesenice spadá. Práce je zpracovávána z podnětu městského úřadu Jesenice, který hledá řešení zlepšení dlouhodobě špatného stavu způsobeného velmi silným provozem na kapacitně nevyhovující komunikaci navržené v době, kdy stav silničního provozu byl zcela odlišný od dnešního. Příslušný odbor městského úřadu plánuje v letošním i příštím roce provést několik investic do dopravní infrastruktury. Lze tedy očekávat realizaci výsledků v praxi. Záleží však také na finančních možnostech obce, které jsou bohužel omezené.

Konkrétně má obecní úřad zájem na zvýšení bezpečnosti u dvou přechodů pro chodce v obci Horní Jirčany. Především se jedná o přechod na samém okraji obce ve směru od Benešova u autobusové zastávky Vodárna, kde na konci roku 2011 došlo ke smrtelné nehodě mezi chodcem a automobilem. Dále očekává i návrh na úpravu přechodu, který se nachází uprostřed obce v místě autobusové zastávky Horní Jirčany.

V samotné obci Jesenice se jedná též úpravu přechodů, hlavně u autobusové zastávky Bytovky, s cílem zvýšit bezpečnost a dále o úpravu křižovatky silnic II/603 (ulice Budějovická) a II/101 (ulice Zbraslavská) ze směru od Dolních Břežan. V tomto případě je úpravou přednostně míněna lepší organizace jízdních pruhů, jejich případné oddělení středovým pásem, nebo jiná opatření podobného rázu. Požadavkem je zvýšení plynulosti dopravy při zachování kapacity křižovatky.

1 Teoretická část

Při návrhu dopravního zklidnění je zapotřebí uvážit jakých výsledků má být dosaženo. Následně je třeba vybrat vhodná opatření, která cíle zajistí. Opatření pro dopravní zklidnění a zvýšení bezpečnosti je celá řada. V této kapitole budou proto uvedena jednotlivá opatření společně s teorií, která se k celé problematice váže.

1.1 Dopravní zklidnění

Dopravní zklidnění je soubor opatření, která mají za cíl zlepšit stav mezi automobilovou dopravou a jejím okolím. Do tohoto okolí je zahrnováno nejen vlastní fyzické okolí, ale také ostatní silniční doprava, hlavně cyklisté, a chodci. Do zlepšení stavu je započítáváno zmírnění negativních dopadů na životní prostředí, zvýšení bezpečnosti, ale i zlepšení estetické stránky vlastní silniční komunikace. Přitom by vlastní úpravy měly mít pokud možno co nejmenší dopady na samotnou automobilovou dopravu. Je však zřejmé, že dosáhnout zmíněných cílů bez zavedení omezujících vlivů na automobilovou dopravu není možné.

Dopravní zklidnění je prováděno jednak v rámci výstavby nových komunikací, kdy se již při samotném návrhu nové komunikace uplatňují opatření, jejichž cílem je dosažení vhodného vztahu mezi dopravním provozem a okolím dopravní cesty. Případně je dopravní zklidnění aplikováno na již existující komunikaci s cílem snížit negativní vlivy provozu na okolí při pokud možno co nejnižším omezením provozu samotného. To předpokládá, že míra negativních vlivů provozu na okolí přesahuje úroveň, která je považována za přijatelnou. Zpravidla tomu je z důvodu přílišné intenzity provozu, případně přílišné intenzity provozu „špatného“ druhu vozidel, například těžkých nákladních vozidel.

Proto je při stanovování prostředků dopravního zklidnění obvykle třeba citlivě volit mezi prostředky, které zajistí smysluplné omezení provozu na straně jedné, ale nezpůsobí ani nepřijatelné omezení na straně druhé. Výsledkem by při striktní snaze o minimalizaci negativních vlivů provozu na okolí nejspíše bylo takové omezení provozu, které by způsobilo pouhé přesunutí problému do jiných míst.

Nejúčinnějším opatřením by zjevně bylo naprosté vyloučení automobilové dopravy z dotčených míst. Případně naprosté vyloučení části automobilové dopravy, nejčastěji nákladních

automobilů. Je však zřejmé, že takovýto zákaz je příliš radikální a lze jej použít pouze v odůvodněných a spíše ojedinělých případech, neboť nadužívání tohoto opatření by vedlo k přílišnému zatížení jiných oblastí. Pokud by se i v jejich případě použil tento postup, mohl by časem stav dospět k naprostému zákazu automobilové dopravy jako celku.

Typickými nástroji při aplikaci radikálnějších řešení jsou vytváření pěších zón, obytných zón, zákazy vjezdu nákladních automobilů, případně zákazy vjezdu mimo dopravní obsluhy. Dále mezi tato opatření lze zařadit i zpoplatnění vjezdu nebo zpoplatnění parkování.

Častější jsou však opatření méně radikální, která mají za cíl snížit rychlost projíždějících automobilů, zvýšit pozornost řidičů a upozornit je na případné zvýšené nebezpečí nebo zvýšenou pravděpodobnost určitého jevu, například hrajících si dětí nebo přecházejících chodců. V takovýchto případech je cílem zaváděných opatření zvýšení bezpečnosti v dopravě.

Tato opatření se dělí do dvou kategorií, jednak jsou to opatření psychologická a dále opatření fyzická.

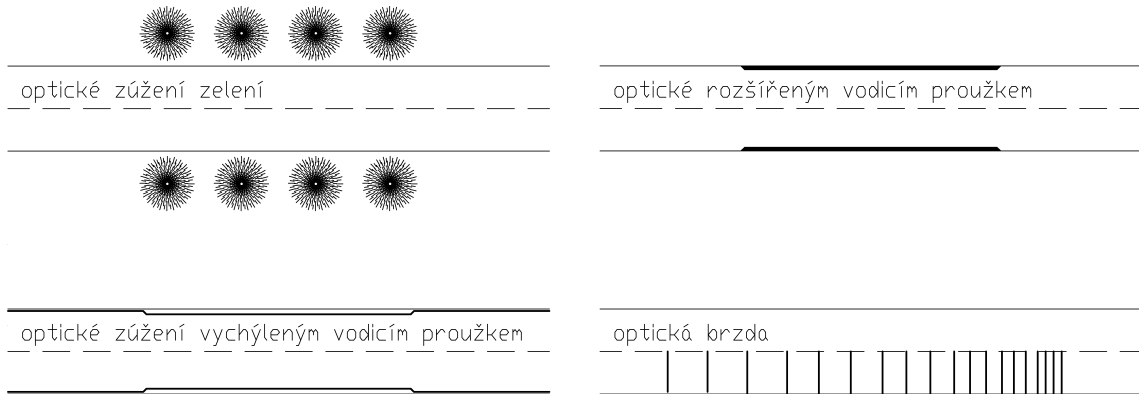
1.1.1 Opatření psychologická

Psychologická opatření především upozorňují na riziková místa a místa se zvýšenou nebezpečností. Jejich zásadní nevýhodou je skutečnost, že neodpovědnými řidiči nemusí být respektována. Prvky samotné podle způsobu svého provedení působí buď samostatně nebo doplňují chybějící fyzické prvky.

Samostatně působícími prvky jsou například svislé i vodorovné dopravní značky, prosvětlování svislých dopravních značek, dopravní značky zdůrazněné osvětlením (obvykle z blikajících LED), měřiče a zobrazovače rychlosti jízdy, které mohou být spojeny i s represivními opatřeními.

Mezi často používaná opatření náleží prostředky, které vzbuzují dojem, že se silniční komunikace jeví užší, než ve skutečnosti je. Tohoto je dosahováno například výsadbou zeleně v těsné blízkosti silnice, případně úprava vodicího proužku. Tato opatření jsou schematicky znázorněna na obrázku 1.

Prvky, které suplují fyzické prvky, většinou fyzicky nebo opticky upravují povrch vozovky způsobem, který má přimět řidiče ke zvýšení pozornosti. Příkladem je například barevné odlišení vozovky před přechodem, optická brzda sestávající se z barevných pruhů příčně nakreslených přes vozovku.



Obrázek 1: Opatření ke snížení rychlosti.

Dalšími prvky, které se v této kategorii často užívají, jsou 3D přechody a bezpečné pásy. V případě 3D přechodů se jedná o vodorovné dopravní značení, které má (nebo mělo by) vhodnou kombinací barev a tvarů vzbuzovat dojem vyvýšení, a tím upoutat pozornost a přimět řidiče ke zpomalení. Tento prvek existuje ve více verzích, kdy dojem vyvýšení vzbuzuje celý přechod nebo jen jednotlivé pruhy *zebrů*.

Výhodou tohoto opatření je jednak rychlost jeho zřízení, neboť jej lze vybudovat za zhruba jeden den, a také nízká cena za pořízení. Nevýhodou je, že ne všichni řidiči vnímají tento prvek jako vyvýšení, a dále jeho známost, kdy řidiči vědí, že se ve skutečnosti nejedná o opravdové fyzické vyvýšení a nemusí proto snižovat rychlost.

Brzdny pás je pruh vozovky vybavený červeným povrchem, který taktéž zvyšuje pozornost řidiče a upozorňuje na blížící se kritické místo. Dalším účinkem tohoto povrchu je snížení brzdny dráhy, hlavně za mokra. Tento efekt je způsoben drsnějším povrchem. Snížení brzdny dráhy může činit až 33%. Typické použití těchto brzdny pásů je v místech před přechody pro chodce. Nejčastější způsob použití brzdny pásu je vidět na obrázku 2.



Obrázek 2: Nově zrekonstruovaná silnice opatřená brzdňým pásem před přechodem pro chodce.

1.1.2 Opatření fyzická

Fyzická opatření jsou stavební úpravy, které samotnou svojí podstatou nutí řidiče ke zvýšení pozornosti a snížení rychlosti. Jsou aplikována jednak samostatně ale často i kombinovaně pro zesílení svého účinku a mohou být též vytvářena tak, aby zároveň zvýšila estetické vyznění komunikace. Příkladem mohou být vjezdové ostrůvky osázené zelení.

Zúžení vozovky Mezi šířkou vozovky a rychlostí platí přímá úměra, tedy snížením šířky dochází automaticky ke snížení rychlosti. Toto opatření bývá většinou užito před kritickým místem. Často je však užíváno v pravidelných vzdálenostech podél určitého úseku, v němž má být vynuceno snížení rychlosti. Použito může být i uceleně v celé délce zklidňovaného úseku. V takovém případě lze ušetřené místo využít pro ostatní účastníky provozu, například pro zřízení cyklostezky.

Okružní a miniokružní křižovatky

Okružní křižovatky dokáží snížit rychlost tím, že jednak „rozbíjejí“ efekt hlavní silnice, a dále tím, že přerušují dlouhé přímé úseky. Jejich střed může být opět využit pro zlepšení estetického vyznění.

Zpomalovací prahy

Zpomalovací prahy vkládají do vozovky příčnou překážku a tím opět nutí řidiče ke snížení rychlosti a zvýšení pozornosti. Existuje široká škála zpomalovacích prahů. Jednoduchým a levným řešením je namontovaný úzký příčný práh, náročnějším řešením je široký příčný práh, který bývá často využit pro přechod pro chodce. V prostoru křižovatek lze užít zvýšenou plochu a v místech tramvajové zastávky je možné vybudování vídeňské zastávky, která zvýší komunikaci na úroveň zastávky, případně vytváří zastávku samotnou, což je řešení používané v případech, kdy před úpravou nebyl zřízen nástupní ostrůvek.

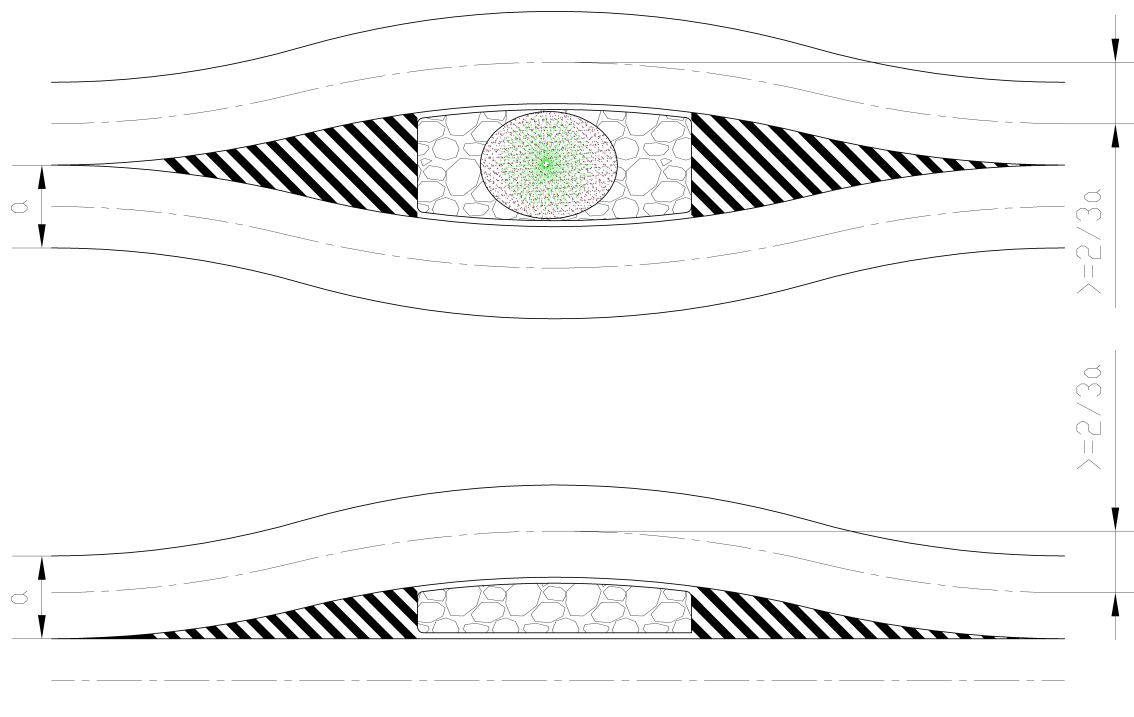
Zpomalovací prahy jsou zpravidla používány pro vynucené snížení rychlosti na nízké hodnoty nebo vynucení jejich udržení v delším úseku, kdy jsou prahy rozmístěny v pravidelných vzdálenostech na celém úseku. Typické umístění je tedy na vjezdech a uvnitř obytných zón, u škol, u pěších zón nebo v zónách 30.

Vjezdové ostrůvky Vjezdové ostrůvky jsou dopravní stavbou, která se umísťuje na průtazích silnic obcemi v místě, kde silnice přechází z extravilánu do intravilánu. Cílem je fyzicky oddělit obě prostředí a přechod mezi nimi zdůraznit. Zároveň je jejich úkolem řidiče fyzicky přimět k příslušnému snížení rychlosti. Tohoto efektu se dosahuje fyzickým vychýlením jízdního pruhu do strany a jeho následným vrácením do původní osy.

Pravidlem je, aby fyzické vychýlení osy jízdního pásu činilo alespoň 2/3 šířky tohoto jízdního pruhu. Ostrůvek by měl být dále dobře viditelný, proto by měl být ohraničen vysokým obrubníkem a pokud možno osázen zelení, která zdůrazní obytný charakter navazujícího prostoru.

Provedení vjezdového ostrůvku může být buď jednostranné nebo oboustranné. V případě oboustranného ostrůvku je vychýlen nejen jízdní pruh ve směru do obce ale i ve směru z obce. Cílem je zabránit řidičům, aby zvyšovali rychlost jízdy ještě před skutečným koncem obce.

Příklad provedení vjezdových ostrůvků je na obrázku 3.



Obrázek 3: Příklad provedení jednostranného i oboustranného vjezdového ostrůvku.

Střední dělicí ostrůvky Střední dělicí ostrůvky jsou vyvýšené stavby, které plní různé účely. Těmito účely jsou oddělování jednotlivých dopravních proudů, usměrňování dopravních proudů nebo ochrana chodců. Jejich účel může též kombinovat více výše uvedených funkcí. V případě, že účelem, či jedním z účelů, ostrůvku je ochrana chodců, používá se pro ostrůvek též označení ochranný ostrůvek. Ochranný ostrůvek slouží pro usnadnění přecházení chodců a zároveň jednak zvyšuje kapacitu přecházení a také snižuje omezení kapacity komunikace samotným přechodem. Mezi hlavní výhody ochranných ostrůvků patří:

- zvýšení pozornosti řidičů,
- nižší zátěž chodců, kteří nemusí sledovat oba směry najednou,
- vytvoření bezpečného prostoru uprostřed komunikace a tedy rozdělení přecházení na dvě fáze,
- snížení nároků na rozhled pro chodce.

Konkrétní technické požadavky na ochranné ostrůvky jsou dány normou ČSN 73 6110 [2]. Mezi možné varianty, v praxi používané, patří kombinace dělicího ostrůvku s vjezdovým

ostrůvkem v případě, že se na začátku obce vyskytuje přechod. Pokud to rozměry dovolí, je přínosné posunout pruh pro přecházení za ostrůvkem doprava, čímž je pozornost chodce automaticky směřována k přijíždějícím vozidlům.

1.2 Přechody pro chodce

Významnou částí této práce je návrh opatření vedoucích ke zlepšení bezpečnosti na přechodech pro chodce. Je proto žádoucí uvést stručný příklad opatření, která se k tomuto v současné době používají a jejichž užití proto připadá v úvahu.

Problémem ve vztahu mezi řidičem a chodcem je jednoznačně pozornost. Současná zákonná úprava ustanovuje přednost chodců před vozidly, na přechodech pro chodce. Má-li být této přednosti dosaženo, musí řidič včas zaregistrovat přechod samotný a musí i včas zaregistrovat chodce. Je však bohužel častým jevem, že kromě řádného svislého dopravního značení se v okolí komunikací často vyskytuje velké množství dalšího svislého značení, většinou reklamního nebo informačního charakteru. Toto značně narušuje řidičovo vnímání, přičemž na přechod upozorňuje právě svislá dopravní značka, která může být špatně viditelná, případně zcela chybějící.

Zároveň je faktem, že nejvyšší pozornost řidičů, ale i chodců, je za všech okolností soustředěna na zemský povrch před sebou. Proto se zemský povrch, v případě řidičů povrch vozovky a v případě chodců povrch chodníku, nabízí jako nejlepší plocha pro sdělení nejzásadnějších informací, například právě o blízkém přechodu pro chodce. Tento fakt je již v případě přechodů uplatňován, příkladem jsou například nápisy POZOR DĚTI nebo barevně odlišený povrch brzdných pásů.

Přechody pro chodce mohou být pro zvýšení bezpečnosti vybaveny celou řadou technických prostředků. Podle toho, které jsou užity, lze přechody rozdělit do tří generací.

1.2.1 Bezpečné přechody třetí generace

Jedná se o velmi komplexní systém, který dynamicky na základě detekce chodců upozorňuje řidiče na výskyt chodce v prostoru přechodu. Systém má nastavitelnou detekční zónu, ve které se zjišťuje přítomnost osob. V případě detekce začnou automaticky blikat

do silnice zapuštěná LED návěstidla, která během blikání mění barvu mezi červenou a oranžovou. Zároveň začne blikat silueta chodce ve značce IP06 PŘECHOD PRO CHODCE. Pokud se v prostoru přechodu žádný chodec nevyskytuje, svítí ve vozovce zapuštěná světla bílou barvou a blikání ve značce IP06 je vypnuto.

1.2.2 Bezpečné přechody druhé generace

Přechod druhé generace je velmi podobný nadřazenému systému třetí generace, ale postrádá některé méně důležité funkce z důvodů úspory nákladů a tudíž větší dostupnosti. Svítidla ve vozovce jsou pouze jednobarevná a místo dvou upravených značek IP06 je instalována pouze jedna.

1.2.3 Bezpečné přechody první generace

Jedná se o nejjednodušší variantu přechodu, která je vybavena pouze přisvětlovacími bílými LED návěstidly instalovanými do značky V7, která neustále blikají s frekvencí 1 nebo 2 Hz . Zcela chybí dynamická detekce výskytu chodce. Jedná se o nejjednodušší ale také i nejlevnější a nejdostupnější řešení.

1.2.4 Osvětlení přechodů

Dodatečné osvětlení přechodu pro chodce je důležité vzhledem k faktu, že hladina osvětlenosti¹ z běžného pouličního osvětlení není dostatečná, aby zajistila, že chodec bude včas zpozorován i řidiči s horším zrakem. Proto jsou u přechodů pro chodce instalovány dodatečná svítidla, která zvýší osvětlenost. Mají-li plnit svůj účel (zajištění včasného zpozorování chodce), musí splnit několik podmínek. První podmínkou je, že osvětlení nemá být instalováno přímo nad přechodem, ale před ním nebo za ním a má tak vytvářet buď pozitivní nebo negativní kontrast chodce. Obvykle se používá umístění svítidla před přechodem a tudíž pozitivního kontrastu chodce proti tmavému pozadí.

¹Intenzita osvětlení (osvětlenost).

Barva světla by také měla být odlišná od světla běžného osvětlení. Tato podmínka je obvykle splněna světlem bílé barvy. Osvětlenosti musí být též vyšší než osvětlenost mimo přechod, čímž je samotný přechod zvýrazněn.

1.3 Průtahy obcemi

Průtah silnice obcí je běžnou součástí silniční sítě a často v obci tvoří hlavní komunikaci, kolem které se soustřeďuje „život“ v obci, neboť se na ní obvykle nachází různá veřejná zařízení a instituce. Proto kromě samotné dopravní funkce, hlavně průjezdné ale i místní, plní průtah i funkci obsluhovou, společenskou nebo pobytovou. Funkce průtahu jsou tedy značně rozmanité a zájmy jednotlivých skupin jsou často v přímém protikladu.

Střed zájmů jednotlivých účastníků provozu i života v bezprostředním okolí průtahu je často umocňován nedostatky, které průtahy často vykazují. Těmito nedostatky obvykle jsou:

- šířka jízdních pruhů,
- stavební prvky pro usnadnění přecházení a z toho vyplývající efekt bariéry,
- chodníky.

Tyto i další časté nedostatky průtahů mají za následek negativní vliv provozu na své okolí. Mezi nejčastější a nejvýznamnější negativní vlivy patří:

- vysoká nehodovost,
- vysoká míra hlučnosti,
- malé množství zeleně a osázených ploch.

Všechny jmenované nedostatky průtahů a jejich následky jsou v Česku způsobené morálním zastaráním komunikací. V době výstavby silnic byly v rámci homogenních parametrů silničních komunikací zachovávány šířkové parametry použité ve volné krajině i v obcích.

Současný názor je takový, že režimy provozu v obci a mimo obec jsou odlišné, a proto i parametry komunikace mají být homogenizovány zvlášť pro oba režimy, tedy zvlášť

v extavilánu a zvláště v intravilánu. Toto pojetí výstavby a modernizace silnic procházejících obcemi se objevilo v západní Evropě, odkud se rozšířilo i k nám.

1.3.1 Cíle dopravního zklidnění

V rámci snahy o minimalizaci negativních důsledků provozu na průtahu na své okolí nastala změna v cílech a požadavcích na moderní silniční komunikace. Prvotním cílem již není nerušená a rychlá jízda vozidel, ale trvalá mobilita, která hledá rovnováhu mezi nároky účastníků jednotlivých druhů dopravy. Těmito v případě silnice vedoucí obcí jsou chodci, cyklisté, motoristé a veřejná doprava.

V této souvislosti je obvyklá snaha o změnu v rozdělení disponibilní plochy jednotlivým účastníkům. V rámci tohoto přerozdělení je snaha o dosažení následujících cílů:

- zvýšení bezpečnosti dopravy,
- větší ochrana nemotorových účastníků provozu,
- omezení účinku bariéry průtahu,
- rozvoj ostatních funkcí – pobytové, obslužné, společenské,
- snížení hlukového zatížení,
- zlepšení estetického dojmu a množství zeleně.

1.3.2 Obvyklá opatření při provádění dopravního zklidnění

Optimalizace rychlosti

Rychlost jízdy je obvykle nejdůležitějším faktorem ovlivňujícím vztah a dopady provozu na okolí. Při úpravě průtahu je proto základním požadavkem učinit parametry komunikace takovými, aby vedly k usměrnění rychlosti provozu na žádanou hodnotu. To znamená obvykle její snížení.

Snížení nejen zvyšuje bezpečnost ostatních účastníků, ale i usnadňuje jízdní manévry, které jsou v obci obvyklé. Jedná se o odbočování, zajíždění a vyjíždění, otáčení, parkování a další, čímž často přispívá k větší plynulosti provozu.

Optimalizace kapacity komunikace

Při zavádění opatření na optimalizaci rychlosti na daném průtahu jsou často snižovány šířky jízdních pruhů. Tato, i další, opatření jsou často důvodem k obavám ze snížení kapacity až k mezi, která by vedla k dopravním kongescím.

Ve skutečnosti je však kapacita komunikací omezená hlavně kapacitou křižovatek než šířkou samotné komunikace. Zaváděná opatření na optimalizaci rychlosti proto obvykle nevedou ke snížení kapacity komunikace. Naopak, vzhledem k častým vlivům na dopravní proud (výše zmiňovaná odbočování, otáčení a další) je maxima kapacity dosahováno při nižších rychlostech, takže snížení rychlosti může naopak kapacitu komunikace zvýšit.

Zvýšení kapacity komunikace může být dosaženo i dalšími prostředky, například prostředky pro usnadnění přecházení. Pokud je přechod vybaven středovým ochranným ostřivkem, je možné, aby chodci využívali kratší mezery vozidly. Snižuje se tím počet interakcí mezi chodcem a vozidlem, což zlepšuje plynulost a tudíž i kapacitu.

1.4 Předpisy a normy

Při navrhování změn je nutné vycházet z platných předpisů, které upravují provedení a stanovují požadavky na infrastrukturu. Těmito předpisy jsou normy ČSN a Technické podmínky ministerstva dopravy.

České technické normy, které jsou vydávány Ústavem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, jsou právně podchyceny zákonem č. 22/1997. Tento zákon stanovuje, že normy české technické normy nejsou obecně právně závazné. Jejich právní závaznost však může stanovit právní předpis.

V případě pozemních komunikací je závazným právním předpisem zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích. Tento zákon, mimo jiné, upravuje kategorizaci pozemních komunikací a jejich stavbu či úpravy. Do jeho působnosti proto spadá i provádění změn. Některá konkrétní ustanovení zákona jsou upravována prováděcím předpisem. Tímto předpisem je vyhláška Ministerstva dopravy č. 104/1997. V této vyhlášce je uvedeno, že při úpravách se postupuje podle platných českých technických norem, které jsou dále taxativně uvedeny.

Těmito normami jsou pro účely této práce:

- ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na silničních komunikacích,
- ČSN 73 6425 Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky.

Podrobnosti k výše zmíněným normám jsou uvedeny v doporučených českých technických normách, kterými pro účely této práce jsou:

- 73 6101 Projektování silnic a dálnic,
- 73 6110 Projektování místních komunikací.

Technické podmínky jsou oborovými předpisy vydávanými Ministerstvem dopravy. Právně jsou podřízeny českým technickým normám. Jejich smyslem je rychle zavádět do praxe nové poznatky a dané téma zpracovat detailněji. Některé výše uvedené normy na tyto Technické podmínky přímo odkazují. Pro tuto práci jsou významné tyto technické podmínky:

- TP 145 Zásady pro navrhování úprav průtahů silnic obcemi,
- TP 217 Zvýrazňující optické prvky na pozemních komunikacích - orientační sloupky, obrubníkové odrazky, vodící svítící knoflíky, zvýrazňující blikající knoflíky – zásady pro používání,
- TP 213 Bezpečnostní protismykové úpravy povrchů vozovek.

2 Výchozí stav

2.1 Jesenice

Obec Jesenice je obec ležící jižně od Prahy. V současné době má 7 168 obyvatel. Silnice II/602 tvoří „osu“ obce a je i hlavní obecní komunikací. V centru obce se navíc silnice kříží se silnicí II/101, konkrétně jejím úsekem mezi Říčany a Zbraslaví. Křižovatka obou silnic se nachází v samotném centru obce a „tvoří“ její náměstí. Obě silnice jsou vzhledem k četné výstavbě satelitních čtvrtí v Jesenici i okolních obcích frekventované a vytvářejí tak v obci Jesenice silné dopravní zatížení. Průtah silnice II/602 Jesenicí má délku 1 500 metrů.



Obrázek 4: Dva ze tří přechodů u zastávky Jesenice, Bytovky.

Na průtahu obcí se nachází celkem sedm přechodů pro chodce. Ve směru od Prahy se v první části průtahu nachází tři přechody umístěné ve velmi blízké vzdálenosti od sebe, vzdálenost mezi prvním a posledním je 150 metrů. Zastávka však bohužel má oba zálivy umístěné mimochodně tak, že i oba bližší konce zastávky jsou od sebe vzdáleny, proto musí být pro zastávku v každém směru minimálně jeden přechod. Přechody jsou však zřízeny tři. Důvodem k tomuto počtu přechodů ve vzdálenostech, které již nejsou v souladu s doporučeným rozstupem 100–200 metrů [7], je dodatečné zřízení třetího přechodu, přičemž z původních dvou nebyl žádný zrušen. Z těchto tří přechodů je první z nich vybaven světelným signalizačním zařízením.

Dva ze tří přechodů jsou vidět na obrázku 4. Je patrné, že malá vzdálenost mezi nimi nemá praktické zdůvodnění.

Další přechod se nachází před křižovatkou se ulicí Zbraslavská² a je pouze označen dopravní značkou.

Na náměstí, které je tvořeno křižovatkou obou silnic, je velmi frekventovaný přechod, který je užíván chodci přecházejícími mezi obchody na obou stranách silnice a hlavní autobusovou zastávkou. Tento přechod je také vybaven světelným signalizačním zařízením.

Šestý přechod je v místech kulturního domu, ve kterém je umístěn i městský úřad. Tento přechod není nijak chráněný.

Poslední přechod se nachází na samém kraji obce v místě komerční zástavby, kterou tvoří dvě samoobsluhy a několik dalších prodejen situovaných na obou stranách průtahu. V těchto místech je též počet přecházejících chodců vysoká. Přechod je však vybaven světelným signalizačním zařízením.

Tento přechod částečně připomíná situaci kritického přechodu na začátku obce Horní Jirčany. Nachází se na samém začátku obce, přičemž silnice kousek před ním přechází ze stoupání do vodorovného směru a i zde je v onom místě pravý směrový oblouk (ve směru do obce). Kdysi zde skutečně vozidla dosahovala rychlostí, které přesahovaly rychlost povolenou. Nyní zde však byly v souvislosti s výstavbou dálničního obchvatu Prahy vystavěny dvě okružní křižovatky, takže rychlost jízdy již nepředstavuje problém³.

Problémem však zůstává intenzita provozu, která je značná a která při zapnutí světelného signalizačního zařízení způsobuje ve špičkových hodinách vznik kolon a proto bývá někdy signalizační zařízení vypnuté.

2.2 Horní Jirčany

Obec Horní Jirčany spadá pod obec Jesenice. Zmíněná silnice II/603 tvoří stejně jako v případě samotné Jesenice hlavní komunikaci v obci. Délka průtahu silnice obcí je 1200 metrů.

²Silnice II/101.

³Založeno na osobním pozorování autora.

Na průtahu obcí se nachází tři přechody pro chodce. První se nachází na začátku obce směrem od Prahy u autobusové zastávky Jesenice, Horní Jirčany, druhý je o 150 metrů dále ve směru na Benešov a poslední přechod je na samém okraji obce v místě autobusové zastávky Jesenice, Horní Jirčany, Vodárna⁴. Žádný z přechodů není vybaven světelným signalizačním zařízením ani ochranným ostrůvkem.



Obrázek 5: Přechod v „centru“ Horních Jirčan

První přechod je „chráněn“ pomocí optické brzdy a dále pomocí 3D vyvýšení, které je však již zašlé, takže neplní svůj účel. Dále je vybaven značkou přechod pro chodce, která je zvýrazněna pomocí retro-reflexního rámu a opatřené blikajícími světly, která však v současné době nejsou funkční.

Přechod samotný je vidět na obrázku 5. Je patrné, že ochranné 3D vyvýšení je již „zašlé“. Přechod se nachází uprostřed obce a rychlost vozidel v tomto místě nepřekračuje rychlostní limit⁵. Vozidla jedoucí ve směru do Prahy mají kus před přechodem krátký klesající úsek, proto vozidla jedoucí zvýšenou rychlostí lze očekávat hlavně z tohoto směru. Na obou stranách přechodu je silnice přímá bez směrových oblouků i bez zlomů nivelety. Přechod je tedy z obou stran včas viditelný.

⁴Tato zastávka bude dále zmiňována pod názvem Vodárna

⁵Podle odhadu autora.

Druhý přechod není chráněn nijak, je pouze opatřen dopravní značkou IP6 PŘECHOD PRO CHODCE. Tento přechod se však nachází na místě, kde je množství přecházejících chodců minimální.

Třetí přechod je v místě autobusové zastávky Vodárna a též není vybaven žádným prvkem pro zvýšení bezpečnosti chodců, je pouze vybaven výstražnou dopravní značkou PŘECHOD PRO CHODCE, která se nachází ve vzdálenosti 15 metrů před ním. Také tato značka je zvýrazněna pomocí retroreflexního rámu.

Zvláště tento třetí přechod, který se nachází v místě autobusové zastávky, je kritickým místem. Nachází se, jak již bylo zmíněno, na samém kraji obce, zhruba ve vzdálenosti 50 metrů od značky IS 12 OBEC. Situaci dále zhoršuje několik dalších faktorů.

Prvním je fakt, že se nachází na vrcholu stoupání, které následně přechází v klesání. Proto není řádně vidět ani z jedné strany, jeho viditelnost je však bohužel horší při jízdě ve směru do obce. Dále se v těchto místech kromě vrcholu stoupání nachází i pravý (ve směru do obce) směrový oblouk, který spolu s vegetací rostoucí až na samém kraji silnice činí tuto situaci ještě horší.



Obrázek 6: Pohled na přechod v Horních Jirčanech.

Všechny tyto skutečnosti jsou patrné z obrázku 6. Na tomto obrázku je pohled na přechod ze situace řidiče přijíždějícího směrem do města. Samotný přechod není vidět, neboť je

umístěn bezprostředně za horizontem. Řidič přijíždějícího vozidla má výhled pochopitelně ještě horší, neboť se nachází v pravém pruhu a ve výhledu mu brání stromy a pravý směrový oblouk. Snímek samotný byl z bezpečnostních důvodů pořízen z prostoru mimo vozovku.

Úsek silnice před obcí je také po delší vzdálenosti prvním delším úsekem mimo obec, což svádí řadu řidičů k rychlejší jízdě, tím spíše, že je to také první místo, kde lze opět po delší vzdálenosti předjíždět.

Všechny tyto skutečnosti způsobují, že je v tomto místě zvýšené riziko rychle jedoucích vozidel, jejichž řidiči nejsou na existenci přechodu dopředu nijak upozorněni. I v případě, že o přechodu vědí, není zde žádný stavební prvek, který by je ke snížení rychlosti přiměl.

2.3 Podklady

Pro samotné návrhy řešení jsou potřebné výkresové podklady. Bohužel žádné podklady nejsou v současné době k dispozici. Pro tyto silnice existuje pasport, který je majetkem Ředitelství silnic a dálnic. Pasport je ve formátu *Esri shapefile*. Ten však pouze definuje horizontální průběh osy komunikace ve formě úseků. Každý úsek je popsán pomocí lomené čáry. Součástí pasportu je dále datová tabulka obsahující údaje k jednotlivým úsekům. Součástí těchto dat jsou i údaje nazvané PASPORTIZAČNÍ ŠÍŘKA, ŠÍŘKA NEPRAŠNÉ ČÁSTI a ŠÍŘKA JÍZDNÍHO PÁSU. S jejich pomocí je možné získat základní podklad pro navrhovaná řešení.

Pro praktické užití tohoto podkladu proto autor vytvořil program, který načte geometrické údaje z příslušného *shp* souboru a vykreslil podle nich v programu AutoCAD osu komunikace, ke které na základě zmíněných šířek přikreslil i příslušné okraje komunikace. Tento základ není ideální, protože postrádá jakékoli informace o okolí silnice, ale protože jiný k dispozici není, musel být použit.

Z důvodu nutnosti znát přesnější prostorové vztahy, hlavně rozměry dostupného místa v okolí, provedl autor pomocí měřicího pásma další měření přímo na místě. Takto byly získány další údaje o poloze a rozměrech zastávkových zálivů, poloze a šířce dalších silnic, šířce a poloze chodníků a přechodů⁶.

⁶Provedeno jak pro Jesenici, tak pro Horní Jirčany.

3 Navrhovaná opatření

Veškerá navrhovaná řešení musí vycházet ze zásad a pravidel daných platnou normou ČSN 73 6110 [2]. Tato norma stanovuje svoji účinnost i pro průjezdní úseky silnic v zastavěném území, což je i případ silnice II/603. Dalšími podklady pro navrhovaná řešení jsou zvláštní předpisy, konkrétně TP 132–Zásady návrhu dopravního zklidňování na místních komunikacích, TP 145–Zásady pro navrhování úprav průtahů silnic obcemi.

Podle normy ČSN 73 6110 je průjezd obcí místní komunikací ve funkční skupině A nebo B. V případě silnice II/603 se dle části 5.1.5 normy [2] jedná o funkční skupinu B. Z toho vyplývají některé skutečnosti.

Návrh má přiměřeně uplatňovat principy zklidňování dopravy. Šířky jízdních pruhů na průjezdním úseku silnice mají být zpravidla menší než v území nezastavěném, obvyklá je redukce z 3,50 m na 3,25 m, nebo 3,00 m. Na vjezdu do obce se má navrhnout opatření pro regulaci rychlosti.

3.1 Horní Jirčany

Při řešení úkolu zlepšit bezpečnost na přechodech pro chodce v obci Horní Jirčany je potřeba vycházet z několika skutečností.

Jedná se o průtah obcí, který je tvořen silnicí druhé třídy, na které je však nejen ve špičkové hodině velmi silný provoz. Podle sčítání dopravy prováděného ŘSD v roce 2010 je provoz ve dne mezi 6:00 a 18:00 257 voz/hod, viz [11]. Proto při návrhu opatření je nutné mít na paměti zachování dostatečné kapacity komunikace. Norma samotná hovoří o potřebě rovnováhy podmínek pro jednotlivé druhy dopravy.

Po silnici je dále vedena veřejná linková doprava. Na některých spojích jsou nasazovány nízkopodlažní kloubové autobusy. Z tohoto důvodu je zapotřebí dodržet dostatečnou šířku jízdního pruhu. Dále je z tohoto důvodu dopravním odborem obce vyloučeno použití jakékoli formy příčných prahů. Použití příčných prahů by vzhledem k charakteru komunikace a provozu na ní stejně nebylo vhodným řešením, hlavně z důvodu přílišného snížení rychlosti. Viz část 1.1.2.

Počet chodců přecházejících přes silnici, jak v centru obce, tak hlavně na jejím kraji u zastávky Vodárna, není příliš velký, proto při výběru vhodných opatření na jejich ochranu je třeba též pamatovat na zachování vhodného poměru mezi ochranou chodců a omezeními pro silniční dopravu. Cílem by tedy mělo být dosažení bezpečného přechodu jednotlivých chodců bez většího narušení provozu.

Nízký počet přecházejících chodců představuje výhodu, neboť navrhovaná opatření nebudou muset být prostorově náročná, což je vzhledem ke stísněnějším prostorovým podmínkám nejen výhodou ale i neopomenutelnou skutečností.

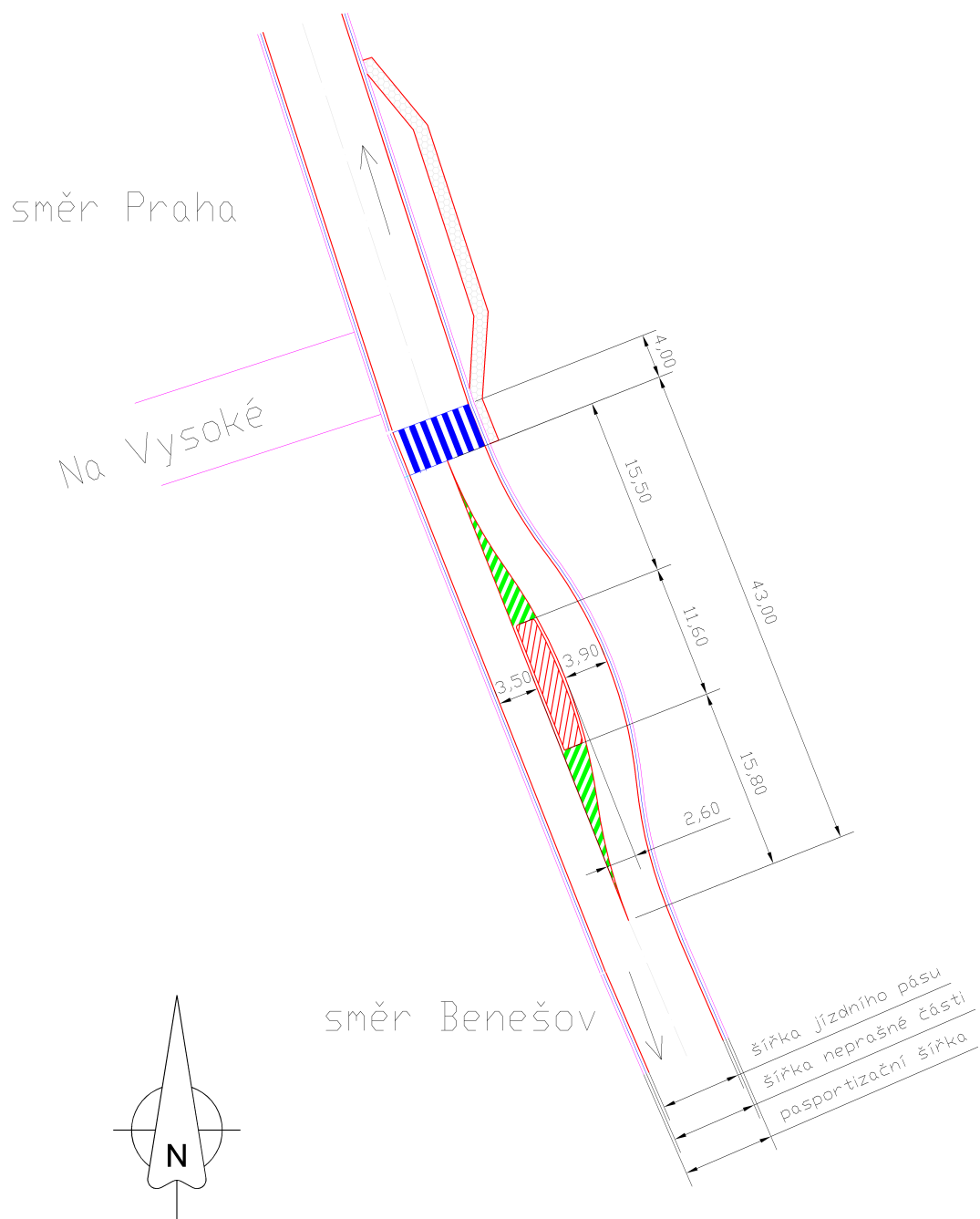
3.1.1 Přechod u zastávky Vodárna

Ideálním opatřením by bylo takové opatření, které by zároveň snižovalo rychlost i umožňovalo bezpečný přechod chodců. Účinek snížení rychlosti je v rámci navrhovaného opatření důležitý ze dvou důvodů. Prvním důvodem je přímé zvýšení bezpečnosti chodců na přechodu. Druhým důvodem je snížení rychlosti vozidel na vjezdu do obce, které má vliv na dopravní zklidnění v celé obci a tedy i celkovou bezpečnost podél celé délky průtahu.

Stavebním opatřením, které splňuje oba požadavky je kombinace vjezdového ostrůvku s ochranným ostrůvkem na přechodu pro chodce. *Vjezdová část* plní funkci snižování rychlosti a *ochranná část* poskytuje ochranu chodcům. Takovéto opatření by si vyžádalo buď posunutí přechodu směrem od zastávky nebo posunutí samotné zastávky směrem do obce. Pokud by měl přechod zůstat ve stávající poloze vůči zastávce, tedy ve směru jízdy před jejím koncem, bylo by nutné *boční* posunutí zastávkového zálivu. Takovémuto opatření, jak již bylo zmíněno v podkapitole 3.1, brání omezené prostorové podmínky.

Právě omezené prostorové podmínky nedávají příležitost pro realizaci kombinovaného ostrůvku. Řešení, která přicházejí v úvahu jsou následující.

Dopravní značka obec je umístěna 70 metrů před samotnou zastávkou, v místě, které není prostorově omezeno. V tomto místě by bylo možné umístit vjezdový ostrůvek, který by přinutil řidiče snížit rychlost jízdy. Samotný přechod by již nebyl chráněný a bezpečnost chodců by byla zvýšena zajištěním nižší rychlosti vozidel na vjezdu do obce. Řešení je znázorněno na obrázku 7.



Obrázek 7: Vjezdový ostrůvek na začátku obce.

Možným opatřením je i zřízení velmi úzkého ochranného ostrůvku uprostřed vozovky. Šířkou je zde míněn rozměr ostrůvku, který je kolmý na osu silnice, ne šířka samotného přechodu. Tento ostrůvek by nebyl příliš široký, takže by boční posunutí osy jízdního pruhu nebylo veliké, tudíž by mohl být umístěn v malé vzdálenosti od zastávky. Mezi ostrůvkem a zastávkou je nezbytný úsek pro návrat jízdního pruhu do původní osy.

Při zřizování ochranných ostrůvků je často využíváno bezpečnostní zařízení pro ochranu chodců, tak zvaný ochranný blok. Norma ČSN 73 6110 připouští ve své části 15.2.4.1.2 použití ochranného bloku jako náhrady samotného ostrůvku. Použití samotného ochranného bloku by bylo pravděpodobně málo účinné z důvodu jeho velmi malé šířky (pouze 1,5 m). Nabízí se proto nabízí možnost jeho kombinace s úzkým ochranným ostrůvkem, který je širší než samotný blok. Toto řešení (využití ochranného bloku spolu s ostrůvkem) je v praxi velmi časté. Návrh ochranného ostrůvku proto ochranný blok obsahuje. Rozměry ochranného bloku jsou převzaty z přílohy A normy ČSN 73 6110.

Návrh tohoto řešení je vidět na obrázku 8.

Jako návrh pro realizaci bylo zvoleno řešení s vjezdovým ostrůvkem, které je vidět na obrázku 7. Na rozdíl od řešení s ochranným ostrůvkem zaručuje díky většímu bočnímu vychýlení osy jízdního pruhu větší snížení rychlosti. Návrh respektuje doporučení, aby vychýlení jízdního pruhu činilo alespoň 2/3 šířky jízdního pruhu. Autor doporučuje vjezdový ostrůvek osadit stromem, který dále psychologicky přispěje k efektu *brány* a zvýší redukci rychlosti. Je však nutno osadit takový strom, který má korunu umístěnou dostatečně vysoko, aby nebránila ve výhledu řidičů na samotný přechod za ostrůvkem.

Pokud by nebyl na ostrůvku vysazen strom, doporučuje autor střední část osadit květinami, které posilují dojem vjezdu do obce a pomáhají přimět řidiče ke změně z extravilánového na intravilánový režim jízdy.

Při zvoleném řešení je samotný přechod ponechán v současném stavu. Ochrana je ze směru do obce (odkud hrozí chodcům největší nebezpečí) zajištěna snížením rychlosti a automatickým zvýšením pozornosti řidičů, kterou zajistí nutnost změny směru jízdy při průjezdu vjezdovým ostrůvkem. Ve směru z obce nebude bezpečnost chodců nijak zvýšena. Jako vhodné opatření se jeví použití některého prostředku, který na výskyt přechodu řidiče upozorní. Vhodnými opatřeními tedy jsou: brzdový pás nebo LED návěstidla zabudovaná

ve vozovce. Vzhledem k umístění přechodu na zlomu nivelety nejsou návěstidla vhodná, protože by byla jen špatně viditelná. Brzdný pás je tedy v tomto případě vhodnějším řešením. V případě jeho zřízení je doporučeno použít jej v délce 30 metrů.

V současném stavu na přechodu také chybí osvětlení, proto je navrhováno zřízení speciálního osvětlení, které by přechod přisvětlilo. Toto osvětlení je nutné provést podle speciálních požadavků pro zřizování osvětlení na přechodech pro chodce, které byly zmíněny v části 1.2.4. V případě, že by z finančních důvodů bylo nutné zvolit pouze jedno opatření (buď osvětlení nebo brzdný pás), je doporučováno zřízení osvětlení.

3.1.2 Přechod v centru obce

Přechod v centru obce u zastávky Jesenice, Horní Jirčany se od přechodu u zastávky Vodárna odlišuje ve dvou skutečnostech. Za prvé je přechod uprostřed obce, tudíž obvyklá rychlost vozidel je nižší. Za druhé se nachází na přehledném místě. To jej činí mnohem bezpečnějším. Stejně tak i prostorové podmínky jsou v tomto případě příhodnější.

Pro zvýšení bezpečnosti i komfortu chodců se nabízí možnost zřízení ochranného ostrůvku. Toto opatření zvýší bezpečnost a zároveň poslouží jako prvek dopravního zklidnění, kdy pomůže udržet nízkou rychlost vozidel, která v tomto místě, zvláště ve směru do Prahy, občas zrychlují nad povolenou hranici, jak již bylo zmíněno v podkapitole 2.2.

Dalším možným opatřením je zřízení světelného signalizačního zařízení. Tato možnost se jeví jako méně vhodná. Jednak počet chodců, kteří přechod využívají není příliš vysoký, dále ochranný ostrůvek má menší negativní vliv na plynulost dopravy. Proti světelnému zařízení stojí i fakt, že ochranný ostrůvek má trvalý kladný vliv na udržování *intravilánového* jízdního režimu.

Pokud by se nepřistoupilo k výstavbě fyzického opatření, je možné použít některé z opatření psychologických. Již bylo zmíněno v podkapitole 2.2, že v současnosti je zde použita optická brzda a optické 3D vyvýšení v nekvalitním provedení. Naskýtá se proto možnost použít brzdny pás nebo optické zúžení vozovky pomocí vodorovného dopravního značení. Případně kombinace obojího.

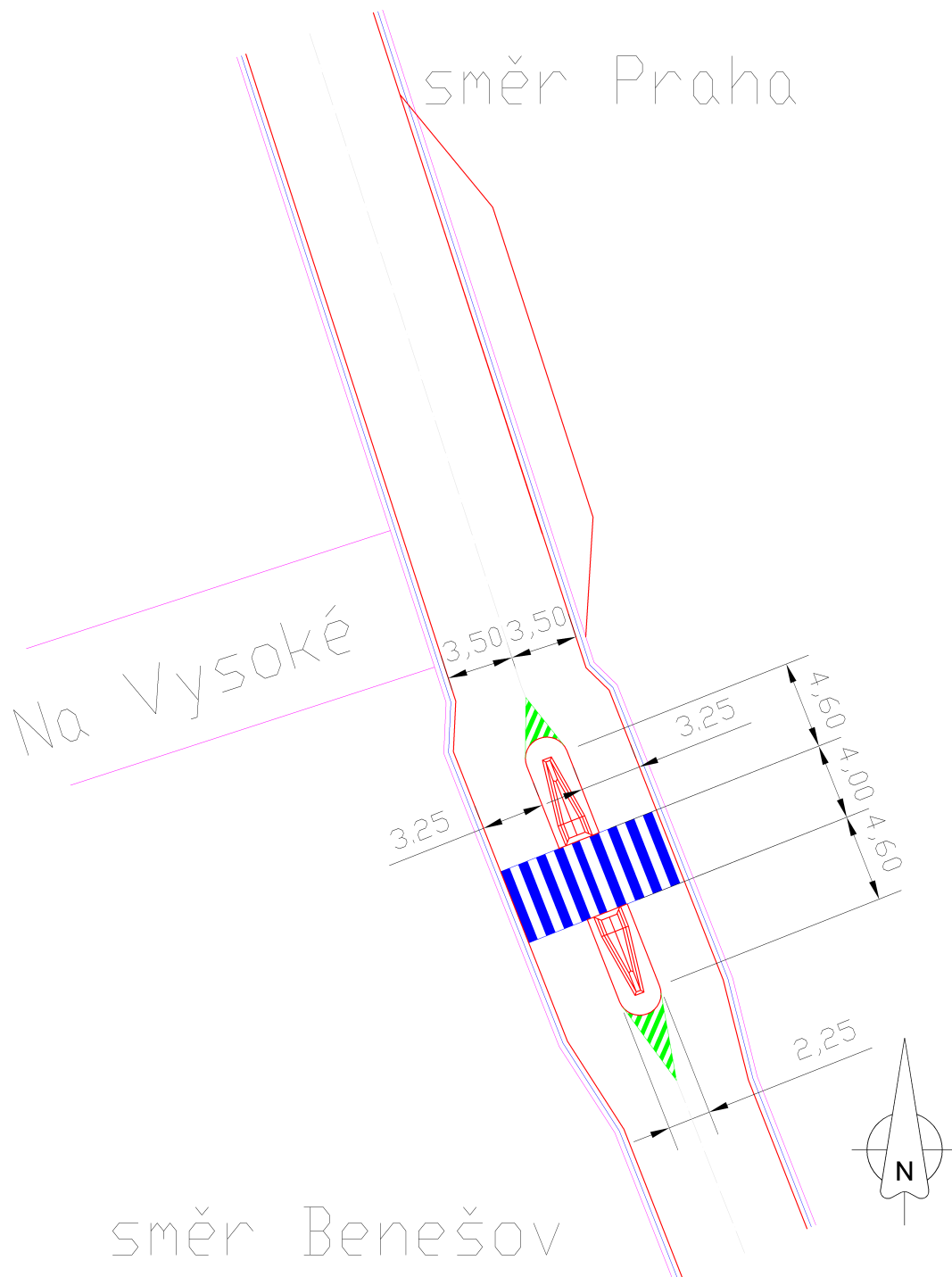
V případě zřizování ochranného ostrůvku se opět vyskytuje problém nedostatku místa. Z tohoto důvodu by bylo nutné přechod přemístit za křižovatku ulic Budějovická a Azalková na místo současné autobusové zastávky. Tuto autobusovou zastávku by bylo tedy nutné též posunout dále. Návrh celého řešení je patrný z obrázku 9. Šířka ochranného ostrůvku je 2,5 metru, což je spodní hranice doporučená normou jako hodnota vhodná pro bezpečné přecházení cyklistů, invalidů na vozících a rodičů s dětskými kočárky. Případný ochranný ostrůvek autor navrhuje též vybavit ochrannými bloky. Toto řešení je vidět na obrázku 9.

Opatřením s největším účinkem je bezesporu výstavba nového přechodu s ochranným ostrůvkem výše popsaného návrhu. Toto řešení má však kromě své účinnosti i řadu konkrétních nevýhod. První z nich je vyšší cena, protože by bylo nutné provést řadu stavebních prací. Další nevýhodou je skutečnost, že prostor, ve kterém by se nový přechod nacházel je v současnosti soukromým majetkem a je na něm umístěno parkoviště restauračního zařízení, jehož část by byla zabrána. Cena by tak byla navýšena o nutnost pozemek vykoupit. S tím souvisí i delší doba, kterou by si vyžádaly potřebné přípravy.

Vzhledem k výše uvedeným je navrženo v tomto místě nezřizovat nový přechod s ochranným ostrůvkem, ale použít psychologických opatření. Ponechat a obnovit již použitou optickou brzdu a doplnit ji o brzdny pás. Optickou brzdu je možné provést hmotou, která mírně převyšuje povrch vozovky, čímž se dosahuje akustického efektu. Ačkoli je tato varianta účinnější, vzhledem k okolní obytné zástavbě a zmíněné hlučnosti není v tomto případě nedoporučeno ji použít. Součástí doporučení je i obnova 3D zvýraznění přechodu.

Brzdny pás zvyšuje brzdny účinek a tedy zkracuje brzdnu dráhu. Při rychlosti 50 km/h je u systému Rocbinda udávána brzdna dráha 23 m , při rychlosti 60 km/h je tato délka udávána $31,5\text{ m}$. Délka brzdného pásu 30 metrů je proto dostačující i pro vozidla porušující v daném místě maximální povolenou rychlost.

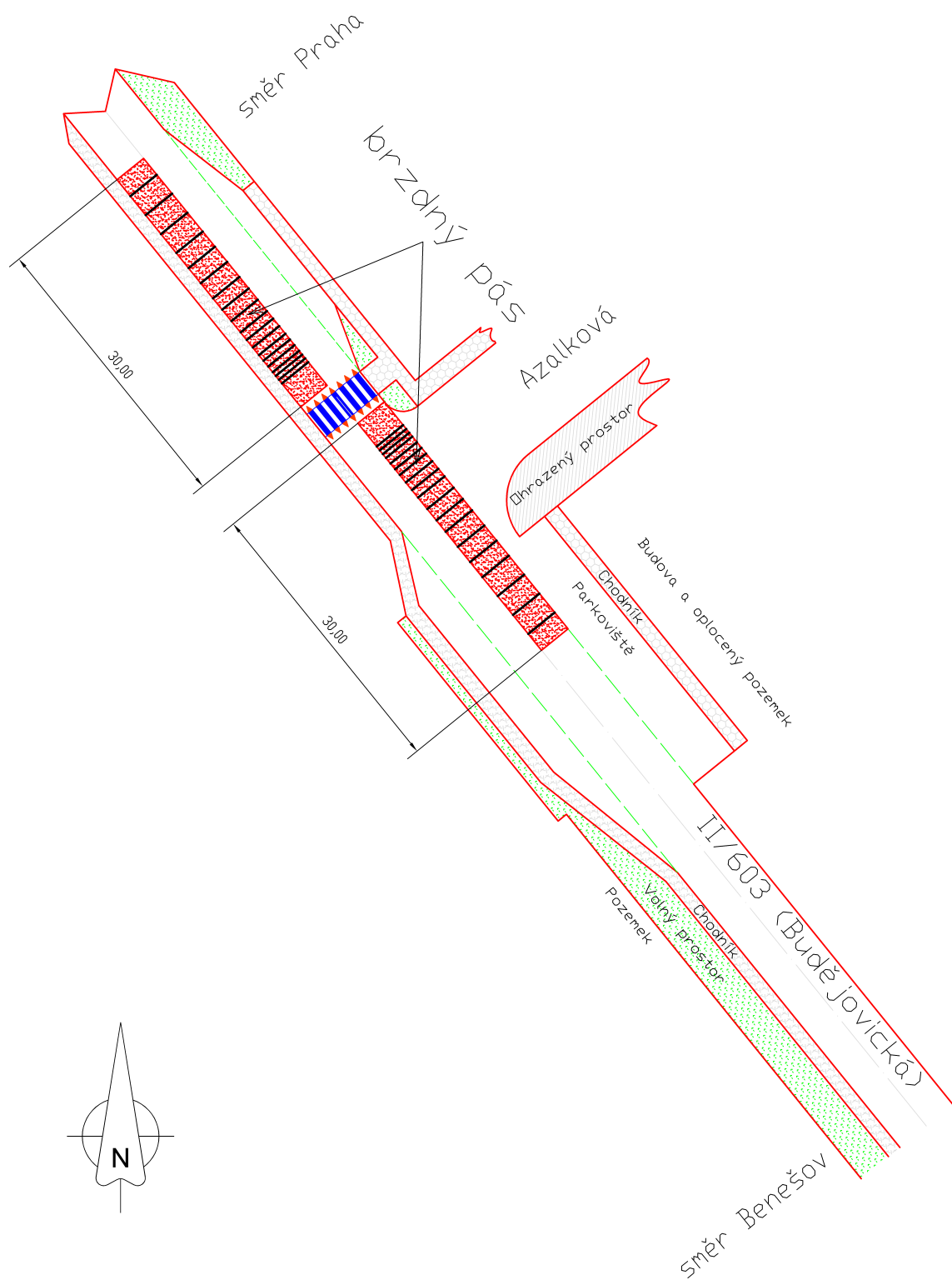
V místě tohoto přechodu je provoz převážně „klidný“, proto není nutné silné vynucování jeho zklidnění. Psychologická opatření by proto měla dostačovat. Jejich zřízení bude též levnější a zároveň rychlejší, takže žádaného zlepšení bude dosaženo rychleji.



Obrázek 8: Kombinace vjezdového ostrůvku s ochranným ostrůvkem.



Obrázek 9: Varianta přechodu s ochranným ostrůvkem v Horních Jirčanech.



Obrázek 10: Návrh na úpravu přechodu v centru Horních Jirčan.

3.2 Jesenice

3.2.1 Přechody u zastávky Bytovka

V této části obce Jesenice se vyskytují na průtahu obcí tři přechody, které jsou rozmístěny tak, že vzdálenost mezi *krajními* z nich je pouhých 140 metrů. Tato skutečnost je špatná sama o sobě. Podle Technických podmínek 145, se v případě průtahu, kde je silná obytná funkce průtahu na obou stranách, mají zřizovat přechody v hustých rozestupech. Tyto rozestupy jsou těmito Technickými podmínkami stanoveny na 100–200 metrů.

V případě zmiňovaného místa však toto není splněno. Obytná funkce je v řešeném místě významná, ale ne velmi silná. Dále počet přecházejících chodců není příliš velký. Větší počet chodců přechází hlavně v okamžiku příjezdu autobusu z Prahy. Tři přechody, které jsou jeden od druhého vzdáleny zhruba 70 metrů, jsou tak zjevně příliš. Potenciálně navíc představují prvek, který hrozí nadměrným snížením kapacity komunikace v případě, že by řidiči, v souladu s pravidly provozu, dávali chodcům na přechodu přednost. Pravděpodobný důvod tohoto stavu byl zmíněn v podkapitole 2.1.

Proto je součástí návrhu snížení počtu přechodů ze tří na dva. Zároveň je však vhodné zachovat snadnost přecházení, které je v místě autobusové zastávky důležité. Řešení proto spočívá v posunutí zastávek v obou směrech tak, aby ležely naproti sobě nebo *mimo-chodně*⁷. Pak by stačil jeden přechod, případně dva, pokud by měl být přechod na obou stranách zastávky, což by však stále bylo zbytečné.

Problémem při posunu zastávek naproti sobě je fakt, že zastávku ve směru do Prahy nelze z prostorových důvodů posunout. Prostor pro posun však skýtá zastávka ve druhém směru od Prahy. V prostoru, kam by měla být přesunuta, není vedle vozovky dostatečný prostor. Bohužel tento prostor těsně hraničí s parkovištěm místního obchodu a zastávka by tak zasahovala na soukromý pozemek. Výkup pozemku by celou záležitost příliš komplikoval, jak organizačně, tak časově a v neposlední řadě i finančně.

Dalším faktorem, který je proti posunutí zastávkových zálivů proti sobě je fakt, že v takovém případě by byl přechod v jednom směru umístěn za zastávkou. Takovéto umístění přechodu není doporučováno, protože v takovém případě je výhled na přecházející chodce

⁷Konce zastávek se nachází proti sobě.

blokován nebo při nejmenším ztížen stojícím autobusem. Doporučované umístění přechodu je tedy před zastávkou (ve směru jízdy).

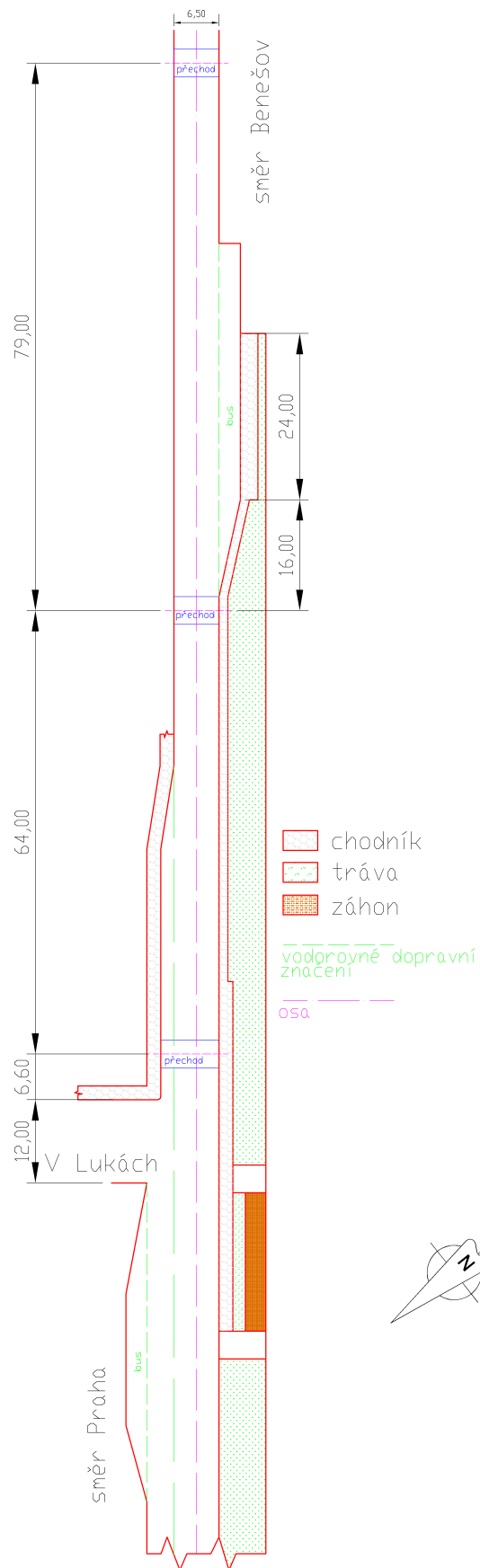
Vhodnější proto bude posunout zastávku do prostoru před bytovým domem, kde jsou prostorově příznivější podmínky. V takovém případě nebudou zastávky naproti sobě, ale budou umístěny *mimochoďně*. Přístup k zastávce v obou směrech bude zajišťován jedním přechodem mezi nimi. Místo tří přechodů tak zůstanou pouze krajní dva a prostřední přechod bude zrušen.

Zároveň se zrušením nadbytečného přechodu je navrženo zachovalý přechod upravit tak, aby bylo přecházení bezpečnější a pohodlnější a snížilo se tak množství chodců, kteří přecházejí mimo přechod. Tuto úprava je založena na použití ochranného ostrůvku doplněného světelným signalizačním zařízením. Rušený přechod je světelným zařízením vybavený a lze je použít, takže náklady budou nižší o pořizovací cenu.

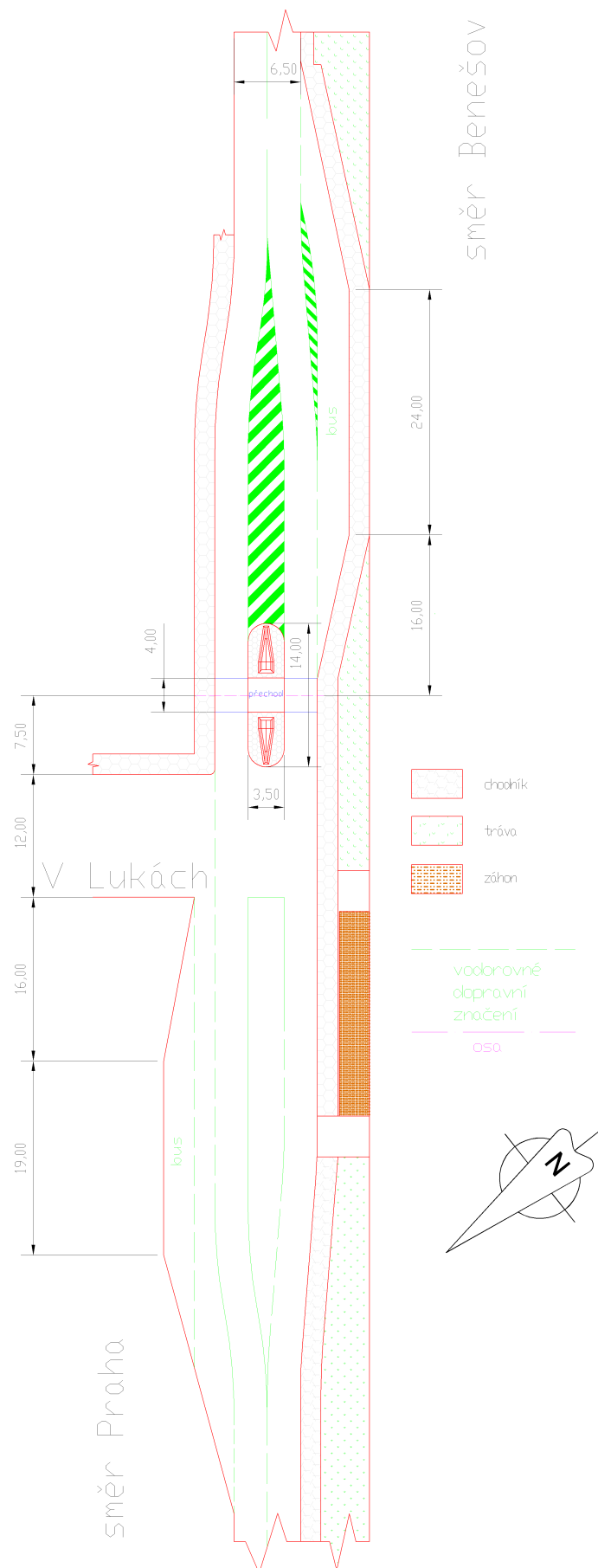
Umístění nového přechodu je znázorněno na obrázku 12. Přechod je umístěn mezi zastávkami v obou směrech a splňuje tak doporučení ohledně umístění přechodu vzhledem k zastávce. Nevýhodou tohoto umístění je fakt, že přechod je od zastávky ve směru do Prahy oddělen ulicí V Lukách. Jedná se však o místní komunikaci s nízkou intenzitou provozu, proto tato nevýhoda není příliš závažná. Navíc se stále jedná o stejný stav jako v současnosti, tedy návrh nezpůsobuje zhoršení.

Zachovaný přechod se dále nachází v místě komerčních objektů na obou stranách průtahu, což jej činí ze všech tří současných přechodů nejdůležitějším. Prostřední přechod bude zrušen, třetí přechod zůstane. Výsledkem budou větší předpoklady pro plynulý provoz a lepší rozmístění přechodů podél komunikace.

Navrhované řešení je znázorněno na obrázku 12.



Obrázek 11: Současný stav zastávky Jesenice, Bytovky.



Obrázek 12: Řešení zastávky Jesenice, Bytovky spočívající v posunu zastávkového zálivu.

3.2.2 Křižovatka silnic II/603 a II/101

Dopravní odbor městského úřadu projevil zájem o navržení úprav na křižovatce těchto dvou silnic. Křižovatka těchto dvou silnic je nestandardního provedení. Jedná se vlastně o dvě odsazené stykové křižovatky typu *odbočení vpravo a následné odbočení vlevo*. Křižovatka má rozlišení přednosti v jízdě, silnice II/603 (dále v textu označovaná jako ulice Budějovická) je hlavní komunikací a silnice II/101 je vedlejší komunikací. Předmětem úprav bude první křižovatka, tedy křižovatka se silnicí II/101 ze směru od Dolních Břežan (dále označována jako ulice Zbraslavská).

Problémy současného stavu V současné podobě se tato křižovatka vyznačuje několika nevhodnými prvky, které by bylo žádoucí při rekonstrukci křižovatky odstranit.

Prvním problematickým faktem je úhel křížení. V normě [3] je jako doporučený úhel křížení uveden úhel 75° – 105° . Úhel křížení je v případě této křižovatky 29° , což je zcela mimo doporučovaný interval. Řešení obvykle spočívá ve vložení směrových oblouků do vedlejší komunikace tak, aby úhel křížení dosáhl správné hodnoty.

Další problematickou skutečností je umístění autobusové zastávky Jesenice v prostoru křižovatky. Dle normy [5] se zastávky do prostoru křižovatky umísťují jen v odůvodněných případech při splnění daných podmínek. Těmito podmínkami jsou nízký počet zastavení nebo nízká intenzita dopravy na křižujícím směru. Tyto podmínky však v tomto případě nejsou naplněny.

Varianty řešení Při řešení této křižovatky lze užít dva postupy. Buď při rekonstrukci provést změnu samotného vedení ulice Zbraslavská, nebo pouze provést aplikaci vodorovného dopravního značení, rozšíření vozovky, stavbu usměrňujících ostrůvků případně další změny, avšak silnici ponechat v současné poloze.

První varianta by umožnila vyřešit oba hlavní problémy současného stavu (nevhodný úhel křížení a autobusovou zastávku v prostoru křižovatky). Zároveň by však samozřejmě byla finančně mnohem náročnější. Návrh tohoto řešení je vidět na obrázku 13. Na obrázku je pro lepší představu o rozsahu změny zakreslena šedou barvou i současná poloha ulice Zbraslavská.

Výpočet délky odbočovacího pruhu:

$$L_d = \frac{(0,85 \cdot v_n)^2 - v_c^2}{26 \left(a + \frac{s}{10}\right)} \equiv \frac{(0,85 \cdot 50)^2 - 0^2}{26 \left(1,7 + \frac{0}{10}\right)} \doteq 40 \text{ m} \quad (1)$$

kde symboly mají následující význam:

L_d délka odbočovacího pruhu v m

v_n návrhová rychlost v km/h

a zrychlení uvažované hodnotou $1,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

L_d sklon v $\%$

Zrychlení $1,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ je dáno normou ČSN 73 6102. Vypočítaná délka přídatného pruhu pro odbočení bude využita pro přídatný pruh na hlavní i vedlejší komunikaci.

Odsazení odbočovacího pruhu je jeden metr, z čehož vyplývá délka rozšiřovacího klínu:

$$L_d = v_n \cdot \sqrt{d'} \equiv 50 \cdot \sqrt{2} \doteq 70 \text{ m} \quad (2)$$

kde :

v_n návrhová rychlost v km/h

d' příčné odsunutí průběžného pruhu

Pro nároží křižovatky místních komunikací stanovuje norma ČSN 73 6110 nejmenší doporučené poloměry obrub, které závisí na druhu vozidel, které danou křižovatku používají. Pro možnost použití silničními vozidly delšími než 9 m je doporučený poloměr 10 m . Tento rozměr byl také v návrhu použit. V případě nároží u pravého odbočení z ulice Zbraslavská byl použit po zkoušce vlečné křivky návěšové soupravy poloměr 15 m , který je používán dle ČSN 73 6102 jako poloměr nároží u silnic. Důvodem bylo umožnění provozu přívěsových souprav, které tímto směrem projíždějí. Provedení nároží je možné třemi způsoby. Prvním způsobem je prostý kružnicový oblouk, druhým je použití tří kružnicových oblouků s poloměry v poměru 2:1:2 a posledním je použití kružnicového oblouku s přechodnicemi tvaru klotoidy. Pro lepší přilnutí vlečných křivek delších vozidel, která se v dopravních proudech vyskytují, byl zvolen druhý způsob používající několik kružnicových oblouků. Konkrétní zpracování těchto oblouků bylo provedeno dle ČSN 73 6102.

Křižovatka je navržena s dělicím ostrůvkem pro fyzické oddělení dopravních proudů a pro potlačení významu vedlejší komunikace. Tento ostrůvek je navržen podle normy ČSN 73 6102. Konkrétně se jedná o kapkovitý ostrůvek typu A. Tím jsou dány i jeho konkrétní rozměry.

Šířka přídatných pruhů též vychází z normy ČSN 73 6102, která stanovuje doporučenou šířku přídatných pruhů pro místní komunikace kategorie B na 3,0 metru nebo 3,25 metru. V případě této křižovatky byla zvolena šířka 3,25 metru. V případě levého odbočení z ulice Budějovická do ulice Průhonická není navrhnout přídatný pruh. V případě nejvyšší intenzity provozu je však nutné zajistit, aby vozidla čekající na odbočení neblokovala vozidla v přímém směru nebo odbočující vpravo. Vzhledem ke skutečnosti, že mezi vozidly odbočujícími vlevo se nevyskytují nákladní vozidla a intenzita je nižší než 20 voz/h, byla zvolena možnost rozšířit jízdní pruh na 5,0 m dle [1].

V prostoru navrhované křižovatky je v současné době přechod pro chodce přes ulici Budějovická. V navrhovaném řešení je přechod zachován, je však posunut před křižovatku (ve směru od Prahy). Zde je využito dostatku místa a navrhovaná křižovatka je navržena s dělicím ostrůvkem s ochrannou funkcí, tedy ostrůvek kromě funkce oddělení dopravních proudů slouží též jako ochranný ostrůvek pro nový přechod. Šířka tohoto ostrůvku je navržena na 2,5 metru, takže šířka by měla být dostatečná i pro použití invalidy, rodiči s kočárky nebo cyklisty.

V rámci křižovatek je důležité psychologické odlišení hlavní a vedlejší silnice. Toho se dosahuje rozlišnými způsoby. Těmito způsoby je například různé šířkové uspořádání, kdy hlavní komunikace je zřetelně širší než vedlejší komunikace. Dalším obvyklým způsobem je využití odpovídajícího vodorovného dopravního značení, které samo, například pomocí kolmých čar, naznačuje, která komunikace je vedlejší. Podobným opatřením je i použití odlišných struktur a barev povrchů vozovky.

Dalším obvyklým způsobem potlačení významu vedlejší komunikace je návrh dopravních ostrůvků. V tomto návrhu je pro dosažení požadovaného psychologického efektu použito dvou opatření. Prvním a hlavním opatřením je návrh dopravního ostrůvku. V současném stavu je přes ulici Zbraslavská zřízen nedaleko křižovatky s ulicí Budějovická přechod pro chodce, který se nachází v místě, které již není součástí navrhovaného nového stavu. I z tohoto důvodu musí být součástí navrhovaného řešení přechod. Zde se přirozeně nabízí

možnost využití dělicího ostrůvku i pro potřeby bezpečného přecházení chodců. Ostrůvek je proto prodloužen vložení střední části a v prostoru před křižovatkou je navrženo zřízení nového přechodu.

Dále je navrženo i odpovídající vodorovné dopravní značení. Jeho součástí je i dopravní značka V12b, které zakazuje řidičům na takto označenou plochu vjet, pokud situace za ní by jej nutila na ní zastavit. Tímto bude zabráněno blokování levého odbočení z ulice Budějovická.

Prostor, který je využit pro návrh nové křižovatky není zastavěný, proto není nutné řešit rozhledové trojúhelníky. Na vedlejší komunikaci tak lze použít obě značky pro vyznačení povinnosti dát přednost v jízdě. Jak značku P04 DEJ PŘEDNOST V JÍZDĚ, tak i značku P06 STŮJ, DEJ PŘEDNOST V JÍZDĚ. Vzhledem k tomu, že okolí křižovatky zajišťuje dobrý rozhled a zároveň vozidla jedoucí po hlavní silnici v tomto místě nepřekračují povolenou rychlost, není třeba nutit řidiče na vedlejší komunikaci k zastavení a snižovat tím kapacitu křižovatky. Navrženo je proto použití značky P04, která je využita i ve stávající křižovatce.

Nová křižovatka je navržena v prostoru, kde se v současné době nachází zastávkový záliv. Návrh proto počítá s jeho posunutím za křižovatkou.

Pokud by došlo ke stavbě nové křižovatky podle tohoto návrhu, je nutné vést v patrnosti nutnost výstavby napojení parkoviště před obchodním domem na novou část ulice Zbraslavská. V současném stavu je toto parkoviště napojeno na tu část ulice, která by byla při stavbě nové křižovatky zrušena. Návrh je zachovat část ulice Zbraslavská, která by přístup na parkoviště umožnila. Na obrázku 13 je toto znázorněno červenou barvou.

Dále zůstává otázka napojení ulice Na Spojce na ulici Zbraslavská. Pokud by byl zachován současný stav, křižovatka by vycházela do místa rozšiřovacího klínu. Z tohoto důvodu je navrženo tuto křižovatkou zcela zrušit. Ulice Na Spojce by se tak stala slepou a byla by napojena pouze na ulici Budějovická. Zajišťovala by tak pouze dopravní obsluhu domům na ní umístěným.

Pro tento návrh byla v rámci kapacitního ověření vypočítána kapacita. Výpočet kapacity křižovatky a stanovení *střední doby zdržení* je uveden dále v kapitole 4. Výsledkem výpočtu bylo zjištění, že křižovatka by sice kapacitně vyhovovala, ale *úroveň kvality dopravy* by

pro levé odbočení ze Zbraslavské a pro výjezd z Průhonické byly v hraniční kategorii E. Dále by nepostačovala délka přídatného pruhu pro levé odbočení.

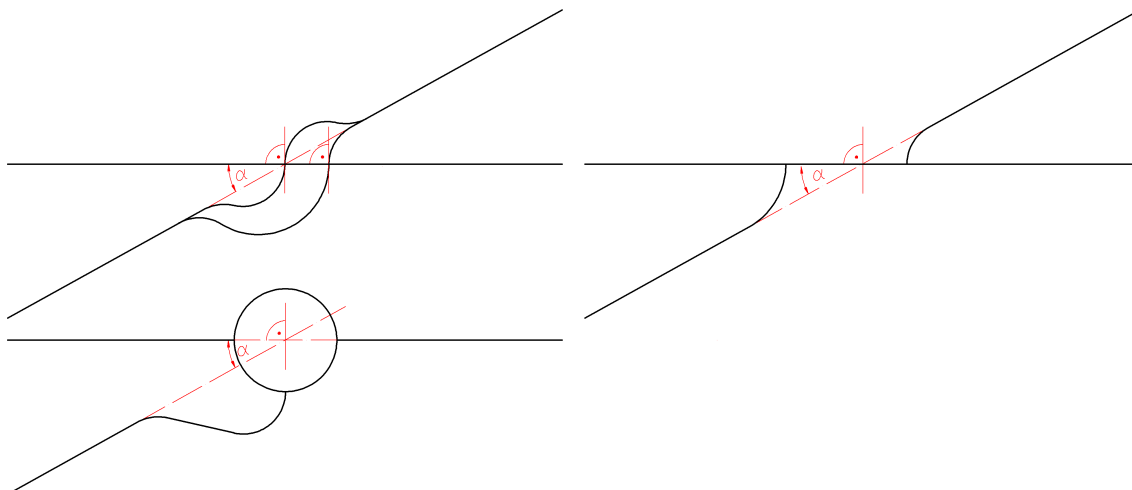
Proto je navrženo zřízení jednosměrných ulic. Ulice Průhonická by byla jednosměrná směrem od ulice Budějovická a ulice K Domku by byla jednosměrná ve směru k Budějovické, viz obrázek 18. Výpočet obou křižovatek⁸ po tomto návrhu ukazuje přijatelné *úroveň kvality dopravy*. Z téhož důvodu byla také navržena větší délka přídatného pruhu v ulici Zbraslavská než vypočtených 40 metrů.

Problematickou skutečností se v případě zřízení nové křižovatky stává existence nově zrekonstruovaného „parku“ v místě nové křižovatky. Tento park by tedy musel být zrušen. Tato akce by se mohla setkat s nesouhlasem místních obyvatel. Ze zkušenosti autora při provádění dopravního průzkumu však tento park není obyvateli příliš využíván. Důvod je zřejmý. Bezprostřední blízkost dvou frekventovaných silnic neumožňuje plnit oddechovou a relaxační funkci, proto jeho zrušení nelze považovat za snížení možností relaxace místních obyvatel.

Druhým možným řešením je ponechání ulice Zbraslavská v současné poloze a pouze úprava stávající křižovatky. Tyto úpravy by však též znamenaly stavební úpravy současného stavu. Současný stav totiž kvůli své šířce neumožňuje zřízení přídatného pruhu pro levé odbočení nebo dělicího ostrůvku. Dále, jak již bylo zmíněno výše, úhel křížení současné křižovatky není v souladu s ČSN 73 6102.

Tato norma při stavbě nové křižovatky nebo při přestavbě stávající křižovatky, tedy i v tomto případě, požaduje nápravu tohoto stavu a vytvoření nového úhlu křížení v povolené toleranci 75°–105°. Tohoto se dosahuje vložením jednoho nebo dvou směrových oblouků. Dalším případným řešením problému s nevyhovujícím úhlem křížení je zřízení okružní křižovatky. Možnosti řešení spočívající ve vložení směrových oblouků jsou znázorněny na obrázku 14.

⁸Navrhované křižovatky a křižovatky ulic K Domku a Budějovická



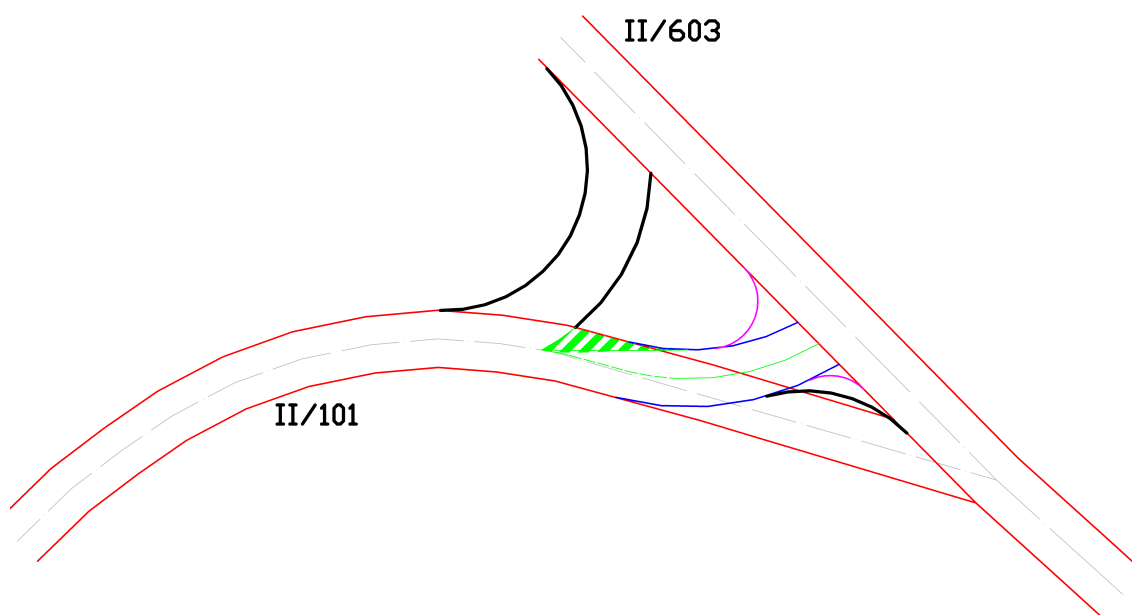
Obrázek 14: Způsoby řešení nevyhovujícího úhlu křížení při rekonstrukci křižovatky.

Pokud by měla být rekonstruována (přestavěna) současná podoba křižovatky, je pro splnění tohoto požadavku normy je zapotřebí vložit směrový oblouk. Takto lze dosáhnout úhlu křížení 75° , tedy na spodní hranici normou povolené hodnoty. Jak by takové řešení vypadalo je vidět na obrázku 15. Na tomto obrázku je modrou barvou znázorněna nová poloha komunikace. Vložený směrový oblouk má poloměr 24 metrů. Tento poloměr byl vybrán z ČSN 73 6110 jako nejmenší dovolený poloměr směrového oblouku pro návrhovou rychlost $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ a příčný sklon 2,5%. Důvody pro výběr tohoto poloměru byly následující.

Má-li být rekonstrukce nové křižovatky stavebně, a tudíž i finančně co nejméně náročná, je žádoucí využít co největší možnou část již existující komunikace. Proto byl volen malý poloměr. Zároveň vzhledem k velmi ostrému úhlu křížení a předcházejícímu *protisměrnému* oblouku není pro směrový oblouk s větším poloměrem místo. Z důvodů bezpečnosti by tento směrový oblouk musel být vyznačen patřičnými dopravními značkami, konkrétně výstražnou značkou A01b Zatáčka vlevo spolu se zákazovou značkou B20a NEJVYŠŠÍ POUVOLENÁ RYCHLOST s hodnotou $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Křižovatka, která se nachází bezprostředně za tímto směrovým obloukem nutí řidiče ke zpomalení, proto by explicitní omezení rychlosti nezpůsobovalo snížení kapacity a mělo by zároveň kladný vliv na bezpečnost.

Stejně jako v předcházejícím návrhu se počítá se zaslepením ulice Na Spojce, takže vozidla jedoucí od Prahy do ulice Zbraslavská nebo opačně by využívala hlavní křižovatku ulic Budějovická a Zbraslavská. Problémem se však v takovém případě stává zajištění možnosti

⁹Nejvyšší povolená rychlost by musela být omezena dopravní značkou B 20a.



Obrázek 15: *Nástin* možného řešení křižovatky silnic II/603 a II/101 spočívající v rekonstrukci stávající křižovatky.

odbočení doprava z ulice Budějovická do ulice Zbraslavská pro tato vozidla. Směrový oblouk vložený pro dosažení vyhovujícího úhlu křížení nedovoluje vložení odpovídajícího oblouku nároží.

Dovolený (tedy nejmenší) poloměr pro použití osobními a dodávkovými automobily je 6 metrů, doporučený (tedy největší) pro vozidla delší než 9 metrů je 10 metrů. Na obrázku 15 jsou znázorněny obě tyto krajní možnosti. Oblouk nároží poloměrem 5 metrů je znázorněn fialovou barvou, oblouk s poloměrem 10 metrů je znázorněn černou barvou. Je zřetelné, že nejmenší povolený poloměr by byl použitelný, avšak při použití poloměru 10 metrů, by bylo nutné vybudovat samostatnou větev křižovatky.

Takovéto řešení by mělo výhodu v možnosti použít oba jízdní pruhy silnice pro oddělené odbočení vlevo i vpravo, jak je na návrhu naznačeno zelenou barvou. Ovšem tento přídatný pruh pro levé odbočení by byl velmi krátký a nevyhovoval by svou délkou, jak vyplývá z výpočtu kapacity¹⁰ nové křižovatky popisované výše.

Nevýhodou zřízení větve pro odbočení vpravo z hlavní silnice je větší stavební náročnost takového řešení. Hlavní nevýhoda však spočívá ve faktu, že prostor zabraný křižovat-

¹⁰Viz kapitola 4.2.



Obrázek 16: Změna v organizaci vozidel mezi ulicemi Budějovická a Zbraslavská.

kou by byl značně větší než prostor zabíraný v současnosti. Tento prostor by sahal velmi blízko prostoru použitému při případném vybudování zcela nové křižovatky dle předcházejícího návrhu. Oproti řešení navrhuje stavbu zcela nové křižovatky by tedy nepřinášel žádnou podstatnou výhodu v podobě ušetřeného místa. Zároveň by přitom toto řešení obsahovalo „prudký“ směrový oblouk. Dále přídatný pruh pro odbočení doleva by byl velmi krátký a úhel křížení by byl stále různý od 90° , i když v mezích povolených normou. Také by nebyla možnost vybudovat ostrůvky pro oddělení směrů, potlačení významu vedlejší komunikace a ochranu chodců při přecházení.

Problém by šlo řešit úpravou v organizaci dopravy. Vozidla jedoucí ulicí Zbraslavská na ulici Budějovická by využívala ulici Zbraslavská, vozidla odbočující z ulice Budějovická (z obou směrů) do ulice Zbraslavská by užívala ulici Na Spoje, viz obrázek 16. Při takovéto organizaci dopravy by bylo možné použít celou délku ulice Zbraslavská od křížení s ulicí Na Spoje ke křižovatce s ulicí Budějovická ke zřízení přídatného pruhu pro levé odbočení, který by již měl dostatečnou délku.

Nastal by ovšem opět problém s odbočením, v tomto případě s levým odbočením z ulice Budějovická do ulice Na Spoje. Křižovatka pro toto odbočení vykazuje ostrý úhel, což by neumožňovalo odbočení návěsovým i přívěsovým soupravám, které se v tomto dopravním proudu vyskytují. Bylo by též nutné rozšířit ulici Budějovická, aby mohl být vyznačen přídatný pruh pro toto levé odbočení. Poslední nevýhodou takovéto organizace dopravy by byla skutečnost, že vozidla odbočující doleva z ulice Zbraslavská by nyní museli dávat

v rámci jedné křižovatky přednost všem vozidlům na ulici Budějovická ze směru od Benešova, tedy jak těm, která pokračují na Prahu, tak i těm, která směřují na Dolní Břežany. V současné době je tato přednost rozdělena do dvou křižovatek¹¹. Ze všech těchto důvodů byla tato změna organizace dopravy shledána nepoužitelnou.

Poslední možností zlepšení křižovatky zůstává její ponechání v současném stavu a pouze zlepšení vodorovného dopravního značení. Nabízí se možnost vyznačit přídatný pruh pro levé odbočení. Šířka současné vozovky však není pro takovéto řešení dostačující. Tento nedostatek by mohl být řešen stavební úpravou, kdy by šířka vozovky byla zvětšena. Šířka přídatného pruhu pro odbočení je dle ČSN 73 6102 pro místní komunikace skupiny B 3,25 nebo 3,00 metru. V odůvodněných případech lze volit i šířky 2,75 nebo 2,50 metru. Šířku 2,75 metru lze volit při rekonstrukcích stávajících křižovatek ve stísněných poměrech. Nejnižší povolená šířka, tedy 2,50 metru, je vyhrazena pro skupinu vozidel 1, kterými jsou osobní a dodávkové automobily, a ojedinělý výskyt vozidel skupiny 2, do které patří nákladní vozidla a autobusy.

Při charakteru provozu by byla zapotřebí šířka 3,00 metru. Pruh této šířky se do stávající komunikace nevejde. Pokud by mělo dojít k jeho zřízení, byla by zapotřebí fyzická přestavba zahrnující zvětšení šířky. Fyzická rekonstrukce by si opět dle normy žádala nápravu úhlu křížení, proto zřízení přídatného pruhu pro levé odbočení není v současné podobě možné.

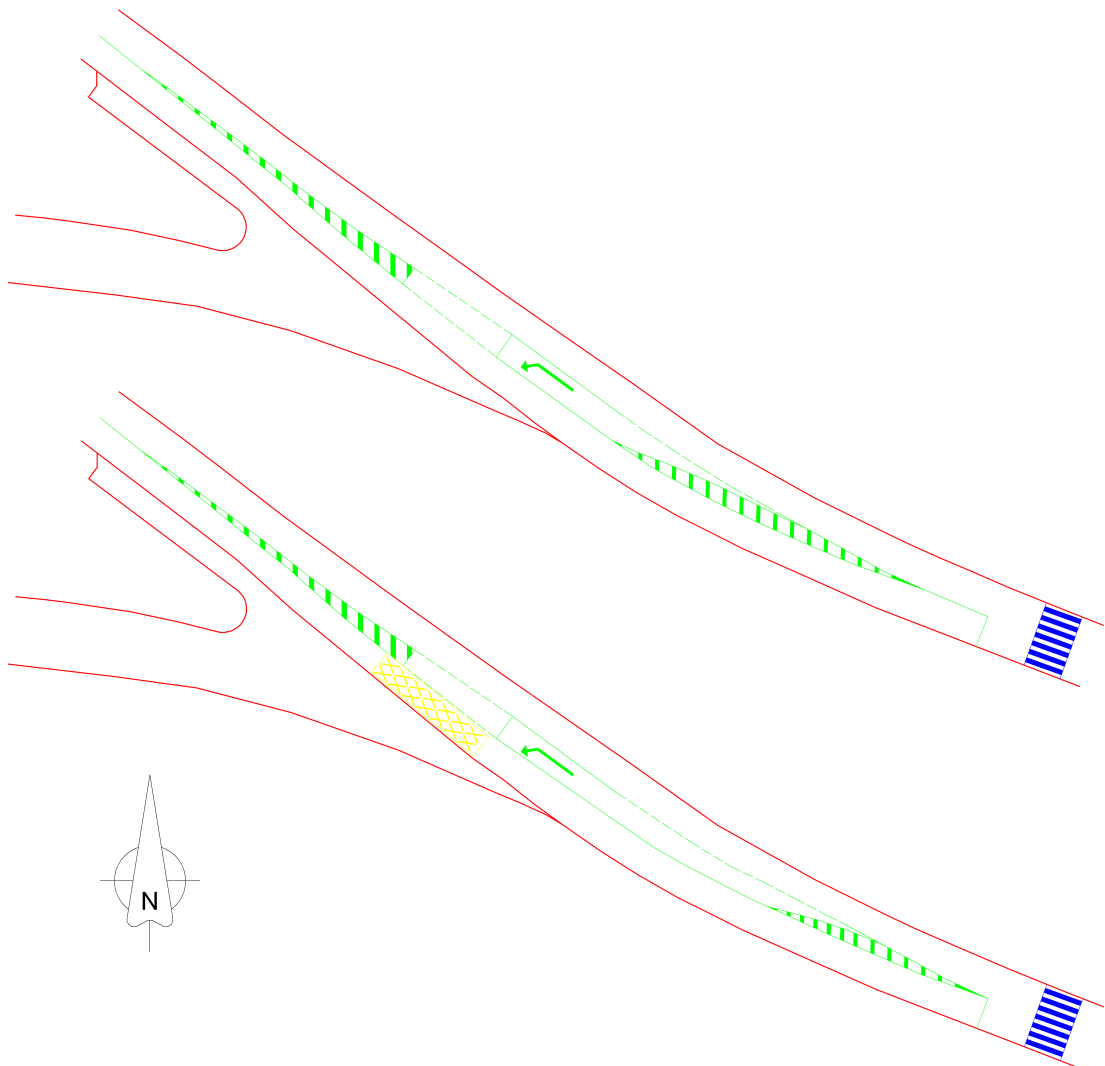
Na konci obce se nachází nákupní zóna s obchody po obou stranách silnice. Na obou stranách silnice jsou proto i umístěná parkoviště, která jsou napojená na silnici II/603 (ulice Budějovická) ve stejném místě (naproti sobě). Na tomto místě se nachází i přechod pro chodce. Výjezdy z parkovišť spolu s přilehlým přechodem jsou vybaveny světelným signalizačním zařízením. V případě hustého provozu dochází na tomto místě ke snížení propustnosti v jejímž důsledku se vytváří kolona sahající až ke druhému konci obce. Potom se značně komplikuje situace na řešené křižovatce, hlavně pro vozidla odbočující vlevo z ulice Budějovická do ulice Zbraslavská.

Pro zabránění tohoto stavu by bylo vhodné zřídit vodorovnou dopravní značku V12b, která vyznačuje plochu, na kterou řidič nesmí vjet, pokud je za touto plochou taková

¹¹Zbraslavská × Na Spojce a Na Spojce × Budějovická

dopravní situace, že by byl nucen zastavit vozidlo na vyznačené ploše. Tím by bylo zabráněno tomu, aby vozidla odbočující vlevo z ulice Budějovická zcela zaplnila přídatný pruh pro levé odbočení, který je krátký, a začala blokovat i vozidla projíždějící rovně po ulici Budějovická směrem na Prahu.

V návaznosti na toto opatření je navrženo posunout rozšiřující klín přídatného pruhu pro levé odbočení až k přechodu na náměstí, čímž by byl přídatný pruh prodloužen o zhruba 7 metrů. Toto opatření by též snížilo pravděpodobnost, že ve frontě čekající odbočující vozidla zablokují i přímý směr na Prahu. Jedná se o krajní stav, který však byl při prováděném sčítání dopravy několikrát pozorován. Návrh na změnu vodorovného dopravního značení je na obrázku 17.



Obrázek 17: Staré (nahore) a navržené (dole) vodorovné dopravní značení na křižovatce Budějovická, Zbraslavská.

Výsledkem předchozího rozboru je proto následující doporučení. Pro rychlé, ale nepříliš účinné zlepšení současného stavu, provést nové dopravní značení obsahující zřízení značky V12b a posunutí rozšiřujícího klínu a tím prodloužení přídatného pruhu pro levé odbočení.

V případě zájmu o komplexní řešení vybudovat zcela novou křižovatku a provést odpovídající změny v organizaci dopravy (zřízení jednosměrných ulic Průhonická a K domku). Varianta rekonstrukce stávající křižovatky byla shledána jako nevhodné řešení, které nepřináší oproti současnému stavu žádnou podstatnou výhodu a je zatížena řadou problémů.

4 Kapacitní ověření návrhu

Při návrhu nové křižovatky nebo při rekonstrukci stávající křižovatky je nutné provést posouzení, zda návrh kapacitně vyhovuje. Problematiku kapacity úrovnových průsečných a stykových křižovatek s úpravou přednosti v jízdě danou dopravním značením řeší Technické podmínky 188 Posuzování kapacity neřízených úrovnových křižovatek.

Aby bylo možné kapacitu křižovatky posoudit, je nezbytná znalost intenzit dopravy všech dopravních proudů v dané křižovatce, a to včetně rozdělení podle druhu vozidel. Tyto údaje však pro danou křižovatku nejsou k dispozici. V roce 2010 proběhlo celostátní sčítání dopravy provedené Ředitelstvím silnic a dálnic, které poskytuje informace o intenzitách dopravy na dálniční a silniční síti ČR v roce 2010. Jedná se tedy o aktuální údaje, které by byly pro výpočet křižovatky použitelné z hlediska aktuálnosti.

Tyto údaje však přesto nelze ze tří důvodů použít. Prvním důvodem je, že údaje pro silnici II/101 (ulice Zbraslavská) pochází ze stanoviště v Dolních Břežanech, tedy nereflektují skutečný stav na dané křižovatce. Druhým důvodem je skutečnost, že údaje platí vždy pouze pro jeden směr. Třetí důvod souvisí s druhým a je jím absence údajů o intenzitách dopravy v jednotlivých prascích křižovatky.

Z těchto důvodů bylo nutné provést vlastní stanovení intenzity dopravy.

4.1 Stanovení intenzity dopravy

Stanovení intenzity dopravy řeší Technické podmínky 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích. Tyto technické podmínky byly použity i pro vlastní provedení. Pro provedení vlastního sčítání doporučují TP 189 běžné pracovní dny, což v tomto případě znamená úterý, středu nebo čtvrtek. Doporučené měsíce provedení jsou duben, květen, červen, září a říjen. V rámci denní doby je několik doporučených dob průzkumu. Použita byla doporučená doba 15:00–17:00.

Z důvodu zvýšení přesnosti bylo sčítání provedeno ve dvou po sobě následujících dnech, ve středu a ve čtvrtek. Měření bylo prováděno ručně, avšak zároveň s ručním sčítáním byl pořizován kamerový záznam, který byl následně použit k ověření a opravě ručně pořízených

výsledků. Výsledky jsou uvedeny v tabulkách v příloze. Návrh těchto tabulek je převzat z TP 189 jako doporučený protokol o výsledku.

Zároveň je uveden vzorový výpočet pro jeden dopravní proud. Tímto je dopravní proud po silnici II/603 (ulice Budějovická) ve směru na Prahu¹² ze dne 26.4.2012.

Naměřené hodnoty jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1: Hodnoty naměřené pro silnici II/603, směr Praha, 26.4.2012

Druh vozidla	Index	Skupina vozidel	15:00–16:00	16:00–17:00
Cyklisti	–	–	2	4
Motocykly	M	O	3	10
Osobní automobily	O		446	444
Nákladní automobily	N	N	44	22
Autobusy	A		15	17
Přívěsové a návěsové soupravy	K	K	7	13

Pro vlastní výpočet jsou důležité následující skutečnosti. Jedná se o silnici II. třídy (platí i pro průjezdní úseky silnic), tedy dle tabulky 2 v TP 189 je charakter provozu II. Silnice II. třídy se dále dle podílu rekreační dopravy dělí do tří skupin, což je charakterizováno nedělním faktorem f_{Ne} , který však nebylo možno vypočítat. Technické podmínky připouští charakter provozu odhadnout, což dle zkušenosti autora dotyčné komunikace¹³ řadí do skupiny II–S (smíšený provoz). K zařazení lze dle TP využít i hodnotu ukazatele ALFA z celostátního sčítání dopravy. Tento má pro silnici II/603 v daném místě hodnotu 1,05. Toto jej shodně zařazuje do skupiny II–S.

Přepočítání na denní intenzitu v běžný pracovní den

Byl vypočítán ze vzorce:

$$I_d = I_m \cdot k_{m,d} \quad (3)$$

kde $k_{m,d}$ je přepočtový koeficient intenzity dopravy v době průzkumu na denní intenzitu

¹²Podle metodiky číslování dopravních proudů na stykové křižovatce dle TP 188 se jedná o proud 8.

¹³Jak silnici II/603, tak i silnici II/101.

dopravy dne průzkumu, který byl vypočítán ze vzorce:

$$k_{m,d} = \frac{100\%}{\sum p_i^d} \quad (4)$$

Hodnoty p_i^d (podílů hodinových intenzit dopravy) byly pro získány z přílohy 2.1 TP 189 pro skupinu vozidel O a silnici II. třídy.

$$k_{m,d} = \frac{100\%}{\sum p_i^d} = \frac{100\%}{7,93 + 7,57} \doteq 6,45 \quad (5)$$

$$I_d = I_m \cdot k_{m,d} = (446 + 444 + 3 + 10) \cdot 6,45 \doteq 5\,824 \text{ voz/h} \quad (6)$$

Přepoččet na týdenní průměr denních intenzit

Byl vypočítán ze vzorce

$$I_t = I_d \cdot k_{d,t} \quad (7)$$

kde I_d je denní intenzita dopravy dne průzkumu [*voz/den*] a $k_{d,t}$ je přepočtový koeficient denní intenzity dne průzkumu na týdenní průměr denních intenzit. Koeficient se vypočítá ze vzorce:

$$k_{d,t} = \frac{100\%}{p_i^t} \quad (8)$$

Hodnoty podílu denní intenzity daného dne i na týdenním průměru denních intenzit se získá z přílohy 4 TP 189.

$$k_{d,t} = \frac{100\%}{p_i^t} = \frac{100\%}{100} = 1,00 \quad (9)$$

$$I_t = I_d \cdot k_{d,t} = 5\,824 \cdot 1,00 = 5\,824 \text{ voz/den} \quad (10)$$

Přepoččet na roční průměr denních intenzit

Byl vypočítán ze vzorce:

$$RPDI = I_t \cdot k_{t,RPDI} \quad (11)$$

kde I_t je týdenní průměr denních intenzit dopravy v týdnu průzkumu [*voz/den*] a $k_{t,RPDI}$ je přepočtový koeficient týdenního průměru denních intenzit dopravy. Je vypočítán ze vzorce:

$$k_{t,RPDI} = \frac{100\%}{p_i^r} \quad (12)$$

Hodnota p_i^r podílu denní intenzity dopravy měsíce i v roce na ročním průměru denních intenzit se získá z přílohy 5.1 TP 189.

$$k_{t,RPDI} = \frac{100\%}{p_i^r} \equiv \frac{100\%}{104,5} \doteq 0,96 \quad (13)$$

$$RPDI = I_t \cdot k_{t,RPDI} = 5\,824 \cdot 0,96 \doteq 5\,591 \text{ voz/den} \quad (14)$$

Tento výpočet byl opakován pro další druhy vozidel, pouze byly odečítány jiné hodnoty přepočtových koeficientů. Výsledné *RPDI* pro jednotlivé druhy vozidel byly sečteny a byl získán celkový *RPDI*

$$RPDI = RPDI_O + RPDI_N + RPDI_K = 5\,591 + 630 + 115 = 6\,336 \text{ voz/den} \quad (15)$$

Pro zjištění skutečného *RPDI* by bylo nutné provádět průzkum nepřetržitě po celý rok. Protože toto není prakticky možné, vypočítaná hodnota *RPDI* se od skutečné hodnoty liší. Odhad velikosti odchylky byl vypočítán následujícím způsobem:

$$\delta = 0,95 \cdot \left(\frac{I_m}{RPDI} \cdot 100 \right)^{-0,60} = 0,95 \cdot \left(\frac{1\,020}{6\,226} \cdot 100 \right)^{-0,60} \doteq 19,47 \% \quad (16)$$

Padesátirázová hodinová intenzita dopravy

Protože z předchozího výpočtu je k dispozici údaj *RPDI*, byl odhad padesátirázové intenzity dopravy určen ze vztahu:

$$I_{50} = RPDI \cdot k_{RPDI,50} \quad (17)$$

kde *RPDI* je padesátirázová hodinová intenzita dopravy [voz/h] a $k_{RPDI,50}$ je přepočtový koeficient ročního průměru denních intenzit dopravy na padesátirázovou hodinovou intenzitu dopravy. Hodnota koeficientu $k_{RPDI,50}$ byla získána z tabulky 5 TP 189.

$$I_{50} = RPDI \cdot k_{RPDI,50} = 6\,336 \cdot 0,102 \doteq 646 \text{ voz/h} \quad (18)$$

Intenzita špičkové hodiny

Stejně jako v případě padesátirázové hodinové intenzity dopravy byl z předchozího výpočtu k dispozici údaj *RPDI*, proto byl k výpočtu použit vztah:

$$I_h = RPDI \cdot k_{RPDI,h} \quad (19)$$

kde *RPDI* je padesátirázová hodinová intenzita dopravy [voz/hod] a $k_{RPDI,h}$ je přepočtový koeficient ročního průměru denních intenzit dopravy na špičkovou hodinovou intenzitu dopravy. Hodnota koeficientu $k_{RPDI,h}$ byla získána z tabulky 6 TP 189.

$$I_h = RPDI \cdot k_{RPDI,h} = 6\,336 \cdot 0,082 \doteq 520 \text{ voz/h} \quad (20)$$

4.2 Výpočet kapacity křižovatky

Při výpočtu kapacity navrhované křižovatky jsou vstupními údaji následující skutečnosti. Jedná se o neřízenou úroňovou stykovou křižovatku, která má určení přednosti v jízdě dáno dopravním značením. Dále se jedná o křižovatku místní komunikace, tedy ověření návrhu se provádí na výhledovou intenzitu, kterou je intenzita špičkové hodiny I_h .

Stanovení intenzit jednotlivých proudů

Norma ČSN 73 6110 stanovuje, že výhledovou intenzitou, na kterou se navrhuje a ověřuje návrh křižovatky na místních komunikacích, je intenzita špičkové hodiny. Technické podmínky 188 dále říkají, že pro intenzitu dopravy je povinné znát složení dopravního proudu. Stanovuje i konkrétní rozlišované druhy vozidel, kterými jsou:

- osobní vozidla,
- nákladní vozidla a autobusy
- nákladní soupravy
- motocykly
- jízdní kola.

Intenzita špičkové hodiny je jedním z výstupů stanovení intenzity dopravy, které bylo provedeno a jehož výsledek je v předcházející podkapitole 4.1. Tato intenzita je však vypočítána pro všechna vozidla, chybí rozlišení skladby dopravního proudu. Toto rozlišení bylo nutné získat. Není však předepsáno, jakým způsobem má být tento přepočten proveden. Pokud je provedeno měření intenzity dopravy ve více než jednom dni, pak podle TP 188 lze vypočítat průměrnou hodnotu $RPDI$ z naměřených. Podobnou možnost pro I_h však nezmiňují. Byl proto zvolen následující způsob.

Pro každý proud byla vybrána maximální špičková intenzita, tedy ten den, pro který dosáhla větší hodnoty. Tato intenzita byla vzata jako špičková intenzita. Následovalo její rozdělení do jednotlivých kategorií uvedených výše. Pro tento účel byly sečteny intenzity jednotlivých druhů vozidel pro oba dny, kdy bylo měření prováděno. Následně byla intenzita špičkové hodiny rozdělena v poměrech sečtených intenzit jednotlivých druhů vozidel.

Pokud se při výpočtu kapacity křižovatky jako vstupní údaj použije větší intenzita než je skutečná respektive správná, pak v případě, že křižovatka vyhoví při této (vyšší) intenzitě, pak vyhoví i při nižší intenzitě. Použití vyšší intenzity je tedy na „straně bezpečnosti“. Ze stejného důvodu byly výsledky zaokrouhlovány na celá čísla nahoru. Proto byla při získání intenzity špičkové hodiny zvolena metoda výběru maxima. Při stanovení poměru jednotlivých druhů byla naopak zvolena metoda průměru, neboť při ní pravděpodobně dojde k odstranění náhodných výkyvů. Následuje ukázka výpočtu, která je opět provedena pro proud na silnici II/603 (ulice Budějovická), tedy stejný proud jako v ukázce výpočtu intenzit dopravy v předcházející podkapitole 4.1.

Tabulka 2: Hodnoty naměřené pro silnici II/603 ve směru na Prahu ve dnech 25.4. a 26.4.2012

Druh vozidla	Index	15:00–16:00	16:00–17:00
25. 4. 2012		<i>index 1</i>	<i>index 2</i>
Cyklisti	C	1	1
Motocykly	M	0	3
Osobní automobily	O	433	519
Nákladní automobily	N	22	21
Autobusy	A	15	11
Přívěsové a návěsové soupravy	K	5	12
26. 4. 2012		<i>index 3</i>	<i>index 4</i>
Cyklisti	C	2	4
Motocykly	M	3	10
Osobní automobily	O	446	444
Nákladní automobily	N	44	22
Autobusy	A	15	17
Přívěsové a návěsové soupravy	K	7	13

Výchozí hodnoty jsou uvedeny v tabulce 2.

Intenzita špičkové hodiny

$$I_h = \max(I_{h25.4.}; I_{h26.4.}) = \max(550; 520) = 550 \text{ voz/h} \quad (21)$$

Celkový počet vozidel

$$I_C = I_{C1} + I_{C2} + I_{C3} + I_{C4} = 1 + 1 + 2 + 4 = 8 \text{ voz/h} \quad (22)$$

$$I_M = I_{M1} + I_{M2} + I_{M3} + I_{M4} = 0 + 3 + 3 + 10 = 16 \text{ voz/h} \quad (23)$$

$$I_O = I_{O1} + I_{O2} + I_{O3} + I_{O4} = 433 + 519 + 446 + 444 = 1842 \text{ voz/h} \quad (24)$$

$$I_N = I_{N1} + I_{N2} + I_{N3} + I_{N4} = 22 + 21 + 44 + 22 = 109 \text{ voz/h} \quad (25)$$

$$I_A = I_{A1} + I_{A2} + I_{A3} + I_{A4} = 15 + 11 + 15 + 17 = 58 \text{ voz/h} \quad (26)$$

$$I_K = I_{K1} + I_{K2} + I_{K3} + I_{K4} = 5 + 12 + 7 + 13 = 37 \text{ voz/h} \quad (27)$$

Nákladní automobily a autobusy dohromady

$$I_{NA} = I_N + I_A = 109 + 58 = 167 \text{ voz/h} \quad (28)$$

Vozidel celkem

$$I = I_C + I_M + I_O + I_N + I_A + I_K = 8 + 16 + 1842 + 109 + 58 + 37 = 2070 \text{ voz/h} \quad (29)$$

Výsledné hodnoty pro jednotlivé kategorie

$$I_C = \frac{I_h}{I} \cdot I_C = \frac{550}{2070} \cdot 8 \doteq 3 \text{ voz/h} \quad (30)$$

$$I_M = \frac{I_h}{I} \cdot I_M = \frac{550}{2070} \cdot 19 \doteq 5 \text{ voz/h} \quad (31)$$

$$I_O = \frac{I_h}{I} \cdot I_O = \frac{550}{2070} \cdot 1845 \doteq 489 \text{ voz/h} \quad (32)$$

$$I_{NA} = \frac{I_h}{I} \cdot I_{NA} = \frac{550}{2070} \cdot 209 \doteq 44 \text{ voz/h} \quad (33)$$

$$I_K = \frac{I_h}{I} \cdot I_K = \frac{550}{2070} \cdot 74 \doteq 10 \text{ voz/h} \quad (34)$$

Po stanovení skladby dopravního proudu následoval výpočet kapacity. Nejprve byla pro proudy 1, 4, 5, 6, 7, 10, 11 a 12 vypočtena *zohledněná skladba*. Přepočtové koeficienty byly získány z tabulky 2 v TP 188. Je uveden výpočet pro proud 7, ostatní proudy byly vypočítány analogicky.

$$\begin{aligned} I_n &= k_{ov} \cdot I_{ov} + k_{nv} \cdot I_{nv} + k_{ns} \cdot I_{ns} + k_{bus} \cdot I_{bus} + k_{mot} \cdot I_{mot} + k_{cykl} \cdot I_{cykl} = \\ &= 244 \cdot 1,0 + 20 \cdot 1,5 + 4 \cdot 2,0 + 0 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,8 + 2 \cdot 0,5 \doteq 285 \text{ pvoz/h} \end{aligned} \quad (35)$$

Dále byla vypočítána *rozhodující intenzita nadřazených proudů*, kterými jsou pro proud 7 proudy 2 a 3, pro proud 6 proud 2 a pro proud 4 jsou jimi proudy 2, 8 a 7.

$$I_{H1} = I_8 + I_9 = 553 + 10 = 563 \text{ voz/h} \quad (36)$$

$$I_{H7} = I_2 + I_3 = 639 + 46 = 685 \text{ voz/h} \quad (37)$$

$$I_{H6} = I_2 + 0,5 \cdot I_3 = 639 + 0,5 \cdot 46 = 662 \text{ voz/h} \quad (38)$$

$$I_{H12} = I_8 + 0,5 \cdot I_9 = 553 + 0,5 \cdot 10 = 558 \text{ voz/h} \quad (39)$$

$$\begin{aligned} I_{H5} &= I_2 + 0,5 \cdot I_3 + I_8 + I_9 + I_1 + I_7 = 639 + 0,5 \cdot 46 + 553 + 9 + 12 + 272 = \\ &= 1509 \text{ voz/h} \end{aligned} \quad (40)$$

$$\begin{aligned} I_{H11} &= I_8 + 0,5 \cdot I_9 + I_2 + I_3 + I_1 + I_7 = 553 + 0,5 \cdot 10 + 639 + 46 + 12 + 272 = \\ &= 1527 \text{ voz/h} \end{aligned} \quad (41)$$

$$I_{H4} = I_2 + 0,5 \cdot I_3 + I_8 + 0,5 \cdot I_9 + I_1 + I_7 + I_{12} + I_{11} = \text{notag} \quad (42)$$

$$= 638 + 0,5 \cdot 46 + 553 + 0,5 \cdot 10 + 12 + 272 + 9 + 13 = 1526 \text{ voz/h} \quad (43)$$

$$\begin{aligned} I_{H10} &= I_8 + 0,5 \cdot I_9 + I_2 + 0,5 \cdot I_3 + I_1 + I_7 + I_6 + I_5 = \\ &= 553 + 0,5 \cdot 10 + 639 + 0,5 \cdot 46 + 12 + 272 + 275 + 11 = 1790 \text{ voz/h} \end{aligned} \quad (44)$$

Po výpočtu intenzity nadřazených proudů následoval výpočet *základní kapacity* pro proudy 1, 7, 6, 12, 5, 11, 4 a 10. Pro výpočet *základní kapacity* je nutné znát hodnoty kritických odstupů t_g a následných odstupů t_f . Střední hodnoty kritických odstupů byly vypočítány následujícím způsobem pro rychlost jízdy na hlavní komunikaci $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.

$$t_{g7/1} = 3,4 + 0,021 \cdot v_{85\%} = 3,4 + 0,021 \cdot 50 = 4,45 \text{ s} \quad (45)$$

$$t_{g6/12} = 2,8 + 0,038 \cdot v_{85\%} = 2,8 + 0,038 \cdot 50 = 4,70 \text{ s} \quad (46)$$

$$t_{g5/11} = 4,4 + 0,036 \cdot v_{85\%} = 4,4 + 0,036 \cdot 50 = 6,20 \text{ s} \quad (47)$$

$$t_{g4/10} = 5,2 + 0,022 \cdot v_{85\%} = 5,2 + 0,022 \cdot 50 = 6,30 \text{ s} \quad (48)$$

Střední hodnoty následných odstupů byly získány z tabulky 10 v TP 188. Byly zvoleny hodnoty pro dopravní značku č. P4 DEJ PŘEDNOST V JÍZDĚ!

Poté již byl proveden výpočet základních kapacit.

$$G_{n1} = \frac{3600}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_{H7}}{3600} \left(t_g - \frac{t_f}{2}\right)} = \frac{3600}{2,6} \cdot e^{-\frac{563}{3600} \left(4,45 - \frac{2,6}{2}\right)} \doteq 847 \text{ pvoz/h} \quad (49)$$

$$G_{n7} = \frac{3600}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_{H7}}{3600} \left(t_g - \frac{t_f}{2}\right)} = \frac{3600}{2,6} \cdot e^{-\frac{685}{3600} \left(4,45 - \frac{2,6}{2}\right)} \doteq 760 \text{ pvoz/h} \quad (50)$$

$$G_{n6} = \frac{3600}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_{H6}}{3600} \left(t_g - \frac{t_f}{2}\right)} = \frac{3600}{3,1} \cdot e^{-\frac{662}{3600} \left(4,70 - \frac{3,1}{2}\right)} \doteq 650 \text{ pvoz/h} \quad (51)$$

$$G_{n12} = \frac{3600}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_{H6}}{3600} \left(t_g - \frac{t_f}{2}\right)} = \frac{3600}{3,1} \cdot e^{-\frac{558}{3600} \left(4,70 - \frac{3,1}{2}\right)} \doteq 713 \text{ pvoz/h} \quad (52)$$

$$G_{n5} = \frac{3600}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_{HA}}{3600}(t_g - \frac{t_f}{2})} = \frac{3600}{3,3} \cdot e^{-\frac{1509}{3600}(6,2 - \frac{3,3}{2})} \doteq 162 \text{ pvoz/h} \quad (53)$$

$$G_{n11} = \frac{3600}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_{HA}}{3600}(t_g - \frac{t_f}{2})} = \frac{3600}{3,3} \cdot e^{-\frac{1527}{3600}(6,2 - \frac{3,3}{2})} \doteq 159 \text{ pvoz/h} \quad (54)$$

$$G_{n4} = \frac{3600}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_{HA}}{3600}(t_g - \frac{t_f}{2})} = \frac{3600}{3,5} \cdot e^{-\frac{1526}{3600}(6,3 - \frac{3,5}{2})} \doteq 150 \text{ pvoz/h} \quad (55)$$

$$G_{n10} = \frac{3600}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_{HA}}{3600}(t_g - \frac{t_f}{2})} = \frac{3600}{3,5} \cdot e^{-\frac{1790}{3600}(6,3 - \frac{3,5}{2})} \doteq 107 \text{ pvoz/h} \quad (56)$$

Pro proudy 1, 7, 6 a 12 byly vypočítány *stupně vytížení*.

$$a_{v1} = \frac{I_{n1}}{C_{n1}} = \frac{12}{847} \doteq 0,01 \quad (57)$$

$$a_{v7} = \frac{I_{n7}}{C_{n7}} = \frac{285}{760} \doteq 0,37 \quad (58)$$

$$a_{v6} = \frac{I_{n6}}{C_{n6}} = \frac{289}{650} \doteq 0,45 \quad (59)$$

$$a_{v12} = \frac{I_{n12}}{C_{n12}} = \frac{9}{713} \doteq 0,01 \quad (60)$$

Pro proud 1, 2 a 3 a pro proud 7 byla vypočítána *délka fronty*:

$$\begin{aligned} N_{95\%,7} &= \frac{3}{2} \cdot C_{n7} \left(a_{v7} - 1 + \sqrt{(1 - a_{v7})^2 + 3,0 \frac{8 \cdot a_{v7}}{C_{n7}}} \right) = \\ &= \frac{3}{2} \cdot 760 \left(0,37 - 1 + \sqrt{(1 - 0,37)^2 + 3,0 \frac{8 \cdot 0,37}{760}} \right) \doteq 11 \text{ m} \end{aligned} \quad (61)$$

Proud 1 sdílí jízdní pruh s proudy 2 a 3, proto byla spočítána *kapacita společného pruhu* smíšených dopravních proudů na společném jízdním pruhu na hlavní komunikaci. Pro její výpočet bylo také nutno vypočítat *stupeň vytížení* pro proudy 2 a 3. Pro tyto proudy se jako jejich kapacita používá kapacita volně se pohybujících proudů s všeobecně používanou hodnotou 1800 pvoz/h.

$$a_{v2,3} = \frac{I_2 + I_3}{1800} = \frac{639 + 46}{1800} \doteq 0,38 \quad (62)$$

$$\sum I_i = I_1 + I_2 + I_3 = 12 + 639 + 46 = 697 \text{ pvoz/h} \quad (63)$$

$$C_{1,2,3} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{I_1 + I_2 + I_3}{a_{v1} + a_{v2} + a_{v3}} = \frac{697}{0,01 + 0,38} \doteq 1765 \\ 1800 \end{array} \right\} = 1765 \text{ pvoz/h} \quad (64)$$

Z těchto hodnot mohla být spočítána i *délka fronty* pro proud 1:

$$\begin{aligned} N_{95\%1+2+3} &= \frac{3}{2} \cdot C_{n1+.+3} \left(a_{v1+2+3} - 1 + \sqrt{(1 - a_{v1+2+3})^2 + 3,0 \frac{8 \cdot a_{v1+2+3}}{C_{n1+2+3}}} \right) = \\ &= \frac{3}{2} \cdot 1765 \left(0,39 - 1 + \sqrt{(1 - 0,39)^2 + 3,0 \frac{8 \cdot 0,39}{1765}} \right) \doteq 12 \text{ m} \end{aligned} \quad (65)$$

Následoval výpočet pravděpodobnosti nevzdutí proudů 1, 7, 6 a 12. Výpočet pro proudy 1 a 7 se liší, protože při výpočtu je nutné brát v úvahu skutečnost, že proud 1 nemá a proud 7 má samostatný pruh. Proto se v případě pruhu 1 počítala hodnota $p_{0,1}^{**}$ místo hodnoty $p_{0,1}$.

$$p_{0,1}^{**} = \max \left\{ \begin{array}{l} 1 - (a_{v1} + a_{v2} + a_{v3}) = 1 - (0,01 + 0,38) = 0,61 \\ 0 \end{array} \right\} = 0,61 \quad (66)$$

Pro další výpočet je nutné znát hodnotu pravděpodobnosti současného nevzdutí proudů 1 a 7 označovaný p_x . Při výpočtu opět musela být respektována skutečnost, zda proudy 1 a 7 mají či nemají samostatný pruh.

$$p_x = p_{0,1}^{**} \cdot p_{0,7} = 0,61 \cdot 0,63 \doteq 0,38 \quad (67)$$

Vztah, který byl použit k výpočtu, byl vybrán základě skutečnosti, že proud 7 má samostatný pruh a vypočtená délka fronty je kratší než délka tohoto pruhu.

$$p_{07} = \max \left\{ \begin{array}{l} 1 - a_v = 1 - \frac{I_{n7}}{C_{n7}} \\ 0 \end{array} \right\} = \max \left\{ \begin{array}{l} 1 - 0,35 \\ 0 \end{array} \right\} = 0,65$$

V křižovatce jsou proudy 3. stupně, jejichž kapacita byla vypočítána.

$$C_5 = p_x \cdot G_5 = 0,38 \cdot 162 \doteq 61 \text{ pvoz/h} \quad (68)$$

$$C_{11} = p_x \cdot G_{11} = 0,38 \cdot 159 \doteq 60 \text{ pvoz/h} \quad (69)$$

Ze znalosti kapacity bylo možné vypočítat *stupně vytižení* těchto proudů.

$$a_{v5} = \frac{I_5}{C_5} = \frac{11}{61} \doteq 0,18 \quad (70)$$

$$a_{v11} = \frac{I_{11}}{C_{11}} = \frac{13}{60} \doteq 0,22 \quad (71)$$

Následoval výpočet kapacit proudů 4. stupně, kterými jsou proudy 4 a 10. Pro jejich výpočet je nezbytné znát pravděpodobnost, že nedojde k současnému vytvoření kolon v proudech druhého a třetího stupně. Tento stav vyjadřují pravděpodobnosti $p_{z,5}$ a $p_{z,11}$, které byly vypočítány.

$$p_{z,5} = \frac{1}{1 + \frac{1-p_x}{p_x} + \frac{1-p_{0,5}}{p_{0,5}}} = \frac{1}{1 + \frac{1-0,38}{0,38} + \frac{1-0,31}{0,31}} \doteq 0,35 \quad (72)$$

$$p_{z,11} = \frac{1}{1 + \frac{1-p_x}{p_x} + \frac{1-p_{0,11}}{p_{0,11}}} = \frac{1}{1 + \frac{1-0,38}{0,38} + \frac{1-0,78}{0,78}} \doteq 0,34 \quad (73)$$

Kapacita proudů 4. stupně byla potom vypočítána následovně.

$$C_4 = p_{z,11} \cdot p_{0,12} \cdot G_4 = 0,34 \cdot 0,99 \cdot 150 \doteq 51 \text{ pvoz/h} \quad (74)$$

$$C_{10} = p_{z,5} \cdot p_{0,6} \cdot G_{10} = 0,35 \cdot 0,56 \cdot 107 \doteq 21 \text{ pvoz/h} \quad (75)$$

Dále pro tyto proudy mohly být vypočítány jejich *stupně vytižení*.

$$a_{v4} = \frac{I_4}{C_4} = \frac{45}{51} \doteq 0,88 \quad (76)$$

$$a_{v10} = \frac{I_{10}}{C_{10}} = \frac{9}{21} \doteq 0,43 \quad (77)$$

Protože vozidla v proudech 5 a 6, stejně jako vozidla v proudech 10, 11 a 12 *sdílí* jízdní pruh, byla pro tyto proudy vypočítána *kapacita společného pruhu smíšených proudů*. Nejprve byla vypočítána *intenzita proudu*:

$$\sum l_{5,6} = I_5 + I_6 = 11 + 289 = 300 \text{ pvoz/h} \quad (78)$$

$$\sum l_{10,11,12} = I_{10} + I_{11} + I_{12} = 9 + 13 + 9 = 31 \text{ pvoz/h} \quad (79)$$

A následně i kapacita:

$$C_{5,6} = \frac{\sum_{i=5}^6 I_i}{\sum_{i=5}^6 a_{vi}} = \frac{300}{0,18 + 0,44} \doteq 481 \text{ pvoz/h} \quad (80)$$

$$C_{10,11,12} = \frac{\sum_{i=10}^{12} I_i}{\sum_{i=10}^{12} a_{vi}} = \frac{31}{0,43 + 0,22 + 0,01} \doteq 47 \text{ pvoz/h} \quad (81)$$

Po vypočítání všech intenzit, kapacit a stupňů vytížení bylo možné spočítat pro všechny proudy *rezervu kapacity*:

$$R_{ez7} = C_7 - I_7 = 760 - 285 = 475 \text{ pvoz/h} \quad (82)$$

$$R_{ez6} = C_6 - I_6 = 650 - 289 = 361 \text{ pvoz/h} \quad (83)$$

$$R_{ez11} = C_{11} - I_{11} = 60 - 13 = 47 \text{ pvoz/h} \quad (84)$$

$$R_{ez4} = C_4 - I_4 = 51 - 45 = 6 \text{ pvoz/h} \quad (85)$$

$$R_{ez1,2,3} = C_{1,2,3} - I_{1,2,3} = 1765 - 697 = 1068 \text{ pvoz/h} \quad (86)$$

$$R_{ez5,6} = C_{5,6} - I_{5,6} = 481 - 300 = 181 \text{ pvoz/h} \quad (87)$$

$$R_{ez10,11,12} = C_{10,11,12} - I_{10,11,12} = 47 - 31 = 16 \text{ pvoz/h} \quad (88)$$

Pro proudy, pro které ještě nebyla vypočítána, byla stanovena *délka fronty*.

$$N_{95\%1,2,3} = \frac{3}{2} \cdot C_{n1,2,3} \left(a_{v1,2,3} - 1 + \sqrt{(1 - a_{v1,2,3})^2 + 3,0 \frac{8 \cdot a_{v1,2,3}}{C_{n1,2,3}}} \right) = \quad (89)$$

$$= \frac{3}{2} \cdot 697 \left(0,39 - 1 + \sqrt{(1 - 0,39)^2 + 3,0 \frac{8 \cdot 0,39}{1765}} \right) \doteq 12 \text{ m} \quad (90)$$

$$N_{95\%4} = \frac{3}{2} \cdot C_{n4} \left(a_{v4} - 1 + \sqrt{(1 - a_{v4})^2 + 3,0 \frac{8 \cdot a_{v4}}{C_n}} \right) =$$

$$= \frac{3}{2} \cdot 51 \left(0,89 - 1 + \sqrt{(1 - 0,89)^2 + 3,0 \frac{8 \cdot 0,89}{51}} \right) \doteq 42 \text{ m} \quad (91)$$

$$N_{95\%5,6} = \frac{3}{2} \cdot C_{n5,6} \left(a_{v5,6} - 1 + \sqrt{(1 - a_{v5,6})^2 + 3,0 \frac{8 \cdot a_{v5,6}}{C_{n5,6}}} \right) =$$

$$= \frac{3}{2} \cdot 481 \left(0,63 - 1 + \sqrt{(1 - 0,63)^2 + 3,0 \frac{8 \cdot 0,63}{481}} \right) \doteq 29 \text{ m} \quad (92)$$

$$N_{95\%10,11,12} = \frac{3}{2} \cdot C_{n10,11,12} \left(a_{v10,11,12} - 1 + \sqrt{(1 - a_{v10,11,12})^2 + 3,0 \frac{8 \cdot a_{v10,11,12}}{C_{n10,11,12}}} \right) =$$

$$= \frac{3}{2} \cdot 47 \left(0,66 - 1 + \sqrt{(1 - 0,66)^2 + 3,0 \frac{8 \cdot 0,66}{47}} \right) \doteq 24 \text{ m} \quad (93)$$

Posledním krokem je stanovení *střední doby zdržení* t_w . Pro její určení je možné použít rovnice, které vycházejí z obecné teorie front. Druhým způsobem je odečtení z grafu uvedeného v [8]. Posledním způsobem je výpočet pomocí programu *EDIP-Ka*, který je počítá podle zmíněných rovnic. Výpočet pomocí rovnic je komplikovanější, avšak přesnější, než odečtení z grafu. Vzhledem k tomu, že pro *rezervy kapacity*, které vychází v tomto případě bude rozdíl mezi hodnotou vypočtenou a hodnotou odečtenou z grafu velmi malý rozdíl, byl zvolen způsob odečtení z grafu. Hodnota t_w je použita pro ověření, zda vyhovuje požadavkům na *úplnou kvalitu dopravy*. Zcela přesné určení tak není ani nezbytně nutné, stačí přesnost umožňující přiřazení správného stupně.

Proto byla zvolena metoda odečtení hodnot *střední doby zdržení* z grafu. Byly tak získány hodnoty uvedené v tabulce 3.

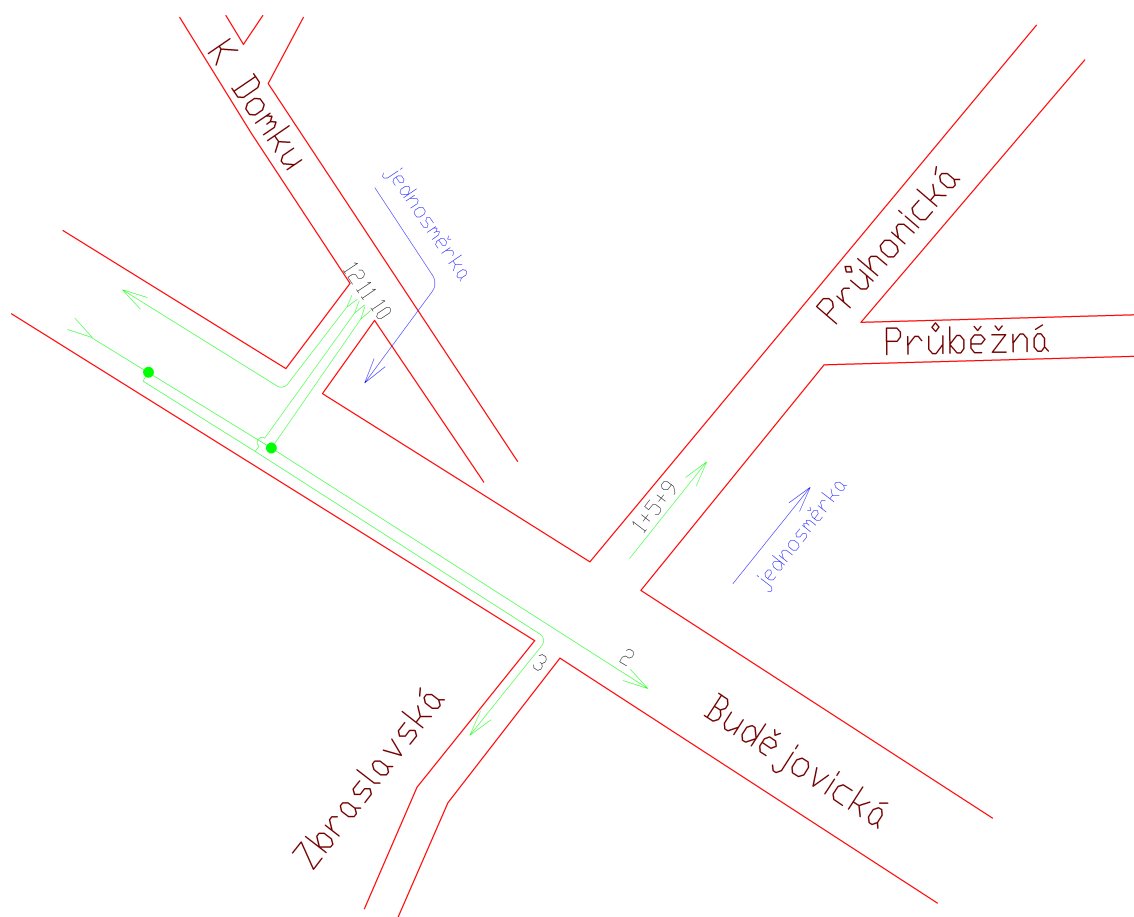
Tabulka 3: Odečtené hodnoty *střední doby zdržení* t_w .

Proud	t_w [s]
7	8
5+6	20
4	75

Znalost *střední doby zdržení* t_w umožnila určit pro proudy *úroveň kvality dopravy UKD*. Tato hodnota byla získána z tabulky v [8]. Pro proudy 7 a 6 je dosažená kvalita dopravy na stupni A. Pro proud 4 na stupni E, stejně jako v případě společného proudu 10, 11 a 12.. Pro křižovatky na místních komunikacích stanovuje ČSN 73 6102 nutnost dosažení alespoň stupně E. Toto je splněno. Křižovatka by tedy vyhovovala, ovšem doby čekání by byly značné a délka fronty v proudu 4 by byla prakticky rovna délce pruhu.

Při výpočtu kapacity úrovně neřízení křižovatky stanovují *Technické podmínky* závazně obsah, který musí být obsažen ve výsledcích výpočtu. Tento obsah je dán *jednotným protokolem*, který je též v TP definován. Pro stykovou křižovatku je jím *Protokol 1a* a *Protokol 1b*. Oba protokoly jsou obsaženy v příloze B.

Jak bylo zmíněno, vypočítaná kapacita splňuje požadavky normy, ale *úroveň kvality dopravy* není pro proudy 4, 10, 11 a 12 dobrá. Byl proto proveden návrh na změnu organizace dopravy a zřízení jednosměrných ulic. Následuje výpočet obou křižovatek, které by v takovém případě byly používány příslušnými dopravními proudy. Pro výpočet bylo nutné vzít v úvahu změnu v organizaci dopravy a z ní vyplývající změny v intenzitách proudů. Tyto změny zachycuje obrázek 18.



Obrázek 18: Dopravní proudy v případě změn v organizaci dopravy.

4.3 Výpočet průsečné křižovatky Budějovická, Zbraslavská, Průhonická

V této podkapitole následuje výpočet průsečné křižovatky ulic Budějovická, Zbraslavská a Průhonická při uvažování změn v organizaci dopravy, tedy ulice Průhonická je jednosměrná.

Základní kapacita

$$\begin{aligned}
 G_{n1} &= \frac{3600}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_{H7}}{3600}(t_g - \frac{t_f}{2})} = \frac{3600}{2,6} \cdot e^{-\frac{563}{3600}(4,45 - \frac{2,6}{2})} \doteq 846 \text{ pvoz/h} \\
 G_{n7} &= \frac{3600}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_{H7}}{3600}(t_g - \frac{t_f}{2})} = \frac{3600}{2,6} \cdot e^{-\frac{694}{3600}(4,45 - \frac{2,6}{2})} \doteq 754 \text{ pvoz/h} \\
 G_{n6} &= \frac{3600}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_{H6}}{3600}(t_g - \frac{t_f}{2})} = \frac{3600}{3,1} \cdot e^{-\frac{671}{3600}(4,70 - \frac{3,1}{2})} \doteq 645 \text{ pvoz/h} \\
 G_{n5} &= \frac{3600}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_{H4}}{3600}(t_g - \frac{t_f}{2})} = \frac{3600}{3,3} \cdot e^{-\frac{1518}{3600}(6,2 - \frac{3,3}{2})} \doteq 160 \text{ pvoz/h} \\
 G_{n4} &= \frac{3600}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_{H4}}{3600}(t_g - \frac{t_f}{2})} = \frac{3600}{3,5} \cdot e^{-\frac{1513}{3600}(6,3 - \frac{3,5}{2})} \doteq 151 \text{ pvoz/h}
 \end{aligned}$$

Podřazené proudy 2. stupně

$$\begin{aligned}
 a_{v1} &= \frac{I_1}{C_{n1}} = \frac{12}{846} \doteq 0,01 & p_{0,1} &= 1 - a_{v1} = 1 - 0,01 = 0,99 \\
 a_{v7} &= \frac{I_7}{C_{n7}} = \frac{285}{754} \doteq 0,38 & p_{0,7} &= 1 - a_{v1} = 1 - 0,38 = 0,62 & p_x &= p_{0,1} \cdot p_{0,7} = 0,99 \cdot 0,62 \doteq 0,61 \\
 a_{v6} &= \frac{I_6}{C_{n6}} = \frac{290}{645} \doteq 0,45 & p_{0,6} &= 1 - a_{v1} = 1 - 0,45 = 0,55
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N_{95\%1} &= \frac{3}{2} \cdot C_{n1} \left(a_{v1} - 1 + \sqrt{(1 - a_{v1})^2 + 3,0 \frac{8 \cdot a_{v1}}{C_{n1}}} \right) = \\
 &= \frac{3}{2} \cdot 846 \left(0,01 - 1 + \sqrt{(1 - 0,01)^2 + 3,0 \frac{8 \cdot 0,01}{846}} \right) \doteq 1 \text{ m} \\
 N_{95\%7} &= \frac{3}{2} \cdot C_{n7} \left(a_{v7} - 1 + \sqrt{(1 - a_{v7})^2 + 3,0 \frac{8 \cdot a_{v7}}{C_{n7}}} \right) = \\
 &= \frac{3}{2} \cdot 754 \left(0,38 - 1 + \sqrt{(1 - 0,38)^2 + 3,0 \frac{8 \cdot 0,38}{754}} \right) \doteq 11 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Podřazené proudy 3. stupně

$$\begin{aligned}
 C_{n5} &= p_x \cdot G_5 = 0,61 \cdot 160 \doteq 98 \text{ pvoz/h} & a_{v5} &= \frac{I_5}{C_{n5}} = \frac{11}{98} \doteq 0,11 \\
 p_{0,5} &= 1 - a_{v5} = 1 - 0,11 = 0,89 \\
 p_{z,5} &= \frac{1}{1 + \frac{1-p_x}{p_x} + \frac{1-p_{0,5}}{p_{0,5}}} = \frac{1}{1 + \frac{1-0,61}{0,61} + \frac{1-0,89}{0,89}} \doteq 0,57 \\
 p_{z,11} &= \frac{1}{1 + \frac{1-p_x}{p_x} + \frac{1-p_{0,11}}{p_{0,11}}} = \frac{1}{1 + \frac{1-0,61}{0,61} + \frac{1-1}{1}} \doteq 0,61
 \end{aligned}$$

Podřazené proudy 4. stupně

$$C_{n4} = p_{z,11} \cdot p_{0,12} \cdot G_{n4} = 0,61 \cdot 1 \cdot 151 \doteq 92 \text{ pvoz/h} \quad a_{v4} = \frac{I_4}{C_{n4}} = \frac{45}{92} \doteq 0,49$$

Kapacita společného pruhu smíšených proudů

$$\begin{aligned} \sum I_{5,6} &= I_5 + I_6 = 11 + 290 = 301 \text{ pvoz/h} \\ C_{n5,6} &= \frac{\sum I_{5,6}}{\sum a_{v5} + a_{v6}} = \frac{301}{0,11 + 0,45} \doteq 535 \text{ pvoz/h} \end{aligned}$$

Posouzení úrovně kvality dopravy

$$\begin{aligned} R_{ez1} &= C_{n1} - I_{n1} = 846 - 12 = 834 \text{ pvoz/h} & t_w &= 4 \text{ s} \\ R_{ez7} &= C_{n7} - I_{n7} = 754 - 285 = 469 \text{ pvoz/h} & t_w &= 8 \text{ s} \\ R_{ez4} &= C_{n4} - I_{n4} = 92 - 45 = 47 \text{ pvoz/h} & t_w &= 40 \text{ s} \\ R_{ez5+6} &= C_{n5+6} - I_{n5+6} = 535 - 301 = 234 \text{ pvoz/h} & t_w &= 16 \text{ s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_{95\%4} &= \frac{3}{2} \cdot C_{n4} \left(a_{v4} - 1 + \sqrt{(1 - a_{v4})^2 + 3,0 \frac{8 \cdot a_{v4}}{C_{n4}}} \right) = \\ &= \frac{3}{2} \cdot 92 \left(0,49 - 1 + \sqrt{(1 - 0,49)^2 + 3,0 \frac{8 \cdot 0,49}{92}} \right) \doteq 16 \text{ m} \\ N_{95\%5+6} &= \frac{3}{2} \cdot C_{n5+6} \left(a_{v5+6} - 1 + \sqrt{(1 - a_{v5+6})^2 + 3,0 \frac{8 \cdot a_{v5+6}}{C_{n5+6}}} \right) = \\ &= \frac{3}{2} \cdot 535 \left(0,56 - 1 + \sqrt{(1 - 0,56)^2 + 3,0 \frac{8 \cdot 0,56}{535}} \right) \doteq 23 \text{ m} \end{aligned}$$

4.4 Výpočet stykové křižovatky Budějovická, K Domku

Kromě výpočtu kapacity průsečné křižovatky v předchozí podkapitole bylo nutné vypočítat i kapacitu stykové křižovatky ulic Budějovická a K Domku.

Zohledněná skladba proudů

$$\begin{aligned}I_4 &= 1,0 \cdot I_O + 1,5 \cdot I_N + 2,0 \cdot I_K + 0,8 \cdot I_M + 0,5 \cdot I_C = \\&= 1,0 \cdot 9 + 1,5 \cdot 0 + 2,0 \cdot 0 + 0,8 \cdot 0 + 0,5 \cdot 0 = 9 \text{ pvoz/h} \\I_6 &= 1,0 \cdot I_O + 1,5 \cdot I_N + 2,0 \cdot I_K + 0,8 \cdot I_M + 0,5 \cdot I_C = \\&= 1,0 \cdot 9 + 1,5 \cdot 0 + 2,0 \cdot 0 + 0,8 \cdot 0 + 0,5 \cdot 0 = 9 \text{ pvoz/h} \\I_7 &= 1,0 \cdot I_O + 1,5 \cdot I_N + 2,0 \cdot I_K + 0,8 \cdot I_M + 0,5 \cdot I_C = \\&= 1,0 \cdot 0 + 1,5 \cdot 0 + 2,0 \cdot 0 + 0,8 \cdot 0 + 0,5 \cdot 0 = 0 \text{ pvoz/h}\end{aligned}$$

Intenzita nadřazených proudů

$$\begin{aligned}I_{H7} &= I_2 + I_3 = 597 + 0 = 597 \text{ voz/h} \\I_{H6} &= I_2 + 0,5 \cdot I_3 = 597 + 0,5 \cdot 0 = 597 \text{ voz/h} \\I_{H4} &= I_2 + 0,5 \cdot I_3 + I_8 + I_7 = 597 + 0,5 \cdot 0 + 697 + 0 + 1294 \text{ voz/h}\end{aligned}$$

Základní kapacita

$$\begin{aligned}G_{n7} &= \frac{3600}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_{H7}}{3600}(t_g - \frac{t_f}{2})} = \frac{3600}{2,6} \cdot e^{-\frac{597}{3600}(4,45 - \frac{2,6}{2})} \doteq 822 \text{ pvoz/h} \\G_{n6} &= \frac{3600}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_{H6}}{3600}(t_g - \frac{t_f}{2})} = \frac{3600}{3,1} \cdot e^{-\frac{597}{3600}(4,70 - \frac{3,1}{2})} \doteq 689 \text{ pvoz/h} \\G_{n4} &= \frac{3600}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_{H4}}{3600}(t_g - \frac{t_f}{2})} = \frac{3600}{3,5} \cdot e^{-\frac{1294}{3600}(6,3 - \frac{3,5}{2})} \doteq 201 \text{ pvoz/h}\end{aligned}$$

Podřazené proudy 2. stupně

$$\begin{aligned}a_{v7} &= \frac{I_7}{C_{n7}} = \frac{0}{822} = 0,00 \quad p_{0,7} = 1 - a_{v1} = 1 - 0,00 = 1,00 \\a_{v6} &= \frac{I_6}{C_{n6}} = \frac{9}{689} \doteq 0,01 \\N_{95\%7} &= \frac{3}{2} \cdot C_{n1} \left(a_{v1} - 1 + \sqrt{(1 - a_{v1})^2 + 3,0 \frac{8 \cdot a_{v1}}{C_{n1}}} \right) = \\&= \frac{3}{2} \cdot 822 \left(0,00 - 1 + \sqrt{(1 - 0,00)^2 + 3,0 \frac{8 \cdot 0,00}{822}} \right) \doteq 0 \text{ m}\end{aligned}$$

Podřazené proudy 3. stupně

$$C_{n4} = p_{0,7} \cdot G_4 = 1,00 \cdot 201 = 201 \text{ pvoz/h}$$

$$a_{v4} = \frac{I_4}{C_{n4}} = \frac{9}{201} \doteq 0,04$$

Posouzení úrovně kvality dopravy

$$R_{ez7} = C_{n7} - I_{n7} = 822 - 0 = 822 \text{ pvoz/h} \quad t_w = 6 \text{ s}$$

$$R_{ez6} = C_{n6} - I_{n6} = 689 - 9 = 680 \text{ pvoz/h} \quad t_w = 8 \text{ s}$$

$$R_{ez4} = C_{n4} - I_{n4} = 2011 - 9 = 192 \text{ pvoz/h} \quad t_w = 34 \text{ s}$$

$$\begin{aligned} N_{95\%4} &= \frac{3}{2} \cdot C_{n4} \left(a_{v4} - 1 + \sqrt{(1 - a_{v4})^2 + 3,0 \frac{8 \cdot a_{v4}}{C_{n4}}} \right) = \\ &= \frac{3}{2} \cdot 201 \left(0,04 - 1 + \sqrt{(1 - 0,04)^2 + 3,0 \frac{8 \cdot 0,04}{201}} \right) \doteq 1 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_{95\%6} &= \frac{3}{2} \cdot C_{n6} \left(a_{v6} - 1 + \sqrt{(1 - a_{v6})^2 + 3,0 \frac{8 \cdot a_{v6}}{C_{n6}}} \right) = \\ &= \frac{3}{2} \cdot 689 \left(0,01 - 1 + \sqrt{(1 - 0,01)^2 + 3,0 \frac{8 \cdot 0,01}{689}} \right) \doteq 1 \text{ m} \end{aligned}$$

Závěr

Tématem této práce byl návrh dopravního zklidnění v obcích Jesenice a Horní Jirčany. Práce byla vypracována na zadání dopravního odboru městského úřadu. Soustředila se proto na řešení přechodů pro chodce v obou obcích. Dále řešila návrh změn na křižovatce dvou silnic druhé třídy v centru obce Jesenice.

Práce navrhla stavební úpravy pro zlepšení bezpečnosti na přechodu pro chodce na začátku obce Horní Jirčany. Navrhuje výstavbu vjezdového ostrůvku, který sníží rychlost vozidel. Tímto návrhem bude dosaženo dvou cílů. Snížení rychlosti bude mít za následek klidnější dopravu v samotné obci a zároveň přiměje řidiče k *přepnutí se* do intravilánového režimu jízdy. Tím bude spolu s nižší rychlostí zvýšena bezpečnost přecházejících chodců a zároveň lze očekávat větší ohleduplnost ze strany řidičů, kteří si budou více uvědomovat, že se nachází v obci. Vzhledem k omezeným prostorovým podmínkám nebylo možné vjezdový ostrůvek využít též jako ochranný ostrůvek pro samotný přechod. Snížení

Práce dále řešila změny pro přechod ve středu Horních Jirčan. Bylo navrženo řešení, která by umožnilo výstavbu ochranného ostrůvku. Avšak vzhledem k větším stavebním úpravám (posun zastávkového zálivu) a většinou klidnému provozu v daném místě byla dána přednost zřízení brzdného pásu spolu s použitím 3D zvýraznění přechodu a použití optické brzdy. Očekává se, že vjezdový ostrůvek přispěje i k bezpečnosti na tomto přechodu.

Další řešenou oblastí je oblast kolem zastávky Bytovky v Jesenice, kde se v současnosti vyskytují nevhodně rozmístěné tři přechody. Práce navrhuje přesun zastávkového zálivu a nahrazení tří přechodů dvěma, přičemž pro jeden z nich je navrženo zřízení ochranného ostrůvku. Řešení umožní využít lépe již instalované světelné signalizační zařízení, které bude zabezpečovat přechod s větším množstvím chodců. Vhodnější rozložení přechodů také přispěje k plynulejší dopravě.

V rámci návrhu na úpravu křižovatky silnic II/603 a II/101 v Jesenici byla provedena diskuse nad třemi možnostmi, ze kterých byla jedna pro zjevné nevýhody zavržena. Zbývající dvě možnosti představují jednak možnost rychlé a levné úpravy pomocí změny ve vodorovném dopravním značení, stejně jako možnost nákladné, avšak komplexní výstavby nové křižovatky. Pro tu byla výpočtem ověřena její kapacita a doporučena změna v organizaci

dopravy, která by zlepšila čekací doby. Výběr je již ponechán na volbě příslušného úřadu. Řešení však umožňuje provést nenákladnou variantu okamžitě a výstavbu nové křižovatky zahájit později.

Použité zdroje

Reference

- [1] ČSN 73 6102. *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*. Praha: ÚNMZ, 2007.
- [2] ČSN 73 6110. *Projektování místních komunikací*. Praha: ÚNMZ, 2007.
- [3] ČSN 73 6101. *Projektování silnic a dálnic*. Praha: ÚNMZ, 2004.
- [4] ČSN 73 6056. *Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel*. Praha: ÚNMZ, 2011.
- [5] ČSN 73 6425 – 1. *Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště–Část 1: Navrhování zastávek*. Praha: ÚNMZ, 2007.
- [6] EDIP s.r.o. *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích: Technické podmínky*. 1. vydání. Mariánské Lázně: Koura publishing, 2007. ISBN 978–80–902527–7–6.
- [7] Ministerstvo dopravy spojů. *Zásady pro navrhování úprav průtahů obcemi: Předběžné technické podmínky*. 1. vydání. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2001. ISBN 80–86502–02–3.
- [8] Edip s.r.o. *Posuzování kapacity neřízených úroňových křižovatek: Technické podmínky*. 1. vydání. Mariánské Lázně: Koura publishing, 2007. ISBN 978–80–902527–6–9.
- [9] SLABÝ Petr, UHLÍK Michal, HAVLÍČEK Tomáš. *Dopravní inženýrství I*. 2. vydání. Praha: ČVUT, 2011. ISBN 978–80–01–04856–6.
- [10] zákon č.361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu), ve znění pozdějších předpisů.
- [11] Ředitelství silnic a dálnic. *Výsledky celostátního sčítání dopravy na silniční a dálniční síti ČR v roce 2010*. [online]. 2010. [cit. 2012-04-21]. Dostupné z <http://scitani2010.rsd.cz>.
- [12] Ředitelství silnic a dálnic. *Pasport silnic II/603 a II/101*.

Seznam obrázků

1	Opatření ke snížení rychlosti.	11
2	Nově zrekonstruovaná silnice opatřená brzdícím pásem před přechodem pro chodce.	12
3	Příklad provedení jednostranného i oboustranného vjezdového ostrůvku. . .	14
4	Dva ze tří přechodů u zastávky Jesenice, Bytovky.	21
5	Přechod v „centru“ Horních Jirčan	23
6	Pohled na přechod v Horních Jirčanech.	24
7	Vjezdový ostrůvek na začátku obce.	29
8	Kombinace vjezdového ostrůvku s ochranným ostrůvkem.	33
9	Varianta přechodu s ochranným ostrůvkem v Horních Jirčanech.	34
10	Návrh na úpravu přechodu v centru Horních Jirčan.	35
11	Současný stav zastávky Jesenice, Bytovky.	38
12	Řešení zastávky Jesenice, Bytovky spočívající v posunu zastávkového zálivu.	39
13	Návrh nové křižovatky ulic Budějovická, Zbraslavská a Průhonická.	41
14	Způsoby řešení nevyhovujícího úhlu křížení při rekonstrukci křižovatky. . .	46
15	<i>Nástin</i> možného řešení křižovatky silnic II/603 a II/101 spočívající v rekonstrukci stávající křižovatky.	47
16	Změna v organizaci vozidel mezi ulicemi Budějovická a Zbraslavská.	48
17	Staré (nahore) a navržené (dole) vodorovné dopravní značení na křižovatce Budějovická, Zbraslavská.	50
18	Dopravní proudy v případě změn v organizaci dopravy.	65

Seznam tabulek

1	Hodnoty naměřené pro silnici II/603, směr Praha, 26.4.2012	53
2	Hodnoty naměřené pro silnici II/603 ve směru na Prahu ve dnech 25.4. a 26.4.2012	57
3	Odečtené hodnoty <i>střední doby zdržení t_w</i>	64

Seznam příloh

- Příloha A Naměřené a vypočtené intenzity dopravy
- Příloha B Protokol výpočtu původního návrhu křižovatky silnic II/603 a II/101.
- Příloha C Protokol výpočtu nového návrhu křižovatky Budějovická ×
× Zbraslavská × Průhonická.
- Příloha D Protokol výpočtu kapacity křižovatky Budějovická × K Domku.
- Příloha E Plán oblasti a řešených míst.

Přílohy

Příloha A

Naměřené a vypočtené intenzity dopravy.

Místo	Jesenice	Datum	3.5.2012			
Číslo komunikace	II/603, odbočující do ulice Průhonická	Den týdne	čtvrtek			
Stanoviště	Křižovatka Budějovická, Zbraslavská	Doba průzkumu	15:00-17:00			
1	Kategorie a třída komunikace		Místní komunikace			
2	Nedělní faktor	$f_{NE} [-]$				
3	Charakter provozu		hospodářský	smíšený	rekreační	
4	Skupina přepočtových koeficientů		M			
			druh vozidel			
			O	N	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz.]	24	0	0	24
6	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d} [-]$	6,60	8,29	7,44	6,77
7	Denní intenzita dopravy (ve dne průzkumu)	I_d [voz./den]	158	0	0	162
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t} [-]$	0,90	0,78	0,78	0,88
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz./den]	143	0	0	143
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI} [-]$	0,96	0,96	0,96	0,96
11	Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz./den]	137	0	0	137
12	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	-	-	-	±17,07%
13	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,50} [-]$	0,102			
14	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [voz/h]	14			
15	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,5h}$ [voz/h]	0,082			
16	Intenzita špičkové hodiny	I_{5h} [voz/h]	12			

Místo	Jesenice	Datum	25.4.2012			
Číslo komunikace	II/603	Den týdne	středa			
Stanoviště	Křižovatka Budějovická, Zbraslavská	Doba průzkumu	15:00-17:00			
1	Kategorie a třída komunikace		Silnice II. třídy			
2	Nedělní faktor	$f_{NE} [-]$				
3	Charakter provozu		hospodářský	smíšený	rekreační	
4	Skupina přepočtových koeficientů		II-S			
			druh vozidel			
			O	N	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz.]	1122	79	3	1204
6	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d} [-]$	6,45	8,91	7,44	6,78
7	Denní intenzita dopravy (ve dne průzkumu)	I_d [voz./den]	7237	704	22	8163
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t} [-]$	1,00	0,83	0,85	0,99
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz./den]	7237	584	19	8081
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI} [-]$	0,96	0,9	0,99	0,96
11	Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz./den]	6947	526	19	7758
12	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	-	-	-	±18,33%
13	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,50} [-]$	0,102			
14	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [voz/h]	791			
15	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,5h}$ [voz/h]	0,082			
16	Intenzita špičkové hodiny	I_{5h} [voz/h]	636			

Místo	Jesenice	Datum	25.4.2012			
Číslo komunikace	II/603	Den týdne	čtvrtek			
Stanoviště	Křižovatka Budějovická, Zbraslavská	Doba průzkumu	15:00-17:00			
1	Kategorie a třída komunikace		Silnice II. třídy			
2	Nedělní faktor	$f_{NE} [-]$				
3	Charakter provozu		hospodářský	smíšený	rekreační	
4	Skupina přepočtových koeficientů		II-S			
			druh vozidel			
			O	N	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz./]	1099	61	13	1173
6	Přepočtový koeficient denních variací	$K_{m,d} [-]$	6,45	8,91	7,44	6,78
7	Denní intenzita dopravy (ve dne průzkumu)	I_d [voz./den]	7089	544	97	7953
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$K_{d,t} [-]$	1,00	0,81	0,78	0,98
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz./den]	7089	440	75	7794
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$K_{t,RPDI} [-]$	0,96	0,9	0,99	0,96
11	Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz./den]	6805	396	75	7482
12	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	-	-	-	±18,22%
13	Přepočtový koeficient	$K_{RPDI,50} [-]$	0,102			
14	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [voz/h]	763			
15	Přepočtový koeficient	$K_{RPDI,5h}$ [voz/h]	0,082			
16	Intenzita špičkové hodiny	I_{5h} [voz/h]	614			

Místo	Jesenice	Datum	3.5.2012			
Číslo komunikace	Na Spojce-směr Dolní Břežany	Den týdne	čtvrtek			
Stanoviště	Jesenice, centrum	Doba průzkumu	15:00-17:00			
1	Kategorie a třída komunikace		Místní komunikace			
2	Nedělní faktor	$f_{NE} [-]$				
3	Charakter provozu		hospodářský	smíšený	rekreační	
4	Skupina přepočtových koeficientů		M			
			druh vozidel			
			O	N	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz./]	104	7	0	111
6	Přepočtový koeficient denních variací	$K_{m,d} [-]$	6,60	8,29	7,44	6,77
7	Denní intenzita dopravy (ve dne průzkumu)	I_d [voz./den]	686	58	0	751
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$K_{d,t} [-]$	0,90	0,78	0,78	0,88
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz./den]	618	45	0	661
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$K_{t,RPDI} [-]$	0,96	0,96	0,96	0,96
11	Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz./den]	593	43	0	635
12	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	-	-	-	±17,07%
13	Přepočtový koeficient	$K_{RPDI,50} [-]$	0,102			
14	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [voz/h]	65			
15	Přepočtový koeficient	$K_{RPDI,5h}$ [voz/h]	0,082			
16	Intenzita špičkové hodiny	I_{5h} [voz/h]	53			

Místo	Jesenice	Datum	3.5.2012			
Číslo komunikace	Na Spojce-směr Praha	Den týdne	čtvrtek			
Stanoviště	Křižovatka Budějovická, Zbraslavská	Doba průzkumu	15:00-17:00			
1	Kategorie a třída komunikace		Místní komunikace			
2	Nedělní faktor	$f_{NE} [-]$				
3	Charakter provozu		hospodářský	smíšený	rekreační	
4	Skupina přepočtových koeficientů		M			
			druh vozidel			
			O	N	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz./]	86	4	0	90
6	Přepočtový koeficient denních variací	$K_{m,d} [-]$	6,60	8,29	7,44	6,77
7	Denní intenzita dopravy (ve dne průzkumu)	I_d [voz./den]	568	33	0	609
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$K_{d,t} [-]$	0,90	0,78	0,78	0,88
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz./den]	511	26	0	536
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$K_{t,RPDI} [-]$	0,96	0,96	0,96	0,96
11	Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz./den]	490	25	0	515
12	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	-	-	-	±17,07%
13	Přepočtový koeficient	$K_{RPDI,50} [-]$	0,102			
14	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [voz/h]	53			
15	Přepočtový koeficient	$K_{RPDI,5h}$ [voz/h]	0,082			
16	Intenzita špičkové hodiny	I_{5h} [voz/h]	43			

Místo	Jesenice	Datum	3.5.2012			
Číslo komunikace	Na Spojce-směr Průhonická	Den týdne	čtvrtek			
Stanoviště	Křižovatka Budějovická, Zbraslavská	Doba průzkumu	15:00-17:00			
1	Kategorie a třída komunikace		Místní komunikace			
2	Nedělní faktor	f_{NE} [-]				
3	Charakter provozu		hospodářský	smíšený	rekreační	
4	Skupina přepočtových koeficientů		M			
			druh vozidel			
			O	N	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz./]	22	0	0	22
6	Přepočtový koeficient denních variací	$K_{m,d}$ [-]	6,60	8,29	7,44	6,77
7	Denní intenzita dopravy (ve dne průzkumu)	I_d [voz./den]	145	0	0	149
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$K_{d,t}$ [-]	0,90	0,78	0,78	0,88
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz./den]	131	0	0	131
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$K_{t,RPDI}$ [-]	0,96	0,96	0,96	0,96
11	Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz./den]	125	0	0	126
12	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	-	-	-	±17,07%
13	Přepočtový koeficient	$K_{RPDI,50}$ [-]	0,102			
14	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [voz/h]	13			
15	Přepočtový koeficient	$K_{RPDI,5h}$ [voz/h]	0,082			
16	Intenzita špičkové hodiny	I_{5h} [voz/h]	11			

Místo	Jesenice	Datum	25.4.2012			
Číslo komunikace	II/101	Den týdne	středa			
Stanoviště	Křižovatka Budějovická, Zbraslavská	Doba průzkumu	15:00-17:00			
1	Kategorie a třída komunikace		Silnice II. Třídy			
2	Nedělní faktor	f_{NE} [-]				
3	Charakter provozu		hospodářský	smíšený	rekreační	
4	Skupina přepočtových koeficientů		II-S			
			druh vozidel			
			O	N	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz./]	325	41	0	366
6	Přepočtový koeficient denních variací	$K_{m,d}$ [-]	6,45	8,91	7,44	6,78
7	Denní intenzita dopravy (ve dne průzkumu)	I_d [voz./den]	2096	365	0	2481
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$K_{d,t}$ [-]	1,00	0,83	0,85	0,99
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz./den]	2096	303	0	2457
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$K_{t,RPDI}$ [-]	0,96	0,9	0,99	0,96
11	Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz./den]	2012	273	0	2358
12	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	-	-	-	±18,33%
13	Přepočtový koeficient	$K_{RPDI,50}$ [-]	0,102			
14	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [voz/h]	241			
15	Přepočtový koeficient	$K_{RPDI,5h}$ [voz/h]	0,082			
16	Intenzita špičkové hodiny	I_{5h} [voz/h]	193			

Místo	Jesenice	Datum	26.4.2012			
Číslo komunikace	II/603	Den týdne	čtvrtek			
Stanoviště	Křižovatka Budějovická, Zbraslavská	Doba průzkumu	15:00-17:00			
1	Kategorie a třída komunikace		Silnice II. Třídy			
2	Nedělní faktor	f_{NE} [-]				
3	Charakter provozu		hospodářský	smíšený	rekreační	
4	Skupina přepočtových koeficientů		II-S			
			druh vozidel			
			O	N	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz./]	469	47	6	522
6	Přepočtový koeficient denních variací	$K_{m,d}$ [-]	6,45	8,91	7,44	6,78
7	Denní intenzita dopravy (ve dne průzkumu)	I_d [voz./den]	3025	419	45	3539
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$K_{d,t}$ [-]	1,00	0,81	0,78	0,98
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz./den]	3025	339	35	3468
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$K_{t,RPDI}$ [-]	0,96	0,9	0,99	0,96
11	Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz./den]	2904	305	34	3330
12	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	-	-	-	±18,22%
13	Přepočtový koeficient	$K_{RPDI,50}$ [-]	0,102			
14	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [voz/h]	340			
15	Přepočtový koeficient	$K_{RPDI,5h}$ [voz/h]	0,082			
16	Intenzita špičkové hodiny	I_{5h} [voz/h]	273			

Místo	Jesenice	Datum	25.4.2012			
Číslo komunikace	II/101	Den týdne	středa			
Stanoviště	Křižovatka Budějovická, Zbraslavská	Doba průzkumu	15:00-17:00			
1	Kategorie a třída komunikace		Silnice II. třídy			
2	Nedělní faktor	$f_{NE} [-]$				
3	Charakter provozu		hospodářský	smíšený	rekreační	
4	Skupina přepočtových koeficientů		II-S			
			druh vozidel			
			O	N	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz./]	472	32	1	505
6	Přepočtový koeficient denních variací	$K_{m,d} [-]$	6,45	8,91	7,44	6,78
7	Denní intenzita dopravy (ve dne průzkumu)	I_d [voz./den]	3044	285	7	3424
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$K_{d,t} [-]$	1,00	0,83	0,85	0,99
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz./den]	3044	237	6	3390
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$K_{t,RPDI} [-]$	0,96	0,9	0,99	0,96
11	Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz./den]	2923	213	6	3254
12	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	-	-	-	±18,33%
13	Přepočtový koeficient	$K_{RPDI,50} [-]$	0,102			
14	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [voz/h]	332			
15	Přepočtový koeficient	$K_{RPDI,5h}$ [voz/h]	0,082			
16	Intenzita špičkové hodiny	I_{5h} [voz/h]	267			

Místo	Jesenice	Datum	26.4.2012			
Číslo komunikace	II/101	Den týdne	čtvrtek			
Stanoviště	Křižovatka Budějovická, Zbraslavská	Doba průzkumu	15:00-17:00			
1	Kategorie a třída komunikace		Silnice II. Třídy			
2	Nedělní faktor	$f_{NE} [-]$				
3	Charakter provozu		hospodářský	smíšený	rekreační	
4	Skupina přepočtových koeficientů		II-S			
			druh vozidel			
			O	N	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz./]	386	22	3	411
6	Přepočtový koeficient denních variací	$K_{m,d} [-]$	6,45	8,91	7,44	6,78
7	Denní intenzita dopravy (ve dne průzkumu)	I_d [voz./den]	2490	196	22	2787
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$K_{d,t} [-]$	1,00	0,81	0,78	0,98
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz./den]	2490	159	17	2731
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$K_{t,RPDI} [-]$	0,96	0,9	0,99	0,96
11	Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz./den]	2390	143	17	2622
12	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	-	-	-	±18,22%
13	Přepočtový koeficient	$K_{RPDI,50} [-]$	0,102			
14	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [voz/h]	267			
15	Přepočtový koeficient	$K_{RPDI,5h}$ [voz/h]	0,082			
16	Intenzita špičkové hodiny	I_{5h} [voz/h]	215			

Místo	Jesenice	Datum	25.4.2012			
Číslo komunikace	II/603	Den týdne	středa			
Stanoviště	Křižovatka Budějovická, Zbraslavská	Doba průzkumu	15:00-17:00			
1	Kategorie a třída komunikace		Silnice II. třídy			
2	Nedělní faktor	$f_{NE} [-]$				
3	Charakter provozu		hospodářský	smíšený	rekreační	
4	Skupina přepočtových koeficientů		II-S			
			druh vozidel			
			O	N	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz./]	955	69	17	1041
6	Přepočtový koeficient denních variací	$K_{m,d} [-]$	6,45	8,91	7,44	6,78
7	Denní intenzita dopravy (ve dne průzkumu)	I_d [voz./den]	6160	615	126	7058
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$K_{d,t} [-]$	1,00	0,83	0,85	0,99
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz./den]	6160	510	108	6987
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$K_{t,RPDI} [-]$	0,96	0,9	0,99	0,96
11	Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz./den]	5913	459	106	6708
12	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	-	-	-	±18,33%
13	Přepočtový koeficient	$K_{RPDI,50} [-]$	0,102			
14	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [voz/h]	684			
15	Přepočtový koeficient	$K_{RPDI,5h}$ [voz/h]	0,082			
16	Intenzita špičkové hodiny	I_{5h} [voz/h]	550			

Místo	Jesenice	Datum	26.4.2012,			
Číslo komunikace	II/603	Den týdne	čtvrtek			
Stanoviště	Křižovatka Budějovická, Zbraslavská	Doba průzkumu	15:00-17:00			
1	Kategorie a třída komunikace		Silnice II. Třídy			
2	Nedělní faktor	$f_{NE} [-]$				
3	Charakter provozu		hospodářský	smíšený	rekreační	
4	Skupina přepočtových koeficientů		II-S			
			druh vozidel			
			O	N	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz.]	903	97	20	1020
6	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d} [-]$	6,45	8,91	7,44	6,78
7	Denní intenzita dopravy (ve dne průzkumu)	I_d [voz./den]	5824	864	149	6916
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t} [-]$	1,00	0,81	0,78	0,98
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	5824	700	116	6777
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI} [-]$	0,96	0,9	0,99	0,96
11	Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz/den]	5591	630	115	6336
12	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	-	-	-	±19,47%
13	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,SO} [-]$	0,102			
14	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [voz/h]	646			
15	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,SH}$ [voz/h]	0,082			
16	Intenzita špičkové hodiny	I_{SH} [voz/h]	520			

Místo	Jesenice	Datum	3.5.2012			
Číslo komunikace	II/603, odbočující do ulice Průhonická	Den týdne	čtvrtek			
Stanoviště	Křižovatka Budějovická, Zbraslavská	Doba průzkumu	15:00-17:00			
1	Kategorie a třída komunikace		Místní komunikace			
2	Nedělní faktor	$f_{NE} [-]$				
3	Charakter provozu		hospodářský	smíšený	rekreační	
4	Skupina přepočtových koeficientů		M			
			druh vozidel			
			O	N	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz.]	18	0	0	18
6	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d} [-]$	6,60	8,29	7,44	6,77
7	Denní intenzita dopravy (ve dne průzkumu)	I_d [voz./den]	119	0	0	122
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t} [-]$	0,90	0,78	0,78	0,88
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	107	0	0	107
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI} [-]$	0,96	0,96	0,96	0,96
11	Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz/den]	103	0	0	103
12	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	-	-	-	±17,07%
13	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,SO} [-]$	0,102			
14	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [voz/h]	11			
15	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,SH}$ [voz/h]	0,082			
16	Intenzita špičkové hodiny	I_{SH} [voz/h]	9			


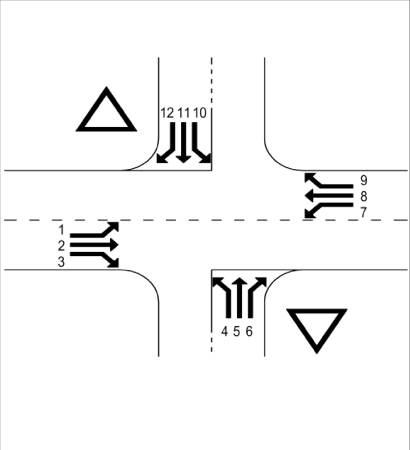
Místo	Jesenice	Datum	3.5.2012			
Číslo komunikace	Průhonická, směr Benešov	Den týdne	čtvrtek			
Stanoviště	Křižovatka Budějovická, Zbraslavská	Doba průzkumu	15:00-17:00			
1	Kategorie a třída komunikace		Místní komunikace			
2	Nedělní faktor	$f_{NE} [-]$				
3	Charakter provozu		hospodářský	smíšený	rekreační	
4	Skupina přepočtových koeficientů		M			
			druh vozidel			
			O	N	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz.]	20	0	0	20
6	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d} [-]$	6,60	8,29	7,44	6,77
7	Denní intenzita dopravy (ve dne průzkumu)	I_d [voz./den]	132	0	0	135
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t} [-]$	0,90	0,78	0,78	0,88
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	119	0	0	119
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI} [-]$	0,96	0,96	0,96	0,96
11	Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz/den]	114	0	0	114
12	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	-	-	-	±17,07%
13	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,SO} [-]$	0,102			
14	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [voz/h]	12			
15	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,SH}$ [voz/h]	0,082			
16	Intenzita špičkové hodiny	I_{SH} [voz/h]	10			

Místo	Jesenice	Datum	3.5.2012			
Číslo komunikace	Průhonická, směr Zbraslavská	Den týdne	čtvrtek			
Stanoviště	Křižovatka Budějovická, Zbraslavská	Doba průzkumu	15:00-17:00			
1	Kategorie a třída komunikace		Místní komunikace			
2	Nedělní faktor	$f_{NE} [-]$				
3	Charakter provozu		hospodářský	smíšený	rekreační	
4	Skupina přepočtových koeficientů		M			
			druh vozidel			
			O	N	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz.]	26	0	0	26
6	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d} [-]$	6,60	8,29	7,44	6,77
7	Denní intenzita dopravy (ve dne průzkumu)	I_d [voz./den]	172	0	0	176
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t} [-]$	0,90	0,78	0,78	0,88
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz./den]	154	0	0	155
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI} [-]$	0,96	0,96	0,96	0,96
11	Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz./den]	148	0	0	149
12	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	-	-	-	±17,07%
13	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,SO} [-]$	0,102			
14	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [voz/h]	15			
15	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,5h}$ [voz/h]	0,082			
16	Intenzita špičkové hodiny	I_{5h} [voz/h]	13			

Místo	Jesenice	Datum	3.5.2012			
Číslo komunikace	Průhonická, směr Praha	Den týdne	čtvrtek			
Stanoviště	Křižovatka Budějovická, Zbraslavská	Doba průzkumu	15:00-17:00			
1	Kategorie a třída komunikace		Místní komunikace			
2	Nedělní faktor	$f_{NE} [-]$				
3	Charakter provozu		hospodářský	smíšený	rekreační	
4	Skupina přepočtových koeficientů		M			
			druh vozidel			
			O	N	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz.]	18	0	0	18
6	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d} [-]$	6,60	8,29	7,44	6,77
7	Denní intenzita dopravy (ve dne průzkumu)	I_d [voz./den]	119	0	0	122
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t} [-]$	0,90	0,78	0,78	0,88
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz./den]	107	0	0	107
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI} [-]$	0,96	0,96	0,96	0,96
11	Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz./den]	103	0	0	103
12	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	-	-	-	±17,07%
13	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,SO} [-]$	0,102			
14	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [voz/h]	11			
15	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,5h}$ [voz/h]	0,082			
16	Intenzita špičkové hodiny	I_{5h} [voz/h]	9			

Příloha B



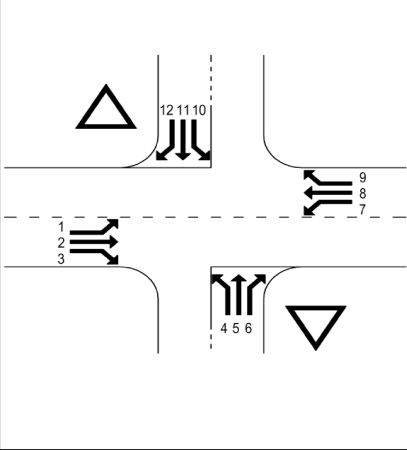
Protokol výpočtu původního návrhu křižovatky silnic II/603 a II/101.

Kapacitní posouzení neřízené průsečné křižovatky podle TP188				Protokol 2a				
Název křižovatky		Budějovická, Zbraslavská, Průhonická						
Posuzovaný stav		návrh nového řešení						
Rychlost jízdy $v_{85\%}$ na hlavní komunikaci		50 km/h						
DZ na vjezdu <input checked="" type="checkbox"/>								
Požadovaný stupeň UKD na hlavní		E	Nejvyšší přípustná střední doba zdržení [s]		> 45			
Požadovaný stupeň UKD na vedlejší		E	Nejvyšší přípustná střední doba zdržení [s]		> 45			
Číslování dopravních proudů			Geometrické podmínky					
			Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Počet pruhů (0/1/2)	Délka pruhu l_n [m]	Samostatný pruh (ano/ne)	
			A hlavní	1	0	-		
				2	1			
				3	0		ne	
			C vedlejší	4	1	40		
				5	1			
				6	0		ne	
			B hlavní	7	1	40		
				8	1			
				9	0		ne	
			D vedlejší	10	0	-		
				11	1			
12	0	ne						
Dopravní zatížení								
Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Osobní vozidla [voz/h]	Nákladní vozidla [voz/h]	Nákladní soupravy [voz/h]	Motocykly [voz/h]	Cyklisti [voz/h]	Vozidel celkem [voz/h]	Zohledněná skladba [pvoz/h]
		4	5	6	7	8	9	10
A	1	12	0	0	0	0	12	12
	2	568	52	5	12	2	639	
	3	43	3	0	0	0	46	
C	4	41	2	0	1	0	44	45
	5	11	0	0	0	0	11	11
	6	238	29	2	3	3	275	289
B	7	244	20	4	2	2	272	285
	8	489	44	10	6	3	552	
	9	10	0	0	0	0	10	
D	10	9	0	0	0	0	9	9
	11	13	0	0	0	0	13	13
	12	9	0	0	0	0	9	9
Základní kapacita pruhu podřazených proudů								
Dopravní proud	Intenzita dopravního proudu I_n [pvoz/h]	Příslušný nadřazený proud I_H [voz/h] (skutečných vozidel)		Základní kapacita G_n [pvoz/h]				
	11	12		13				
1	12	562		847				
7	285	685		760				
6	289	662		650				
12	9	557		713				
5	11	1508		162				
11	13	1526		159				
4	45	1525		150				
10	9	1789		107				

Kapacitní posouzení neřízené průsečné křižovatky podle TP188				Protokol 2b	
Dopravní proud	Kapacita C_n [pvoz/h]	Stupeň vytížení a_v [-]	Délka fronty $N_{95\%}$ [m]	Pravděpodobnost nevzdutí	
				$p_{0,n} p_{0,n}^* p_{0,n}^{**}$ [-]	p_x [-]
Kapacita pruhu podřazených proudů 2. stupně					
	14	15	16	17	18
1	847	0,01	42 \approx 40	0,61	0,38
7	760	0,37	11<40	0,63	
6	650	0,45		0,55	
12	713	0,01		0,99	
Kapacita pruhu podřazených proudů 3. stupně					
Dopravní proud	Kapacita C_n [pvoz/h]	Stupeň vytížení a_v [-]	pravděpodobnost nevzdutí proudu		
			$p_{0,n}$ [-]	$p_{z,n}$ [-]	
	19	20	21	22	
5	61	0,18	0,82	0,35	
11	60	0,22	0,78	0,34	
Kapacita pruhu podřazených proudů 4. stupně					
Dopravní proud	Kapacita		Stupeň vytížení		
	23		24		
4	51		0,88		
10	21		0,43		
Kapacita společného pruhu smíšených proudů					
Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Stupeň vytížení a_v [-]	Délka místa na zastavení l_u [m]	Intenzita proudu ΣI_i [pvoz/h]	Kapacita C_n [pvoz/h]
		25	26	27	28
A	1	0,01	0	697	1765
	2+3, 2, 3	0,38			
C	4	-	0	300	481
	5	0,18			
	6	0,45			
B	7	-	-	-	-
	8+9, 8, 9	-			
D	10	0,43	0	31	47
	11	0,22			
	12	0,01			
Posouzení úrovně kvality dopravy					
Dopravní proud	Rezerva kapacity Rez [pvoz/h]	Délka fronty $N_{95\%}$ [m]	Střední doba zdržení t_w [s]	Úroveň kvality dopravy UKD [-]	
	29	30	31	32	
1	-	-	-	-	
7	475	11	8	A	
6	-	-	-	-	
12	-	-	-	-	
5	-	-	-	-	
11	-	-	-	-	
4	6	42	75	E	
10	-	-	-	-	
1+(2+3), 1+2, 1+3	1068	12	5	A	
7+(8+9), 7+8, 7+9	-	-	-	-	
4+5+6,4+5,5+6,4+6	181	29	20	B	
10+11+12,10+11,11+12,10+12	16	24	90	E	
Stanovená úroveň kvality dopravy křižovatky na hlavní komunikaci					A
Stanovená úroveň kvality dopravy křižovatky na vedlejší komunikaci					E
Závěr: Posuzovaná křižovatka kapacitně vyhoví. Požadavky na ÚKD jsou splněny na všech ramenech.					
Nejméně příznivým proudem výjezd z ulice Průhonická, kde lze čekat dlouhá zdržení. Také na levém odbočení ze silnice II/101 (ulice Zbraslavská) lze očekávat při maximálních intenzitách dopravy dlouhá čekání a bude patrně nutné prodloužit pruh pro levé odbočení.					

Příloha C


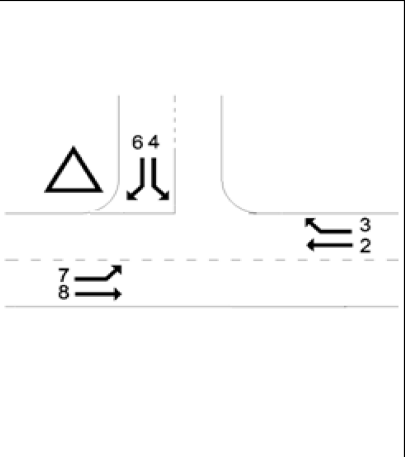
Protokol výpočtu nového návrhu křižovatky Budějovická × Zbraslavská × Průhonická.

Kapacitní posouzení neřízené průsečné křižovatky podle TP188						Protokol 2a		
Název křižovatky		Budějovická, Zbraslavská, Průhonická						
Posuzovaný stav		návrh nového řešení						
Rychlost jízdy $v_{85\%}$ na hlavní komunikaci		50 km/h						
DZ na vjezdu		<input checked="" type="checkbox"/> 		<input type="checkbox"/> 				
Požadovaný stupeň UKD na hlavní		E		Nejvyšší přípustná střední doba zdržení [s]		> 45		
Požadovaný stupeň UKD na vedlejší		E		Nejvyšší přípustná střední doba zdržení [s]		> 45		
Číslování dopravních proudů			Geometrické podmínky					
			Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Počet pruhů (0/1/2)	Délka pruhu l_n [m]	Samostatný pruh (ano/ne)	
			A hlavní	1	1	-		
				2	1			
				3	0		ne	
			C vedlejší	4	1	50		
				5	1			
				6	0		ne	
			B hlavní	7	1	40		
				8	1			
				9	0		ne	
			D vedlejší	10	0			
				11	1			
				12	0		ne	
Dopravní zatížení								
Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Osobní vozidla [voz/h]	Nákladní vozidla [voz/h]	Nákladní soupravy [voz/h]	Motocykly [voz/h]	Cyklisti [voz/h]	Vozidel celkem [voz/h]	Zohledněná skladba [pvoz/h]
A	1	4	5	6	7	8	9	10
	2	12	0	0	0	0	12	12
	3	577	52	5	12	2	648	
C	4	41	2	0	1	0	44	45
	5	11	0	0	0	0	11	11
	6	238	29	2	3	3	275	290
B	7	244	20	4	2	2	272	285
	8	480	55	10	5	3	553	
	9	10	0	0	0	0	10	
D	10	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0	0
Základní kapacita pruhu podřazených proudů								
Dopravní proud	Intenzita dopravního proudu I_n [pvoz/h]	Příslušný nadřazený pruh I_H [voz/h] (skutečných vozidel)		Základní kapacita G_n [pvoz/h]				
	11	12		13				
1	12			846				
7	285			754				
6	290			645				
12	-			-				
5	11			160				
11	-			-				
4	45			151				
10	-			-				

Kapacitní posouzení neřízené průsečné křižovatky podle TP188				Protokol 2b	
Dopravní proud	Kapacita C_n [pvoz/h]	Stupeň vytížení a_v [-]	Délka fronty $N_{95\%}$ [m]	Pravděpodobnost nevzdutí	
				$p_{0,n} p_{0,n}^* p_{0,n}^{**}$ [-]	p_x [-]
Kapacita pruhu podřazených proudů 2. stupně					
	14	15	16	17	18
1	846	0,01	8<50	0,99	0,61
7	754	0,38	11<40	0,62	
6	645	0,45		0,55	
12	-	-	-	-	-
Kapacita pruhu podřazených proudů 3. stupně					
Dopravní proud	Kapacita C_n [pvoz/h]	Stupeň vytížení a_v [-]	pravděpodobnost nevzdutí proudu		
			$p_{0,n}$ [-]	$p_{z,n}$ [-]	
	19	20	21	22	
5	98	0,11	0,89	0,57	
11	-	0,00	1,00	0,61	
Kapacita pruhu podřazených proudů 4. stupně					
Dopravní proud	Kapacita		Stupeň vytížení		
	23		24		
4	92		0,49		
10	-		-		
Kapacita společného pruhu smíšených proudů					
Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Stupeň vytížení a_v [-]	Délka místa na zastavení l_u [m]	Intenzita proudu ΣI_i [pvoz/h]	Kapacita C_n [pvoz/h]
		25	26	27	28
A	1	-	-	-	-
	2+3, 2, 3	-			
C	4	-	0	301	535
	5	0,11			
	6	0,45			
B	7	-	-	-	-
	8+9, 8, 9	-			
D	10	-	-	-	-
	11	-			
	12	-			
Posouzení úrovně kvality dopravy					
Dopravní proud	Rezerva kapacity Rez [pvoz/h]	Délka fronty $N_{95\%}$ [m]	Střední doba zdržení t_w [s]	Úroveň kvality dopravy UKD [-]	
	29	30	31	32	
1	834	1	4	-	
7	469	11	8	A	
6	-	-	-	-	
12	-	-	-	-	
5	-	-	-	-	
11	-	-	-	-	
4	47	16	40	D	
10	-	-	-	-	
1+(2+3), 1+2, 1+3	-	-	-	-	
7+(8+9), 7+8, 7+9	-	-	-	-	
4+5+6,4+5,5+6,4+6	234	23	16	B	
10+11+12,10+11,11+12,10+12	-	-	-	-	
Stanovená úroveň kvality dopravy křižovatky na hlavní komunikaci					A
Stanovená úroveň kvality dopravy křižovatky na vedlejší komunikaci					D
Závěr: Posuzovaná křižovatka kapacitně vyhoví. Požadavky na ÚKD jsou splněny na všech ramenech. V případě nejvíce podřazeného proudu (proud číslo 4) může docházet při největším vytížení ke vzniku fronty vozidel.					

Příloha D

Protokol výpočtu kapacity křižovatky Budějovická × K Domku.

Kapacitní posouzení neřízené stykové křižovatky podle TP188				Protokol 1a				
Název křižovatky	Budějovická, K Domku							
Posuzovaný stav	návrh nového řešení							
Rychlost jízdy $v_{85\%}$ na hlavní komunikaci	50 km/h							
DZ na vjezdu <input checked="" type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>								
Požadovaný stupeň UKD na hlavní	E	Nejvyšší přípustná střední doba zdržení [s]			> 45			
Požadovaný stupeň UKD na vedlejší	E	Nejvyšší přípustná střední doba zdržení [s]			> 45			
Číslování dopravních proudů		Geometrické podmínky						
		Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Počet pruhů (0/1/2)	Délka pruhu l_n [m]	Samostatný pruh (ano/ne)		
				1	2	3		
		A hlavní	1					
			2	1				
			3	0			ne	
		C vedlejší	4	1				
			5			-		
			6	1				
		B hlavní	7	0	0			
			8	1				
			9					
		D	10					
			11					
12								
Dopravní zatížení								
Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Osobní vozidla [voz/h]	Nákladní vozidla [voz/h]	Nákladní soupravy [voz/h]	Motocykly [voz/h]	Cyklisti [voz/h]	Vozidel celkem [voz/h]	Zohledněná skladba [pvoz/h]
		4	5	6	7	8	9	10
A	1							
	2	521	57	10	6	3	597	
	3	0	0	0	0	0	0	
C	4	9	0	0	0	0	9	9
	5							
	6	9	0	0	0	0	9	9
B	7	0	0	0	0	0	0	0
	8	623	55	5	12	2	697	
	9							
D	10							
	11							
	12							
Základní kapacita pruhu podřazených proudů								
Dopravní proud	Intenzita dopravního proudu I_n [pvoz/h]		Příslušný nadřazený proud I_n [voz/h] (skutečných vozidel)		Základní kapacita G_n [pvoz/h]			
	11		12		13			
1								
7	0		597		822			
6	9		597		689			
12								
5								
11								
4	9		1294		201			
10								

Kapacitní posouzení neřízené stykové křižovatky podle TP188				Protokol 1b	
Dopravní proud	Kapacita C_n [pvoz/h]	Stupeň vytížení a_v [-]	Délka fronty $N_{95\%}$ [m]	Pravděpodobnost nevzdutí	
				$p_{0,n} p_{0,n}^* p_{0,n}^{**}$ [-]	p_z
	14	15	16	17	18
1					
7	822	0,00	0<=0	1,00	
6	689	0,01			
12					
Kapacita pruhu podřazených proudů 3. stupně					
Dopravní proud	Kapacita C_n [pvoz/h]	Stupeň vytížení a_v [-]	pravděpodobnost nevzdutí proudu		
			$p_{0,n}$	$p_{z,n}$	
	19	20	21	22	
4	201	0,04			
Kapacita pruhu podřazených proudů 4. stupně					
Dopravní proud	Kapacita		Stupeň vytížení		
	23		24		
Kapacita společného pruhu smíšených proudů					
Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Stupeň vytížení a_v [m]	Délka místa na zastavení l_n [m]	Intenzita proudu ΣI [m]	Kapacita C_n [pvoz/h]
		25	26	27	28
A	1				
	2+3				
C	4	-	-	-	-
	5				
	6	-			
B	7	-	-	-	-
	8	-			
D	10				
	11				
	12				
Posouzení úrovně kvality dopravy					
Dopravní proud	Rezerva kapacity Rez [pvoz/h]	Délka fronty $N_{95\%}$ [m]	Střední doba zdržení t_w [s]	Úroveň kvality dopravy UKD [-]	
1	29	30	31	32	
7	822	0	6	A	
6	680	1	8	A	
12	.				
5					
11					
4	192	1	34	D	
10					
1+(2+3), 1+2, 1+3					
7+(8+9), 7+8, 7+9	-	-	-	-	
4+5+6,4+5,5+6,4+6	-	-	-	-	
10+11+12,10+11,11+12,10+12					
Stanovená úroveň kvality dopravy křižovatky na hlavní komunikaci				A	
Stanovená úroveň kvality dopravy křižovatky na vedlejší komunikaci				D	
Závěr: Posuzovaná křižovatka kapacitně vyhoví. Požadavky na ÚKD jsou splněny na všech ramenech. Nejméně příznivým proudem je levé odbočení z vedlejší, kde lze očekávat střední dobu zdržení 34 s.					

Příloha E

Plán oblasti a řešených míst.

