

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Zvýšení bezpečnosti  
vytipovaných přechodů  
pro chodce ve městě Pardubice

Martin Urban

Bakalářská práce  
2017

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2016/2017

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin Urban**  
Osobní číslo: **D14748**  
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**  
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy: Technologie a řízení dopravních systémů**  
Název tématu: **Zvýšení bezpečnosti vytipovaných přechodů pro chodce ve městě Pardubice**  
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) Právní předpisy a zásady pro bezpečné přecházení
- 2) Analýza vytipovaných přechodů pro chodce ve městě Pardubice
- 3) Návrhy na zvýšení bezpečnosti na přechodech pro chodce

Závěr

Rozsah grafických prací: 3 - 4

Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

(1) ČSN 73 6110: Projektování místních komunikací. Praha: Český normalizační institut, 2006.

(2) MATUŠKA, J. Bezbariérová doprava. Pardubice: Institut Jana Pernera, s.196, 2009. ISBN 978-80-86530-62-8.

(3) Zákon 361/2000 Sb., O provozu na pozemních komunikacích, v platném znění.


Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Pavlína Brožová, Ph.D.**


Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: 1. února 2017

Termín odevzdání bakalářské práce: 2. června 2017

  
doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.  
děkan

L.S.

  
doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 3. února 2017

## **PROHLÁŠENÍ**

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.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 2. 6. 2017

Martin Urban



## **PODĚKOVÁNÍ**

Chtěl bych poděkovat Ing. Pavlíně Brožové, Ph.D. za odborné vedení a poskytnuté cenné rady při tvorbě bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat Bc. Barboře Martinákové, Šimonu Minářovi, Robertu Částovi a Vojtěchovi Kudláčovi za asistenci při měření intenzity provozu po pozemních komunikacích (PK) a přecházejících chodců. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat rodině za podporu během celé doby studia.

## **ANOTACE**

Předmětem práce je analýza a návrhy na zvýšení bezpečnosti vytipovaných přechodů pro chodce. Analýza je vyhodnocena pomocí navržené hodnotící metody. Na základě zjištěných nedostatků analýzou jsou zpracovány návrhy úprav. Oporou pro návrh opatření jsou příslušné platné právní předpisy.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

bezbariérovost, bezpečnost, Pardubice, právní předpisy, přechody pro chodce

## **TITLE**

Increase safety of chosen pedestrian crossings in Pardubice

## **ANNOTATION**

The work describes analysis of chosen pedestrian crossing and the suggestions for safety using. Specific assessment method was used for the analysis. The suggestions specialize in discoversd failing. Elected changes are based on corresponding laws.

## **KEYWORDS**

barrier-free, legislation, Pardubice, pedestrian crossing,

# OBSAH

<b>SEZNAM OBRÁZKŮ.....</b>	<b>10</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>12</b>
<b>SEZNAM ZKRATEK.....</b>	<b>14</b>
<b>ÚVOD.....</b>	<b>16</b>
<b>1 PRÁVNÍ PŘEDPISY A ZÁSADY PRO BEZPEČNÉ PŘECHÁZENÍ...17</b>	
1.1 Definice chodce.....	17
1.2 Definice a označování přechodů pro chodce.....	17
1.2.1 Zásady přecházení pozemních komunikací přechody pro chodce.....	18
1.2.2 Prohřešky chodců na přechodech pro chodce.....	18
1.3 Definice a označování míst pro přecházení.....	19
1.3.1 Zásady přecházení pozemních komunikací v místech pro přecházení.....	20
1.3.2 Prohřešky chodců na místech pro přecházení.....	20
1.4 Problematika přecházení pozemních komunikací mimo přechody pro chodce a místa pro přecházení nadchody a podchody.....	21
1.5 Zásady chování řidičů vozidel po pozemní komunikaci.....	21
1.5.1 Prohřešky řidičů vozidel na přechodech pro chodce.....	22
1.6 Zásady pro navrhování přechodů pro chodce.....	23
1.6.1 Příklady stavebních úprav přechodů pro chodce.....	24
1.6.2 Možné další úpravy přechodů pro chodce a okolních pozemních komunikací.....	26
1.7 Zásady pro navrhování bezbariérových přechodů pro chodce.....	26
1.7.1 Úpravy pro osoby s omezenou schopností pohybu.....	27
1.7.2 Úpravy pro osoby s omezenou schopností orientace.....	27
1.8 Zásady pro řízení přechodu světelným signalizačním zařízením.....	29
1.9 Příklad uplatnění jednotlivých bezpečnostních opatření.....	29
<b>2 ANALÝZA VYTIPOVANÝCH PŘECHODŮ PRO CHODCE.....31</b>	
2.1 Analýza přechodů pro chodce (ulice Bubeníkova, Štrossova a Sakařova).....	32
2.1.1 Analýza přechodu pro chodce v ulici Bubeníkova.....	35
2.1.2 Analýza přechodu pro chodce v ulici Štrossova (hlavní PK).....	37
2.1.3 Analýza přechodu pro chodce v ulici Sakařova.....	38
2.1.4 Analýza přechodu pro chodce v ulici Štrossova (vedlejší PK).....	40
2.2 Analýza přechodu pro chodce v ulici Masarykovo náměstí.....	41
2.3 Analýza přechodů pro chodce ulic 17. listopadu a Smilova.....	44

2.3.1	<i>Analýza přechodu pro chodce v ulici 17. listopadu (ústí ulice Malá)</i> .....	46
2.3.2	<i>Analýza přechodu pro chodce v ulici 17. listopadu (křižovatka ulic 17. listopadu a Smilova)</i> .....	48
2.3.3	<i>Analýza přechodu pro chodce v ulici Smilova (směr Jindřišská ulice)</i> .....	49
2.3.4	<i>Analýza přechodu pro chodce v ulici Smilova (směr náměstí Čs. legií)</i> .....	51
2.4	Stanovení kritérií a návrh metody pro vyhodnocení a porovnání úprav přechodů pro chodce.....	52
2.4.1	<i>Vyhodnocení a porovnání analyzovaných přechodů pro chodce</i> .....	56
<b>3</b>	<b>NÁVRHY NA ZVÝŠENÍ BEZPEČNOSTI NA PŘECHODECH PRO CHODCE</b> .....	<b>58</b>
3.1	Úpravy pro zvýšení bezpečnosti vytipovaných přechodů pro chodce.....	58
3.1.1	<i>Návrh na zavedení dopravní značky „Místo pro přecházení“</i> .....	59
3.1.2	<i>Navrhované moderní bezpečnostní prvky a úpravy pro zvýšení bezpečnosti přecházení</i> .....	59
3.2	Návrhy na zvýšení bezpečnosti vytipovaných přechodů pro chodce.....	61
3.2.1	<i>Návrhy na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce v ulici Bubeníkova</i> .....	62
3.2.2	<i>Návrhy na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce v ulici Štrossova (hlavní PK)</i> .....	62
3.2.3	<i>Návrhy na zvýšení bezpečnosti pro chodce v ulici Sakařova</i> .....	64
3.2.4	<i>Návrhy na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce v ulici Štrossova (vedlejší PK)</i> .....	64
3.2.5	<i>Návrhy na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce v ulici Masarykovo náměstí</i> .....	65
3.2.6	<i>Návrhy na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce v ulici 17. listopadu (ústí ulice Malá)</i> .....	67
3.2.7	<i>Návrhy na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce v ulici 17. listopadu (křižovatka ulic 17. listopadu a Smilova)</i> .....	68
3.2.8	<i>Návrhy na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce v ulici Smilova (směr Jindřišská ulice)</i> .....	69
3.2.9	<i>Návrhy na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce v ulici Smilova (směr náměstí Čs. legií)</i> .....	69
3.3	Vyhodnocení navrhovaných úprav přechodů pro chodce.....	70

3.3.1 Stanovení priority úprav vytipovaných přechodů pro chodce multikriteriální analýzou.....	72
<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>76</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ.....</b>	<b>77</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>79</b>

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Srovnání hodnot brzdných drah tramvaje a osobního automobilu.....	19
Obr. 2: Místo pro přecházení.....	20
Obr. 3 Přechod pro chodce na Sukově třídě u Galerie Café.....	22
Obr. 4: Pravděpodobnost smrtelného zranění chodců při kolizi s vozidlem.....	23
Obr. 5: Přechod pro chodce se středovým dělicím ostrůvkem.....	24
Obr. 6: Přechod pro chodce s vysazenými chodníkovými plochami.....	25
Obr. 7: Přechod pro chodce se zpomalovacím příčným prahem.....	25
Obr. 8 Vyznačení některých hmatových úprav pro nevidomé.....	28
Obr. 9: Uplatnění jednotlivých typů opatření pro přecházení chodců v mezikřižovatkových úsecích dvoupruhových místních komunikací s nejvyšší dovolenou rychlostí 50 km·h-1.....	30
Obr. 10: Schéma směru přecházení chodců (ulice Bubeníkova, Štrossova a Sakařova).....	33
Obr. 11: Přechod pro chodce v ulici Bubeníkova.....	36
Obr. 12: Detail nerovnosti povrchu navazujícího na varovný pás.....	36
Obr. 13: Přechod pro chodce v ulici Štrossova.....	38
Obr. 14: Přechod pro chodce v ulici Sakařova.....	39
Obr. 15: Pohled na přechod pro chodce z panoramatických map z pohledu od křižovatky....	40
Obr. 16: Detail umístění dopravní značky „Jednosměrný provoz“ .....	41
Obr. 17: Schéma přecházení chodců (ulice Masarykovo náměstí).....	42
Obr. 18: Přechod pro chodce v ulici Masarykovo náměstí.....	42
Obr. 19: Schéma směru přecházení chodců (ulice Bubeníkova, Štrossova a Sakařova).....	45
Obr. 20 Přechod pro chodce v ulici 17. listopadu (ústí ulice Malá).....	47
Obr. 21: Přechod pro chodce v ulici 17. listopadu (křižovatka ulic 17. listopadu a Smilova)..	48
Obr. 22: Přechod pro chodce v ulici Smilova (směr Jindřišská ulice).....	50
Obr. 23: Přechod pro chodce v ulici Smilova (směr náměstí Čs. legií).....	51
Obr. 24: Informativní dopravní značka „Místo pro přecházení“ .....	59
Obr. 25: Průběh signalizace typu „Zebra“ .....	60
Obr. 26: Konstrukce zemního LED návěstidla PDS-400.....	61
Obr. 27: Příklad možného střetu vozidla s chodcem na přechodu pro chodce v ulici Bubeníkova.....	62
Obr. 28: Návrh úprav přechodu na zvýšení bezpečnosti pro chodce Štrossova (hlavní PK)....	63
Obr. 29 Nákras sníženého a přechodového obrubníku.....	64
Obr. 30: Návrh úprav na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce v ulici Štrossova (vedlejší PK).....	65

Obr. 31: Návrh úprav na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce na Masarykově náměstí.	66
Obr. 32: Návrh úprav na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce v ulici 17. listopadu (ústí ulice Malá).....	67
Obr. 33: Návrh úprav na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce v ulici 17. listopadu (křižovatka ulic 17. listopadu a Smilova).....	68
Obr. 34: Návrh úprav přechodu pro chodce v ulici Smilova (směr Jindřišská ulice).....	69
Obr. 35: Návrh úprav přechodu pro chodce v ulici Smilova (směr náměstí Čs. legií).....	70
Obr. 36: Graf skladby hodnocení přijatelnosti pro OOSPO přechodů pro chodce před a po úpravě.....	71
Obr. 37: Graf skladby hodnocení bezpečnosti přechodů pro chodce před a po úpravě.....	71

## SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Typy jednotlivých opatření pro přecházení chodců.....	30
Tab. 2: Všeobecný statistický přehled o dopravních nehodách s účastí chodců ve městě Pardubice.....	31
Tab. 3: Měření intenzity dopravy a počtu přecházejících chodců 30.11.2016 ulice (Štrossova, Bubeníkova, Sakařova) v ranní špičkové hodině.....	32
Tab. 4: Klady a zápory současného stavu přechodu pro chodce „Bubeníkova“.....	35
Tab. 5: Klady a zápory současného stavu přechodu pro chodce „Štrossova (hlavní PK)“.....	37
Tab. 6: Klady a zápory současného stavu přechodu pro chodce „Sakařova“.....	39
Tab. 7: Klady a zápory současného stavu přechodu pro chodce „Štrossova (vedlejší PK)“.....	40
Tab. 8: Měření intenzity dopravy a počtu přecházejících chodců 1.12.2016 ulice (Masarykovo náměstí) v odpolední špičkové hodině.....	43
Tab. 9: Klady a zápory současného stavu přechodu pro chodce „Masarykovo náměstí“.....	43
Tab. 10: Měření intenzity dopravy a počtu přecházejících chodců 28.2.2017 ulice (17. listopadu, Smilova) v odpolední špičkové hodině.....	44
Tab. 11: Klady a zápory současného stavu přechodu pro chodce „17. listopadu (ústí ulice Malá)“.....	47
Tab. 12: Klady a zápory současného stavu přechodu pro chodce „17. listopadu (křižovatka ulic 17. listopadu a Smilova)“.....	49
Tab. 13: Klady a zápory současného stavu přechodu pro chodce „Smilova (směr Jindřišská ulice)“.....	50
Tab. 14: Klady a zápory současného stavu přechodu pro chodce „Smilova (směr náměstí Čs. legií)“.....	51
Tab. 15: Příklad aplikace navržené hodnotící metody pro přijatelnost přechodu pro OOSPO.....	53
Tab. 16: Příklad aplikace navržené hodnotící metody bezpečnosti přechodu pro chodce.....	54
Tab. 17: Kombinované hodnocení bezpečnosti na základě zjištěné intenzity dopravy a chodců .....	54
Tab. 18: Kombinované hodnocení bezpečnosti na základě následků a zjištěného počtu dopravních nehod s chodci ve sledovaném období.....	55
Tab. 19: Vyhodnocení analýzy přijatelnosti přechodu pro OOSPO hodnotící metodou autora.....	56
Tab. 20: Vyhodnocení analýzy bezpečnosti hodnotící metodou autora.....	57
Tab. 21: Porovnání a výběr varianty dle umístění přechodu pro chodce.....	66
Tab. 22: Fullerův trojúhelník.....	72
Tab. 23: Určení kritériálních vah z Fullerova trojúhelníku.....	72



Tab. 24: Multikriteriální analýza pro stanovení priority úprav vytipovaných přechodů pro chodce.....	73
Tab. 25: Multikriteriální analýza s výpočty pro stanovení priority úprav vytipovaných přechodů pro chodce.....	74

## SEZNAM ZKRATEK

BK	Barevný kontrast
cca	Circa
Čs.	Československých
ČSN	Česká státní norma
DN	Dopravní nehody
DPMB	Dopravní podnik města Brna
DZ	Dopravní značení
hod.	Hodin
kap.	Kapitola
kom.	Komunikace
LED	Light emitting diode (světelná dioda)
MHD	Městská hromadná doprava
MK	Místní komunikace
např.	Například
násl.	Následky
nedost.	Nedostatky
Obr.	Obrázek
Osv.	Osvětlení
popř.	Popřípadě
OOSPO	Osoby s omezenou schopností pohybu a orientace
PK	Pozemní komunikace
přeh.	Přehlednost
RCHP	Rovinnost chodníkové plochy
RPDI	Roční průměr denních intenzit vozidel
Sb.	Sbírky
SP	Signální pás
SSZ	Světelné signalizační zřízení
str.	Strana
Tab.	Tabulka

um.	Umístění
VL	Vodící linie
VO	Výška obrubníku
VP	Varovný pás
VPP	Vodící pás přechodu
zran.	Zraněných

## ÚVOD

Přechod pro chodce by měl pomáhat zajistit bezpečnost přecházejících chodců přes pozemní komunikace (PK) především svým přehledným umístěním, bezpečnostními prvky nebo vhodně zvolenou technologií řízení dopravy. V některých případech tuto základní vlastnost přechody pro chodce více či méně nesplňují. Je však nutné si uvědomit, že bezpečnost přechodu pro chodce neovlivňují pouze jeho technické a technologické vlastnosti. Stěžejním prvkem pro zajištění bezpečnosti chodců a ostatních účastníků silničního provozu je vhodné chování všech zúčastněných. Řidiči vozidel i chodci by měli znát nejen svá práva, ale především i své povinnosti. Úpravy zajišťující přijatelnost přechodů pro chodce osobám s omezenou schopností pohybu a orientace (OOSPO) jsou rovněž důležité pro zajištění bezpečnosti přecházení těmito osobám. Autor se od roku 2013 pohybuje na území Pardubic nejen jako chodec, ale i jako řidič. Stav některých přechodů pro chodce dosud neodpovídá dnešním (2017) požadavkům na zajištění bezpečnosti přecházení. Z těchto důvodů se autor pro dosažení cíle práce rozhodl vytipovat přechody pro chodce v Pardubicích.

**Cílem této práce je na zanalyzovat současný stav vytipovaných přechodů pro chodce ve třech vybraných oblastech v katastru města Pardubice a navrhnout vhodné řešení pro zvýšení bezpečnosti chodců a to pomocí vlastních, nebo získaných podkladů.**

# 1 PRÁVNÍ PŘEDPISY A ZÁSADY PRO BEZPEČNÉ PŘECHÁZENÍ

Podle základního právního předpisu tj. Zákona o provozu na pozemních komunikacích č. 361/2000 Sb. v platném znění, je účastníkem silničního provozu každý, kdo se přímým způsobem účastní provozu na pozemních komunikacích. Chodec se tedy po vstupu na pozemní komunikaci (což je i chodník) stává rovněž účastníkem silničního provozu, z čehož plynou určitá práva, ale i povinnosti. **Každý účastník silničního provozu je povinen chovat se tak, aby svým jednáním neohrozil majetek, zdraví, život jiných osob ani svůj, aby nepoškozoval životní prostředí ani neohrožoval život zvířat** (1). Své chování je každý povinen přizpůsobit zejména stavebnímu a dopravně technickému stavu pozemní komunikace, povětrnostním podmínkám, situaci v provozu na pozemních komunikacích, svým schopnostem a svému zdravotnímu stavu. Chodci se musí řídit pravidly silničního provozu a musí respektovat dopravní značení včetně světelných a akustických signálů, pokyny policisty a ostatních osob oprávněných k řízení provozu na pozemních komunikacích (1).

## 1.1 Definice chodce

Chodec je v první řadě osoba, která se pohybuje chůzí. Zákon č. 361/2000 Sb. v platném znění definuje, že chodec (1) je mimo jiné osoba, která tlačí nebo táhne sáňky, dětský kočárek, vozík pro invalidy nebo ruční vozík o celkové šířce nepřevyšující 600 mm, pohybuje se na lyžích, kolečkových bruslích nebo obdobném sportovním vybavením anebo pomocí ručního nebo motorového vozíku pro invalidy, vede jízdní kolo, motocykl o objemu válců do 50 cm<sup>3</sup>, psa a podobně.

## 1.2 Definice a označování přechodů pro chodce

Přechod pro chodce je **vymezený a označený prostor**, který je primárně (v případě označení dopravní značkou V7a) **určen a uzpůsoben k přecházení chodců** přes PK. Přechody pro chodce se označují vodorovným a svislým dopravním značením. Pro zajištění platnosti přechodu pro chodce, musí být provedeno vyznačení příslušnou vodorovnou dopravní značkou. Základní dopravní značkou je vodorovná dopravní značka V7a „Přechod pro chodce“. K přechodu pro chodce může být přimknut přejezd pro cyklisty značený V8b. Sdružený přechod spolu s přejezdem pro cyklisty se označuje dopravní značkou V8c. Informativní dopravní značka IP6 „Přechod pro chodce“ podle vyhlášky č. 294/2015 Sb. v platném znění, pouze označuje přechod vyznačený vodorovnou značkou „Přechod

pro chodce“, a to zejména mimo křižovatku. Výstražná dopravní značka A11 „Přechod pro chodce“ upozorňuje na přechod pro chodce, který by řidič jinak neočekával a který není viditelný z dostatečné vzdálenosti (2). Příklady dopravních značek souvisejících s přechody pro chodce, včetně názorného grafického vyobrazení je možné nalézt v příloze A a v příloze B této bakalářské práce.

### 1.2.1 Zásady přecházení pozemních komunikací přechody pro chodce

Chodec je povinen užít přechod pro chodce, zamýšlí-li přejít PK v místě vzdáleném méně než 50 m od označeného přechodu. Chodec je před vstupem na pozemní komunikaci povinen se přesvědčit, jestli je možné bezpečně a plynule přejít. Chodec je povinen počínat si tak, aby svým chováním neohrozil ostatní účastníky provozu na pozemních komunikacích například náhlým vběhnutím před bezprostředně blížící se vozidlo, vstupem před vozidlo s právem přednosti jízdy, tramvají (1) apod.

Chodec rovněž dbá pokud možno na oční kontakt a přesvědčí se, zdali je řidič vozidla připraven chodce neomezit. Řidič přitom nesmí chodce ohrozit ani omezit. Omezit ostatní účastníky provozu na PK chodec na přechodu pro chodce zakázáno nemá. Při vstupu chodce na přechod pro chodce **chodec chodí zásadně vpravo** a přechod musí přejít bez zbytečného odkladu. Nevidomý chodec signalizuje úmysl přejít mávnutím holí bez ohledu na to, zdali přechází po přechodu nebo mimo něj (1).

### 1.2.2 Prohřešky chodců na přechodech pro chodce

Chodci ohrožují svoji i ostatních účastníků provozu na PK např. **chůzí mimo přechod pro chodce** (často v jeho bezprostřední blízkosti), chůzí po nesprávné straně přechodu pro chodce. Jedním z nejčastějších prohřešků je **opomenutí rozhlédnout se**, kdy chodec ignoruje povinnost se přesvědčit, zdali je možné bezpečně a plynule přechod pro chodce přejít. Ve městech s provozovanou tramvajovou dopravou dochází ke střetům chodce s tramvají, kde chodec nerespektuje **povinnost dát přednost tramvaji**. Chodci si nezdědíka neuvědomí, že brzdná dráha tramvaje je oproti osobnímu vozidlu delší.

Prázdná tramvaj má podle výzkumu Ing. Lucie Ševčíkové ve spolupráci s Dopravním podnikem města Brna a. s. (DPMB) při rychlosti  $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  na mokrému panelovém povrchu více než dvojnásobnou brzdnou dráhu oproti osobnímu automobilu (Obr. 1). Obsazená tramvaj, stejně jako více zatížené vozidlo má brzdnou dráhu delší. Roku 2013 Ing. Lucie Ševčíková naměřila, že brzdná dráha tramvaje byla v této rychlosti 37,32 m oproti osobnímu vozidlu s naměřenou brzdovou dráhou 16,07 m (3). Rozdíl brzdných drah je tedy 21,25 m.

Delší brzdňá dráha tramvaje je jedním z důvodů, proč má tramvaj na přechodu pro chodce přednost oproti jiným vozidlům.



Obr. 1: Srovnání hodnot brzdňých drah tramvaje a osobního automobilu

Zdroj: (3)

Je nutné podotknout, že jiné informační zdroje mohou vykazovat odlišné hodnoty brzdňých drah. Záleží vždy na místních podmínkách měření. Vysoký vliv na délku brzdňé dráhy má velikost adheze neboli přilnavosti. Čím je adheze nižší, tím je brzdňá dráha vozidla delší. Aby bylo možné zjistit celkovou dráhu zastavení, je potřeba k hodnotě brzdňé dráhy ještě přičíst reakční dobu řidiče, která činí při rychlosti  $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  dle (4) cca 14 m.

Ohroženějšími mohou být obyvatelé obcí, kteří s tramvajovým provozem nemají zkušenosti (např. Pardubice). Nemusí si při návštěvě města s provozovanou tramvajovou dopravou uvědomit, že tramvaj má na přechodu pro chodce přednost.

### 1.3 Definice a označování míst pro přecházení

Místo pro přecházení je oblast pozemní komunikace uzpůsobená k přecházení chodců. Na rozdíl od přechodu pro chodce mají účastníci provozu po PK na místě pro přecházení do určité míry odlišná práva a povinnosti. Novelou vyhlášky č. 294/2015 Sb. v platném znění roku 2016 vznikla nová vodorovná dopravní značka V7b „Místo pro přecházení“ (2), která se svým vzhledem velmi podobá dopravní značce „Přejezd pro cyklisty“. Užití dopravní značky označující místo pro přecházení doposud dle právních předpisů není povinné, a **je tak možné se setkat s místy pro přecházení označenými i neoznačenými**. Svislá dopravní značka označující toto místo doposud zavedena nebyla. Příklady dopravních značek souvisejících s místy pro přecházení včetně názorného grafického vyobrazení je možné nalézt v příloze vyhlášky č. 294/2015 Sb. v platném znění, popř. v příloze A a v příloze B této práce.

### 1.3.1 Zásady přecházení pozemních komunikací v místech pro přecházení

Při přecházení pozemní komunikace v místě pro přecházení (Obr. 2) platí povinnost řidiče chodce neohrožit. **Na rozdíl od přechodu pro chodce, nemá řidič zakázáno chodce omezit.** Chodec se musí před vstupem do vozovky přesvědčit, zdali může vozovku přejít, aniž by ohrozil sebe nebo ostatní účastníky provozu na pozemních komunikacích. Chodec smí přecházet vozovku, jen pokud s ohledem na vzdálenost a rychlost jízdy příjezdějících vozidel nedonutí jejich řidiče k náhlé změně směru nebo rychlosti jízdy, (2) tzn. že chodec nesmí řidiče ohrozit.



Obr. 2: Místo pro přecházení

Zdroj: (autor)

Pokud se místo pro přecházení nachází do 50 m od zamýšleného místa přecházení, platí povinnost jej stejně jako přechod pro chodce užít (kap. 1.4). Chodec si musí být v místě pro přecházení vědom, že jeho práva jsou na rozdíl od přecházení přechodů omezena. Proto musí být při přecházení obzvláště opatrný. Místa pro přecházení se budují zpravidla na méně frekventovaných trasách chodců než přechody pro chodce (Tab. 1).

### 1.3.2 Prohřešky chodců na místech pro přecházení

Dle zkušenosti a názoru autora dochází v místech pro přecházení oproti přechodům pro chodce k nižšímu výskytu nebezpečných situací. Chodci si většinou uvědomí, že mohou být řidičem omezeni a dbají zvýšené opatrnosti. Pokud však chodci např. bez rozhlédnutí vstoupí do vozovky (častý přestupek na přechodech pro chodce), může mít střet vozidel v tomto případě dalekosáhlejší následky. Vozidla nejsou povinna umožnit chodci přejít snížením rychlosti popř. i zastavením, a mohou se tak pohybovat vyšší rychlostí



než na přechodech pro chodce. Vyšší rychlost vozidel při střetu znamená vyšší pravděpodobnost úmrtí chodce (v kap. 1.5.1 na Obr. 4).

#### **1.4 Problematika přecházení pozemních komunikací mimo přechody pro chodce a místa pro přecházení nadchody a podchody**

Za určitých podmínek je možné přecházet PK i mimo místa k tomu vymezená. Chodec může přecházet pozemní komunikaci mimo přechod pro chodce pouze v případech, kdy se řízená křižovatka, příslušnou dopravní značkou označený přechod pro chodce, místo pro přecházení (**nemusí být dopravní značkou označeno**), nadchod a podchod nachází ve vzdálenosti 50 a více metrů od zamýšleného místa přecházení. Při přecházení je dovoleno přecházet vozovku pouze kolmo k její ose. Před vstupem na vozovku se musí chodec přesvědčit, zda-li může vozovku přejít, aniž by ohrozil sebe i ostatní účastníky provozu na pozemních komunikacích. Chodec nesmí svým přičiněním donutit přijíždějící vozidla k náhlé změně směru a rychlosti vozidla. Chodec nesmí překonávat zábradlí nebo jiné zábrany ve vozovce (1). **Chodec si při přecházení musí uvědomit, že jej řidiči nemusí očekávat.**

Za snížené viditelnosti na neosvětlených místech dle zákona č. 361/2000 Sb. v platném znění musí chodec, který se pohybuje po krajnici nebo po okraji vozovky mimo obec, mít na sobě prvky z retroreflexního materiálu. Musí být označen takovým způsobem, aby byl viditelný i pro ostatní účastníky provozu na PK. Není tedy přímo definováno užití tyto prvky při přecházení. Předpokladem pro přecházení je však i pohyb v okrajových částech vozovky (výchozí a koncové body přecházení). Tato problematika se často týká zastávek veřejné dopravy nacházející se mimo osadu/obec. V zájmu bezpečnosti chodce i ostatních účastníků provozu na PK by mělo být užití těchto zvýrazňujících prvků samozřejmostí.

#### **1.5 Zásady chování řidičů vozidel po pozemní komunikaci**

Mezi účastníky (mimo chodce) provozu na PK patří řidiči motorových a nemotorových vozidel, řidiči trolejbusů a tramvají, atd. Tito účastníci provozu na PK mohou svým chováním a jednáním ovlivnit nejen bezpečnost svoji nebo ostatních řidičů vozidel, ale především i chodců přecházejících PK, včetně těch, kteří přejít teprve zamýšlí. V případě, kdy se řidiči vozidel stanou účastníky provozu na pozemních komunikacích, platí pro ně stejně jako pro přecházející chodce zákon č. 361/2000 Sb. v platném znění. Ve vztahu s chodci, dle zákona č. 361/2000 Sb. v platném znění, **nesmí řidič (1) ohrozit nebo omezit chodce**, který přechází pozemní komunikaci po přechodu pro chodce, nebo který zjevně hodlá přecházet

pozemní komunikaci přechodem pro chodce. **Učiní tak zpomalením, nebo i zastavením vozidla.** V místě pro přecházení (i mimo) nesmí řidič chodce ohrozit. Tyto povinnosti se nevztahují na řidiče tramvaje. Dále řidič nesmí ohrozit chodce přecházejícího pozemní komunikaci, na kterou řidič odbočuje. To platí i při odbočování na místo ležící mimo pozemní komunikaci, při vjíždění na pozemní komunikaci nebo při otáčení a couvání.

### 1.5.1 Prohřešky řidičů vozidel na přechodech pro chodce

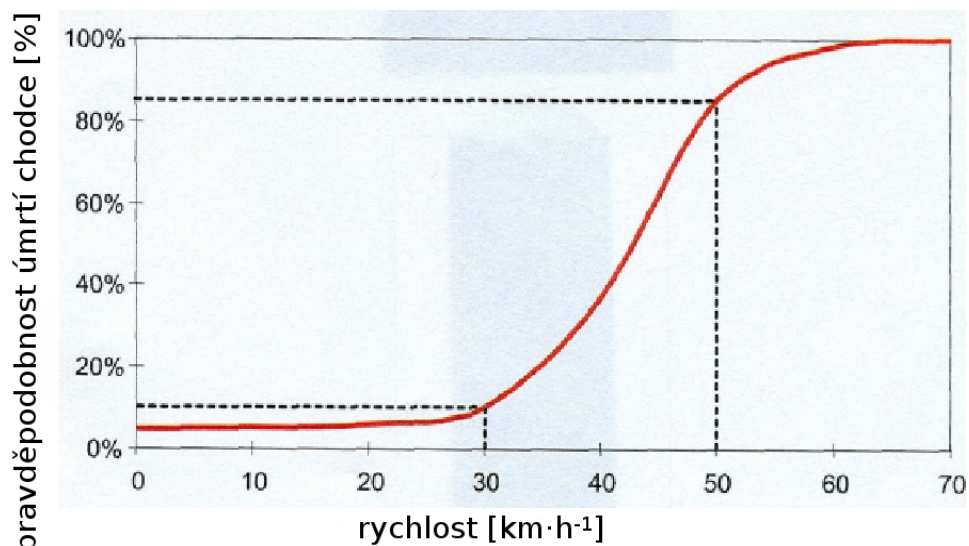
Nejčastějším prohřeškem řidičů vozidel je **omezení chodce** tj. nedání přednosti chodci. Často se stává, že jedno vozidlo sice zpomalí, či zastaví, ale protijedoucí vozidlo, nebo vozidlo jedoucí v souběžném jízdním pruhu již přednost nedá. Riziko vzniku dopravní nehody je v těchto případech vysoké, protože se chodec již může nacházet na přechodu a jedoucí vozidlo jej může ohrozit na zdraví nebo životě. Typickým příkladem, kde k těmto případům dochází, je přechod na Sukově třídě v Pardubicích u Galerie Café, jehož parametry jsou nevyhovující (souvislá délka přes 5 jízdních pruhů) a riziko vzniku těchto nebezpečných situací je o to vyšší. Na Obr. 3 je možné vidět chodkyni, kterou řidič stříbrného vozu Ford Fiesta omezil. Na Obr. 3 se nachází dočasně stojící vozidla návštěvníků hokejového utkání v jednom jízdním pruhu pro každý směr.



Obr. 3 Přechod pro chodce na Sukově třídě u Galerie Café

Zdroj: (autor)

Nehody také vznikají z důvodu **nevěnování se řízení** např. při ovládání radiopřijímače, klimatizace, telefonování, psaní textových zpráv atd. Samostatnou kapitolou je **užití omamných a psychotropních látek** řidičem vozidla před jízdou, což jsou např. alkohol, marihuana, některé léky, tvrdé drogy, atd. Riziko střetů a následků dopravních nehod rovněž zvyšuje nepřiměřená rychlost vozidla (delší brzdná dráha).



Obr. 4: Pravděpodobnost smrtelného zranění chodců při kolizi s vozidlem

Zdroj: (5), (úprava autorem)

**Následky dopravních nehod rostou s vyšší rychlostí střetu.** Pravděpodobnost smrtelného zranění dle publikace Speed management na základě rychlosti vozidla při srážce, se nachází na Obr. 4. Do rychlosti 30 km·h<sup>-1</sup> šance na přežití klesá jen mírně, od rychlosti 30 km·h<sup>-1</sup> následně strmě klesá a při 60 km·h<sup>-1</sup> již nemá chodec téměř žádnou šanci na přežití. To je důvodem, proč se navrhuje opatření pro snížení rychlosti vozidel, nebo ke zkrácení brzdné dráhy vozidel.

## 1.6 Zásady pro navrhování přechodů pro chodce

Zřizování přechodů pro chodce podléhá určitým pravidlům a zásadám. Některé ze zásad pro navrhování přechodů pro chodce je možné najít v normě ČSN 73 6110. Jednotlivé části normy se uplatňují pro nově navrhované popř. rekonstruované přechody pro chodce a to až po začátku platnosti této normy. Samostatná zmíněná norma sice není právně závazná, některé její části jsou však zohledněny v příslušných právních předpisech (např. vyhláška č. 398/2009 Sb. v platném znění). K normě bude přihlíženo při analýze a návrhu úprav vytipovaných přechodů pro chodce.

V této normě se nepřipouští nově navrhovat souvislé přechody pro chodce bez způsobu řízení světelným signalizačním zařízením (SSZ) přes více než dva jízdní pruhy. Souvislá délka přechodu pro chodce bez dělicího ostrůvku smí být 6,5 metru resp. v odůvodněných případech při rekonstrukcích 7 m. **Při šířce pozemní komunikace  $\geq 8,5\text{m}$  má být přechod rozdělen dělicím/ochranným ostrůvkem (6) o šíři 2,5 m.** V odůvodněných případech při stísněných podmínkách může šířka činit pouze 1,5 m.

Dle normy (ČSN 73 6110) by se měly navrhovat přechody řízené SSZ vždy přes 2 a více stejnosměrné jízdní pruhy. U nově navrhovaných křižovatek se SSZ je možné zřídit nedělený přechod pro chodce nejvíce přes 3 jízdní pruhy, jehož délka by neměla být větší než 9,5 m. Při rekonstrukcích v odůvodněných případech může být navrhnout přechod přes 4 jízdní pruhy o délce až 12 m. Standardní šířka přechodu pro chodce je 4 m. V případě vyšší koncentrace chodců se šířka přechodu pro chodce může zvýšit. Nejmenší přípustná šířka přechodu pro chodce jsou 3 m (6).

Pokud dochází např. k výstavbě nové čtvrti s nově budovanou PK, není aplikace opatření a stavebních úprav na základě současných (2017) požadavků tak náročná jako v případě rekonstrukcí již stávajících ploch a PK. Pokud dochází k rekonstrukci již stávající infrastruktury, musí se zohlednit faktory jako např. omezený zastavěný prostor. Výsledkem pak musí být kompromis mezi jednotlivými zájmy a požadavky.

### 1.6.1 Příklady stavebních úprav přechodů pro chodce

Jedním z klíčů pro zvýšení bezpečnosti chodce na přechodu pro chodce (popř. místa pro přecházení), je stavební úprava. Vhodné řešení úprav zvyšuje bezpečnost přecházejícího. Samozřejmostí by mělo být přechody pro chodce zřizovat v přehledných a bezpečných úsecích PK. Jedním z návodů pro návrh stavebních úprav je norma ČSN 73 6110.



Obr. 5: Přechod pro chodce se středovým dělicím ostrůvkem

Zdroj: (autor)

Základním stavebním opatřením je výstavba **středových dělicích ostrůvků** (Obr. 5), kdy je PK stavebně rozdělena na více částí např. dle směru jízdy. Pokud tedy nedojde



k mimořádné situaci, je chodec chráněn před vozidly z jednoho směru jízdy. Opatření zvyšuje jistotu chodce a pokud je středový dělicí ostrůvek např. vložen uprostřed jinak směrově nerozdělené PK, plní ostrůvek i zvýrazňující funkci přechodu.



*Obr. 6: Přechod pro chodce s vysazenými chodníkovými plochami*

Zdroj: (autor)

**Vysazené chodníkové plochy** na (Obr. 6) lze uplatnit u PK s podélnými parkovacími nebo i příčnými parkovacími pruhy. Zlepší se rozhledové poměry chodců a zkrátí se délka přechodu pro chodce. Jelikož se ústí přechodu nachází v úrovni odstavných nebo parkovacích pruhů, jsou řidiči schopni chodce dříve zaregistrovat. V místech, kde by bylo možné toto opatření uplatnit, tak může dojít k lepší ochraně chodce. Pozitivně toto opatření může působit i na plynulost dopravy. Řidič chodce zavčas zaregistruje a třeba jen zpomalí místo zastavení.



*Obr. 7: Přechod pro chodce se zpomalovacím příčným prahem*

Zdroj: (autor)

**Zpomalovací příčné prahy** (Obr. 7) jsou opatřením, které spolehlivě donutí řidiče většiny vozidel nižších světelných výšek zpomalit. Standardně je možné umístění před přechodem pro chodce. Mohou však být již součástí přechodu pro chodce, kdy se přechod nachází v celé své délce a profilu vyvýšen vůči okolní PK. To jsou tzv. široké zpomalovací prahy.

### **1.6.2 Možné další úpravy přechodů pro chodce a okolních pozemních komunikací**

Norma ČSN 73 6110 dále doporučuje (6) zvážit podle místních podmínek některé další úpravy přechodů pro chodce a okolního prostředí. Mezi tyto úpravy patří např. **snížení rychlosti** na 30 km/h u školských a zdravotnických zařízení, ústavů sociální péče nebo v odůvodněných případech i u zastávek veřejné dopravy. Vliv na rychlost vozidel má samozřejmě i **šíře jízdního pruhu**. Nižší šířka jízdního pruhu opticky nutí řidiče vozidla omezit rychlost jízdy. Šířka jízdního pruhu souvisí s časovým úsekem potřebným k přecházení chodce. Při uvažování konstantní rychlosti chůze je mezi šířkou jízdního pruhu popř. délkou přechodu pro chodce a časem stráveným na přechodu pro chodce přímá úměra. Dá se říci, že kratší přechod pro chodce = kratší čas „ohrožení“ chodce. To je samozřejmě možné zkombinovat s vhodně provedenou stavební úpravou.

Dále je podle ČSN 73 6110 např. doporučeno zajistit intenzivnější osvětlení přechodu včetně čekacích ploch na chodníku (aby mohli být chodci zavčas zpozorováni řidičem vozidla), reflexní dopravní značení, atd. Samostatné intenzivnější osvětlení přechodu by mělo mít také odlišnou chromatičnost (barvu) světla. Standardní veřejné osvětlení je sice lepší řešení než žádné, není zde však zajištěn zvýšený kontrast a chodec může být snáze přehlédnut. V poslední době (2017) se stále častěji využívá **zpomalovacích - protismykových zdrsněných pásů**. Tyto pásy zkracují brzdnou dráhu vozidel bývají opticky kontrastní (červená barva). Samostatnou kapitolou jsou pak bezbariérové úpravy pro OOSPO.

## **1.7 Zásady pro navrhování bezbariérových přechodů pro chodce**

V případě navrhování nových přechodů pro chodce nebo rekonstrukce stávajících, je dle normy ČSN 73 6110 (6) doporučeno podle místních poměrů zohlednit přijatelnost pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace (OOSPO). Mezi úpravy užívané pro OOSPO patří např. hmatové a akustické úpravy pro nevidomé, výškové úpravy pochozích ploch, umístění ovládacích prvků v dostupné výšce pro osobu na invalidním vozíku atd. Tyto úpravy jsou zohledněny také ve vyhlášce 398/2009 Sb. v platném znění.

### 1.7.1 Úpravy pro osoby s omezenou schopností pohybu

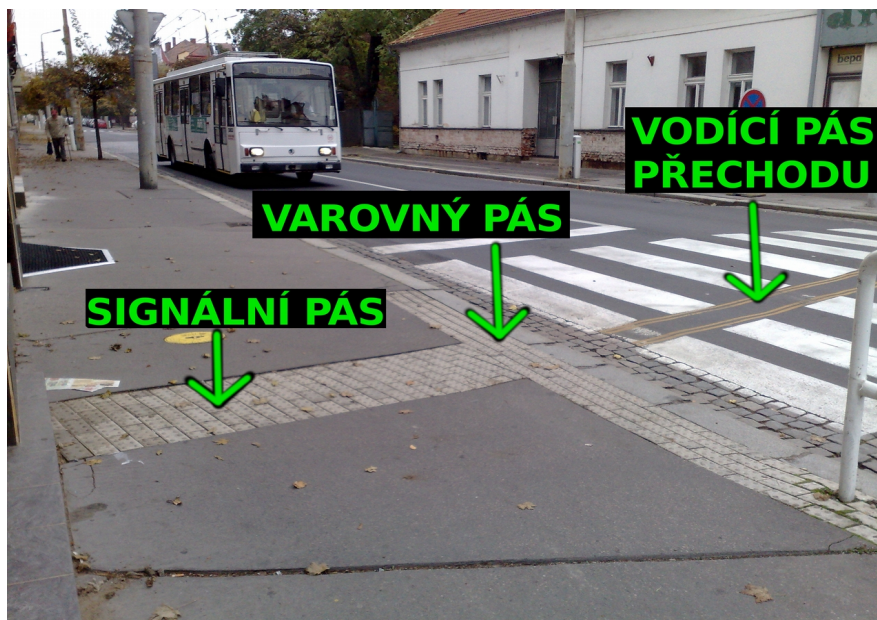
Podle vyhlášky č. 398/2009 Sb. v platném znění vychází úpravy (7) pro osoby s omezenou schopností pohybu z dispozic, možností a potřeb osob na invalidním vozíku, osob s dětským kočárkem, osob používajících berle, hole, chodítka nebo jiné pomůcky pro chůzi, těhotných žen a osob doprovázejících děti do tří let. Aby se tyto osoby mohly bez větších obtíží pohybovat v prostoru, nesmí být **výškové rozdíly** jednotlivých pochozích ploch větší než 20 mm. Navazující šikmé plochy pro chodce smí mít podélný **sklon** nejvýše v poměru 1:8 (12,5 %) a příčný sklon nejvýše v poměru 1:50 (2,0 %). Při vyšších příčných sklonech může po najetí na nerovnost dojít k převržení invalidního vozíku. Pro spolehlivou obsluhu např. ovládání světelné signalizace i osobami na invalidním vozíku, se tyto prvky umísťují ve výšce maximálně 1 200 mm od úrovně komunikace pro chodce. **Povrch pochozích ploch** (8) pro pohyb osob s omezenou schopností pohybu musí být rovný, pevný a upravený proti skluzu.

### 1.7.2 Úpravy pro osoby s omezenou schopností orientace

Vyhláška č. 398/2009 Sb. v platném znění, upravuje řešení pro osoby se zrakovým postižením. Úpravy vychází nejen z možností a potřeb nevidomých osob, ale také z dispozic osob s omezenou zrakovou schopností, což jsou např. osoby slabozraké. Pro slabozraké je důležitý zejména **barevný kontrast**, který jsou schopni na základě intenzity svého postižení identifikovat. Mezi základní opatření patří **hmatové úpravy** a **akustické signály** pro zlepšení orientace nevidomého. Hmatové úpravy se vytvářejí pro usnadnění pohybu a orientace nevidomých v prostoru. Mezi základní hmatové úpravy patří také **vodící linie**. Vodící linie slouží k vedení chodce mezi orientačně důležitými body. Vodící linie jsou jak přirozené (např. stěna domu, podezdívka plotu, obrubník trávníku, zábradlí se zarážkou pro bílou hůl, obrubník trávníku), tak i umělé (podélné drážky o šíři v interiéru nejméně 300 mm a v exteriéru 400 mm). Vhodná přirozená vodící linie se upřednostňuje vůči umělé vodící linii. Změny směru a odbočky (7) vodících linií by se pro snazší orientaci měly zřizovat jen v nezbytné míře a přednostně v pravém úhlu.

Dalšími hmatovými úpravami jsou varovné a signální pásy. **Varovný pás (VP)** označuje místo, které je pro osoby se zrakovým postižením trvale nepřístupné, nebo nebezpečné (např. rozhraní mezi chodníkem a vozovkou). Musí být široký 400 mm. **Signální pás (SP)** je zvláštní forma umělé vodící linie označující místo odbočení z vodící linie k orientačně důležitému místu, zejména určuje přístup k přechodu pro chodce (musí mít šířku 800 až 1 000 mm, délka směrového vedení musí být minimálně 1 500 mm, u dokončených staveb

1 000 mm) (7). **Důležitá je návaznost SP na vodící linii.** Signální pás plynule navazuje na přechod pro chodce. Místa pro přecházení (8) mají SP odsazen o 0,3 m od VP. Materiálem pro SP a VP je dlažba s výstupky nebo dlažba se štípaného kamene. Příklady hmatových úprav jsou uvedeny na Obr. 8.



Obr. 8 Význačení některých hmatových úprav pro nevidomé

Zdroj: (autor)

**Vodící pás přechodu (VPP)** (na Obr. 8) je zvláštní forma umělé vodící linie, sloužící k vedení osob se zrakovým postižením při přecházení (musí mít šířku 550 mm a skládá se z  $2 \times 3$  nebo  $2 \times 2$  pásů). Zřizuje se, je-li trasa přecházení delší než 8 000 mm (případně vedená v šikmém směru, nebo z oblouku o poloměru menším než 12 000 mm) a musí navazovat na případné signální pásy na chodníku (7). Pokud je VPP zřízen tam, kde být nemusí, chybou to rozhodně není. Zřízení VPP však s sebou nese vyšší náklady na celkové provedení bezbariérových úprav. Nevidomé osoby většinou směr na krátké vzdálenosti neztratí (8). Nedostatkem bývá zřízení VPP pouze v části vozovky, nebo jeho absence na přechodech, kde je jeho zřízení nezbytné.

**Akustický prvek** je buď akustická signalizace pro chodce se znamením „Stůj“ či se znamením „Volno“, nebo orientační majáček s příslušným trylkem a popřípadě také s hlasovou frází (7), (8). Akustická signalizace se nejčastěji objevuje u přechodů pro chodce řízených světelným signalizačním zařízením, nebo u významnějších budov pro navádění a orientaci nevidomých osob.



## 1.8 Zásady pro řízení přechodu světelným signalizačním zařízením

Přechody pro chodce by se neměly umisťovat v krátkých odstupech (podle skupiny místní komunikace dle ČSN 73 6110) od sebe. Pokud se přechod nachází ve vzdálenosti méně než 110 m od křižovatky, je účelné, aby byl též řízen světelným signalizačním zařízením. Tento přechod pak musí pracovat v koordinaci se sousední křižovatkou nebo křižovatkami. V koordinované skupině světelného signalizačního zařízení (SSZ) je zcela nevhodné střídání signalizovaných a nesignalizovaných přechodů (9).

Jestliže doba signálu „volno“ pro chodce je příliš krátká a doba čekání chodců dlouhá, dochází k přecházení chodců na signál „stůj“. Doba čekání by proto neměla být delší než 1 minuta a doba signálu „volno“ by měla stačit na to, aby chodec (9) přechod pohodlně přešel alespoň ze 2/3.

Pokud je přechod rozdělen středovým dělicím ostrůvkem, je možné uplatnit **postupnou signalizaci**, kdy interval signalizace „volno“ na SSZ na chodníku je delší, než interval „volno“ na středovém dělicím ostrůvku. Pokud se délka úseků mezi ostrůvky liší o více než 3 m, je vhodné použít rozdílné délky signálů „volno“ v závislosti na směru (9) chůze. Tímto způsobem je možné omezit tzv. uvíznutí chodce na středovém dělicím ostrůvku.

**Oddělenou signalizací** se rozumí posunutí signálu „volno“ s časovým posunem. Na středovém dělicím ostrůvku se rozsvítí signál „volno“, ale na protějším chodníku je zatím rozsvícen signál „stůj“. Doporučuje se použít alespoň krátký signál „volno“ současně. Shromažďovací plochy pro chodce (9) na středovém dělicím ostrůvku musí mít dostatečnou kapacitu.

## 1.9 Příklad uplatnění jednotlivých bezpečnostních opatření

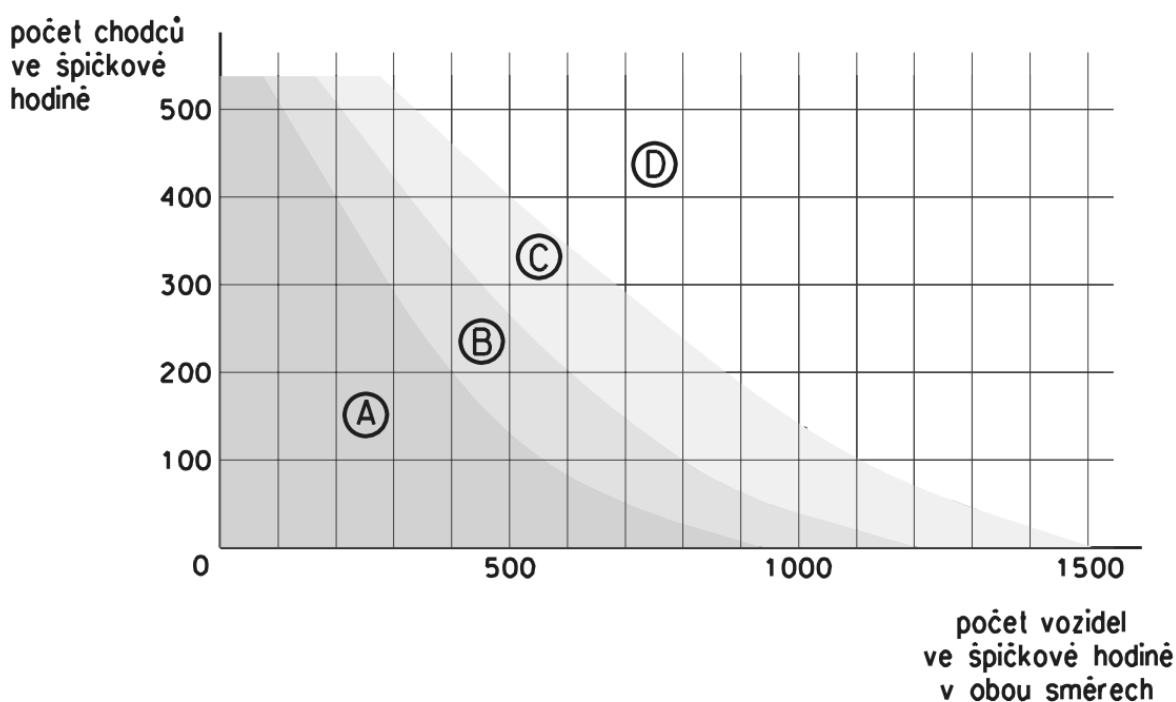
Norma ČSN 73 6110 obsahuje graf uplatnění jednotlivých bezpečnostních opatření na základě špičkové intenzity dopravy a přecházejících chodců na dvoupruhových místních komunikacích. Naměřené hodnoty přecházejících chodců a počet vozidel v dopravní špičce jsou zařazeny do skupiny A – D v závislosti na Obr. 9. S pomocí Tab. 1 lze vyhodnotit, zdali současný stav sledovaného přechodu pro chodce odpovídá normě ČSN 73 6110.

Tab. 1: Typy jednotlivých opatření pro přecházení chodců

Skupiny	Použitý druh opatření
A	Nejsou nutná opatření.
B	Vyznačený přechod pro chodce/místo pro přecházení podle potřeby se stavebními opatřeními (vysazené chodníkové plochy, střední dělení, zúžení jízdnic pruhů, zvýšené plochy – kombinace prvků je možná).
C	Vyznačený přechod pro chodce se středním dělením.
D	Přechod pro chodce řízený SSZ.

Zdroj: (6), (úprava autorem)

Uplatnění jednotlivých typů opatření (podle počtu chodců a intenzity dopravy na Obr. 9) pro pozemní komunikace (PK) norma ČSN 73 6110 neobsahuje. Podle názoru autora je však možné tato opatření zohlednit i pro jiné dvoupruhové PK na území města jako např. silnice, zároveň při respektování místních podmínek.



Obr. 9: Uplatnění jednotlivých typů opatření pro přecházení chodců v mezikřižovatkových úsecích dvoupruhových místních komunikací s nejvyšší dovolenou rychlostí 50 km·h<sup>-1</sup>

Zdroj: (6)

Je však nutné říci, že se tato opatření vztahují pouze na **mezikřižovatkové úseky** s nejvyšší dovolenou rychlostí 50 km·h<sup>-1</sup>. Pro získání detailnějších a kvalitnějších informací o přechodu pro chodce a následný návrh opatření, bude nutné vzít v potaz více faktorů, které s bezpečností přecházení souvisí (analýza). Je to tedy pouze jeden z přístupů či klíčů pro stanovení úrovně bezpečnostních opatření.

## 2 ANALÝZA VYTIPOVANÝCH PŘECHODŮ PRO CHODCE

V křižovatkách, dopravních uzlech a poblíž důležitých míst (obchody, školy, podniky) se často vyskytuje vyšší počet chodců. Jedním z prvků, které by měly zvýšit bezpečnost při přecházení PK, jsou přechody pro chodce. Ovšem v mnoha případech bezpečnostní opatření neodpovídají současným (2017) požadavkům a potřebám. Pro analýzu současného stavu přechodů pro chodce byly v katastru města Pardubice vytipovány oblasti (např. křižovatky) s vyšší intenzitou dopravy (10) dle Ročního průměru denní intenzity dopravy (RPDI) s patrnými bezpečnostními nedostatky. Při výběru konkrétních přechodů do analýzy bylo taktéž přihlédnuto ke střetům vozidel s chodci na přechodech v posledních deseti letech. Výběr byl konzultován s vedoucí bakalářské práce Ing. Pavlínou Brožovou, Ph.D. a vedoucím odboru dopravy v Pardubicích Ing. Vladimírem Bakajsou.

Vytipované přechody pro chodce včetně přístupových komunikací jsou analyzovány z hlediska bezpečnosti. Pro vyšší názornost jsou výsledky analýzy vyhodnoceny (v kap. 2.4.1) a porovnány ve dvou navržených bezpečnostních kritériích (vysvětlených v kap. 2.4).

- Prvním kritériem je **přijatelnost pro OOSPO** (tj. bezbariérovost, jinak řečeno bezpečnost pro OOSPO).
- Druhým kritériem je obecně **bezpečnost** (kde nejsou zohledněny bezbariérové prvky).

Nejvýraznější klady a zápory současného řešení jsou uvedeny v tabulkách pro každý analyzovaný přechod.

Tab. 2: Všeobecný statistický přehled o dopravních nehodách s účastí chodců ve městě Pardubice

Celkový počet a následky dopravních nehod	Rok										Σ
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Celkový počet dopr. nehod	36	30	31	41	40	41	40	54	43	55	411
Počet smrtelně zran. osob	0	0	1	2	2	1	0	0	2	0	8
Počet těžce zraněných osob	5	5	4	4	3	4	4	6	5	9	49
Počet lehce zraněných osob	34	25	27	38	37	36	34	49	37	51	368
Celkový počet zraněných	39	30	32	44	42	41	38	55	44	60	425

Zdroj: (11), (úprava autorem)

Pro představu je v Tab. 2 uveden přehled dopravních nehod vozidel s chodci od 1.1.2007 do 31.12.2016 v Pardubicích včetně počtu zraněných, těžce zraněných a smrtelně zraněných účastníků dopravních nehod. Údaje v Tab. 2 se týkají stavu zraněného do 24 hodin (11)

od vzniku dopravní nehody (červeně jsou vyznačeny smrtelně zraněné osoby). Od 1.1.2007 do 31.12.2016 bylo na území Pardubic usmrceno celkem 8 chodců.

## 2.1 Analýza přechodů pro chodce (ulice Bubeníkova, Štrossova a Sakařova)

Frekventovaná čtyřramenná průsečná křižovatka se nachází východně od centra Pardubic v části Bílé Předměstí. Součástí dotčené křižovatky jsou čtyři přechody pro chodce (tzn. pro každé rameno křižovatky je zřízen jeden přechod pro chodce). Podle měření intenzity dopravy v roce 2010 se RPDÍ v pracovních dnech rovnal 21 627 motorovým vozidlům v úseku od Smetanova náměstí po Dašickou ulici (křižovatka „U Kostelíčka“). O víkendu mimo svátky byl roku 2010 RPDÍ roven 14 012 projetým motorovým vozidlům. Intenzita cyklistické dopravy byla průměrně 771 jízdnicích kol/den (10). **Současné řešení dvou (Bubeníkova, Štrossova (hlavní PK)) přechodů pro chodce zjevně neodpovídá současným požadavkům (6), (7) pro zabezpečení bezpečného přecházení.** Z těchto důvodů byly spolu s dalšími dvěma přechody ve zbylých ramenech křižovatky vytipovány pro analýzu a návrh úprav pro zvýšení bezpečnosti.

Tab. 3: Měření intenzity dopravy a počtu přecházejících chodců 30.11.2016 ulice (Štrossova, Bubeníkova, Sakařova) v ranní špičkové hodině

Datum měření	30.11.2016							
Den v týdnu	středa							
Čas měření	6:45 – 7:45 (hod.)							
Venkovní teplota	- 6 °C							
Místo měření (přechod pro chodce)	Bubeníkova		Štrossova (hlavní PK)		Sakařova		Štrossova (vedlejší PK)	
Pozemní komunikace	Místní kom.		Místní kom.		Místní kom.		Místní kom.	
Počet motor. vozidel	1 189		1 235		196		187	
Počet nemotor. vozidel	30		32		17		33	
Směr přecházení chodců	1	8	2	5	3	6	4	7
Počet přecházejících	23	25	15	34	24	37	36	26
Celkem přecházejících	48		49		61		62	

Zdroj: (autor)

Dne 30.11.2016 bylo na analyzovaných přechodech pro chodce provedeno vlastní měření intenzity motorové/nemotorové dopravy a chodců (viz Tab. 3). Měření probíhalo jednu hodinu od 6:45 do 7:45 z důvodů zvýšené dopravní intenzity při ranní dopravní špičce.

Naměřený počet motorových a nemotorových vozidel v jednotlivých měřících bodech není rozlišen pro jednotlivé směry. Nemotorová vozidla jsou v Tab. 3 uvedena samostatně. Z naměřených hodnot je patrné, že **žádný z přechodů pro chodce není intenzivně využíván** (např. ve srovnání s přechodem pro chodce na Masarykově náměstí v kapitole 2.2).



Obr. 10: Schéma směru přecházení chodců (ulice Bubeníkova, Štrossova a Sakařova)

Zdroj: (12), (úprava autorem)

Grafické znázornění směru přecházejících chodců (číselně dle Tab. 3) v mapě se s názvy ulic nachází na Obr. 10. Intenzita dopravy byla měřena na všech ramenech křižovatky. K vypočtení celkového počtu projetých vozidel vztahy (1), (2), (3) ve špičkové hodině slouží vlastní naměřené údaje z Tab. 3.

$$\text{Celkový počet motor. vozidel} \simeq \frac{\Sigma(\text{Počet motor. vozidel})}{2} \quad (1)$$

kde:

Celkový počet motor. vozidel [Počet projetých motorových vozidel·hodina<sup>-1</sup>]

$\Sigma(\text{Počet motor. vozidel})$  [ $\Sigma$  všech projetých motorových vozidel·hodina<sup>-1</sup>]

Jmenovatel s hodnotou 2. Motorové vozidlo bylo vždy zaznamenáno 2krát a to při vjezdu a výjezdu z křižovatky.

$$\text{Celkový počet motor. vozidel} \simeq \frac{(1189+1235+196+187)}{2} \simeq 1403,5$$

po zaokrouhlení na celá čísla

$$\text{Celkový počet motor. vozidel} \simeq 1404$$

Pro získání této informace bylo nutné sečíst informaci o jejich počtu ze všech čtyř měřených stanovišť (ramen) křižovatky, a tuto  $\Sigma$  následně vydělit dvěma (každé vozidlo projelo křižovatku ve dvou měřených bodech). Celkový počet motorových vozidel a nemotorových vozidel byl pro představu uveden samostatně.

$$\text{Celkový počet nemotor. vozidel} \simeq \frac{\Sigma(\text{Počet nemotor. vozidel})}{2} \quad (2)$$

kde:

Celkový počet nemotor. vozidel [Počet projetých nemotorových vozidel·hodina<sup>-1</sup>]

$\Sigma(\text{Počet nemotor. vozidel})$  [ $\Sigma$  všech projetých nemotorových vozidel·hodina<sup>-1</sup>]

Jmenovatel s hodnotou 2. Nemotorové vozidlo bylo vždy zaznamenáno 2krát a to při vjezdu a výjezdu z křižovatky.

$$\text{Celkový počet nemotor. vozidel} \simeq \frac{30+32+17+33}{2} \simeq 56$$

Celkový počet projetých vozidel ve špičkové hodině se rovná  $\Sigma$  celkového počtu motorových a nemotorových vozidel. V průběhu měření došlo, jak z důvodů technických problémů (např. blokace přechodu pro chodce odbočujícím vozidlem městské hromadné

dopravy (MHD)), tak i z důvodů chybovosti lidského faktoru v měření, k mírným odchylkám (kap. 2.4).

(3)

$$\text{Celkový počet vozidel} = \Sigma (\text{Celkový počet motor. vozidel} + \text{Celkový počet nemotor. vozidel})$$

kde:

Celkový počet vozidel [Počet všech projetých vozidel·hodina<sup>-1</sup>]

Celkový počet motor. vozidel [Počet projetých motorových vozidel·hodina<sup>-1</sup>]

Celkový počet nemotor. vozidel [Počet projetých nemotorových vozidel·hodina<sup>-1</sup>]

$$\text{Celkový počet vozidel} = \text{Celkový počet motor. vozidel} + \text{Celkový počet nemotor. vozidel} \approx 1460$$

Celkový počet vozidel v ranní špičkové hodině byl v měřicí den dle Tab. 3 a příkladu (3) cca 1 460. Každou minutu projelo křižovátku v průměru 24 – 25 vozidel.

### 2.1.1 Analýza přechodu pro chodce v ulici Bubeníkova

Přechod pro chodce v ulici Bubeníkova prochází přes 3 jízdní pruhy. Pravý jízdní pruh je vyhrazen pro vozidla odbočující vpravo a prostřední pro vozidla jedoucí rovně a vlevo. Hlavní pozemní komunikace z ulice Bubeníkova (z pohledu Obr. 11) pokračuje vpravo ulicí Štrossova. **V případě kumulace vozidel jedoucích v přímém směru do ulice Sakařova se přechod stává nepřehledným pro chodce a pro řidiče vozidel** jedoucích po hlavní pozemní komunikaci zejména směrem do centra města. Podle statistického vyhodnocení nehodovosti (11) došlo na zkoumaném přechodu od 1.1.2007 do 31.12.2016 ke třem nehodám vozidel s chodci. Všechny dopravní nehody se obešly vždy pouze s lehkým zraněním chodce.

Tab. 4: Klady a zápory současného stavu přechodu pro chodce „Bubeníkova“

Klady	Zápory
Uspokojivě provedené hmatové úpravy pro osoby se zrakovým postižením	Zhoršená přehlednost při dopravních kongescích
-	Absence ostrůvku a jiných prvků zvýrazňujících přechod pro chodce
-	Nerovnosti povrchu chodníku a nadměrná výška jednoho obrubníku

Zdroj: (autor)



Přístup k přechodu pro chodce je z obou stran vybaven signálním a varovným pásem pro nevidomé osoby, na něž plynule navazuje vodící pás přechodu. Podle Obr. 11 je zřejmé, že tyto hmatové úpravy byly provedeny dodatečně bez rozsáhlejší rekonstrukce. Nedostatkem je, že provedené hmatové úpravy postrádají vazbu k vodící linii na zastávku MHD „U Kostelíčka“ v blízkosti analyzovaného přechodu pro chodce.



Obr. 11: Přechod pro chodce v ulici Bubeníkova

Zdroj: (autor)

Žlutě je v Obr. 11 (detail na Obr. 12) vyznačena oblast s nerovností povrchu bezprostředně navazujícího na varovný pás. Povrch ploch (7) ve vzdálenosti nejméně 250 mm od varovného pásu musí být rovinný. Bylo by vhodné spolu s nerovností upravit i samotný obrubník (z pohledu Obr. 11 vlevo), jehož výška přesahuje 20 mm. Vodorovné dopravní značení „Přechod pro chodce“ je v uspokojivém stavu.



Obr. 12: Detail nerovnosti povrchu navazujícího na varovný pás

Zdroj: (autor)

V dubnu roku 2015 podle panoramatické mapy byla z pohledu od křižovatky směrem k centru umístěna informativní dopravní značka IP6 „Přechod pro chodce“ (2). V listopadu



2016 byla tato dopravní značka již odstraněna. Dle názoru autora má umístění této dopravní značky v tomto nepřehledném úseku PK opodstatnění. Přechod pro chodce by bylo také vhodné zvýraznit přisvětlením. V Tab. 3 na str. 32 jsou uvedeny vlastní naměřené počty přecházejících chodců a projíždějících vozidel v obou směrech v ranní špičkové hodině. Jelikož je vytiženost a přehlednost (tj. rozhledové poměry) **přechodu** minimální, bude ještě na místě **zvážit jeho samotnou existenci**. Souhrn hlavních kladů a záporů současného stavu je zpracován v Tab. 4.

### 2.1.2 Analýza přechodu pro chodce v ulici Štrossova (hlavní PK)

Přechod pro chodce navazuje na přechod v ulici Bubeníkova a protíná 2 jízdní pruhy. Podle orientačního mapového měření (funkce měření vzdálenosti (12)) je přechod pro chodce dlouhý cca 13 m. Bylo by na místě vhodnou stavební úpravou vybudovat středový dělicí ostrůvek. Místo středového dělicího ostrůvku jsou mezi jízdními pruhy nakresleny pouze šikmé rovnoběžné čáry, které nejsou vozidly neresepektovány.

Tab. 5: Klady a záporny současného stavu přechodu pro chodce „Štrossova (hlavní PK)“

Klady	Záporny
Vodící pás přechodu pro chodce	Přístupnost pro osoby s omezenou schopností pohybu od Sakařovy ulice
Stav vodorovného dopravního značení	Chybějící osvětlení přechodu pro chodce
-	Absence signálních pásů
-	Absence středového dělicího ostrůvku
-	Zhoršená přehlednost od centra Pardubic

Zdroj: (autor)

Obzvláště za snížené viditelnosti citelně chybí osvětlení přechodu. Přechod pro chodce je čitelně vyznačen včetně vodícího pásu, který však nenavazuje na SP. Nevidomý chodec se tak k přechodu pro chodce ani nedostane. V Obr. 13 je viditelná nedávná úprava prostoru před přechodem pro chodce (vzhledem k roku 2016) nejspíše související s rekonstrukcí zastávky MHD. Zprostit přechod SP je možné pouze v případě jeho nebezpečnosti pro nevidomé osoby (6). To platí i pro VPP, který v současné době nemůže plnit svoji funkci.

Přístup k přechodu pro chodce z ulice Sakařova je s nadměrným sklonem (chodník se nachází pod úrovní pozemní komunikace), což může znesnadnit přístup některých osob s omezenou schopností pohybu např. vozíčkářů. Včasnějšímu zpozorování chodce směrem z centra Pardubic brání sloup trolejového vedení a vstup na přechod pro chodce ze zatačky. Dopravní značka s omezením rychlosti a zákazem zastavení uprostřed křižovatky nedává

smysl, protože je platná pouze na krátkém úseku. Větší smysl by dávalo tyto dopravní značky umístit již před křižovatkou.



Obr. 13: Přechod pro chodce v ulici Štrossova

Zdroj: (autor)

Z měření intenzity dopravy a přecházejících chodců je známo, že více než dvojnásobný počet osob přechází ulici ve směru 5 (v Tab. 3). Toto je zapříčiněno zejména cestujícími, kteří využívají tento přechod pro chodce k přístupu na zastávku MHD „U Kostelíčka“. Děti vystupující v této zastávce pro přesun do škol užívají sousední přechod pro chodce v ústí ulice „U Kostelíčka“. Souhrn kladů a záporů současného stavu přechodu pro chodce se nachází v Tab. 5.

### 2.1.3 Analýza přechodu pro chodce v ulici Sakařova

Přechod pro chodce (Obr. 14) protíná dva jízdny pruhy. Součástí přechodu pro chodce je vodící pás, který zamezuje ztrátu orientace nevidomým osobám. Přechod pro chodce totiž z jedné strany ústí ze zatáčky. Hmatové úpravy na chodníku jsou provedeny dodatečně, ale v souladu s normou ČSN 73 6110 a vyhláškou č. 398/2009 Sb. v platném znění. Vjezd do ulice Sakařova je mimo dopravní obsluhu zakázán nákladním vozidlům dopravní značkou B4 „Zákaz vjezdu nákladních automobilů“ s uvedenou hodnotou 3,5 t. Průjezd velkých nákladních vozidel je tedy přes dotčený přechod pro chodce omezen, a tím je zabráněno zkrácení tras těchto vozidel přes obytnou čtvrť „Bílé předměstí“.



Obr. 14: Pěchod pro chodce v ulici Sakařova

Zdroj: (autor)

Ve sledovaném období dopravních nehod (od 1.1.2007 do 31.12.2016) došlo na přechodu pro chodce pouze k jedné dopravní nehodě zaviněné řidičem motorového vozidla se 2 osobami lehce zraněnými. **Velmi pozitivním opatřením je zábradlí**, které zabraňuje chodcům vstupovat do prostoru křižovatky z obou stran přechodu. Zábradlí zároveň plní i funkci pasivní bezpečnosti a v případě vzniku dopravní nehody tak zvyšuje ochranu chodců.

Tab. 6: Klady a zápory současného stavu přechodu pro chodce „Sakařova“

Klady	Zápory
Provedení hmatových úprav	Nadměrná výška části obrubníků
Stav vodorovného dopravního značení	-
Užití zábradlí pro zabránění vstupu chodců do nebezpečného prostoru křižovatky	-

Zdroj: (autor)

Z naměřených výsledků v Tab. 3 je vidět, že intenzita motorové dopravy byla v porovnání s ulicí Bubeníkova a Štrosova (hlavní PK) v měřicí den cca o 84 % nižší. Ve srovnání s přechody pro chodce (Bubeníkova a Štrosova hlavní PK) je zřejmá vyšší přehlednost pro chodce i vozidla. Obruby chodníku jsou sníženy cca v 1/2 z profilu přechodu pro chodce (Tab. 6). Výškové rozdíly mezi částí obrubníků a přechodu pro chodce přesahují požadovaných 20 mm pro přechodnost osobám s omezenou schopností pohybu, což je nejvýraznějším problémem přijatelnosti pro OOSPO. Zajištění lepší viditelnosti chodce za snížené viditelnosti je zajištěno osvětlením přechodu, avšak pouze z jedné strany PK.

## 2.1.4 Analýza přechodu pro chodce v ulici Štrossova (vedlejší PK)

Přechod pro chodce je umístěn na místní komunikaci ulice Štrossova (vedlejší PK). Je na první pohled jasné, že šířkové poměry dle stavebních úprav a vodorovného značení v ústí křižovatky nejsou dle Obr. 15 uzpůsobeny provozu motorových vozidel v obou směrech.

Tab. 7: Klady a zápory současného stavu přechodu pro chodce „Štrossova (vedlejší PK)“

Klady	Zápory
Užití dopravních knoflíků pro zpomalení vozidel	Umístění dopravní značky „Jednosměrný provoz“
Užití zábradlí pro zabránění vstupu chodců do nebezpečného prostoru křižovatky	Chybějící osvětlení přechodu pro chodce
Bezbariérové úpravy jen s drobnými nedostatky	-

Zdroj: (autor)

Červená šipka v Obr. 15 označuje umístění dopravního značení IP4b „Jednosměrný provoz“, které je chybně umístěno. Detail zobrazuje Obr. 16. **Označení jednosměrného provozu by mělo být v tomto případě umístěno již v ústí křižovatky.** Motorová vozidla přijíždějící směrem ke křižovatce by tak měla přímo zakázáno se otočit a ohrozit jak protijedoucí vozidlo, tak chodce nacházející se v blízkosti přechodu pro chodce.



Obr. 15: Pohled na přechod pro chodce z panoramatických map z pohledu od křižovatky

Zdroj: (12), (úprava autorem)



Jako zábrana proti přejetí vodorovných šikmých čar jsou instalovány dopravní knoflíky žluté barvy. Ty jsou rovněž instalovány u samotného přechodu pro chodce a tam je jejich účelem projíždějící vozidla zpomalit. Pro zabránění vstupu chodce do nebezpečného prostoru křižovatky je vybudováno zábradlí, které plní zároveň funkci pasivní bezpečnosti.



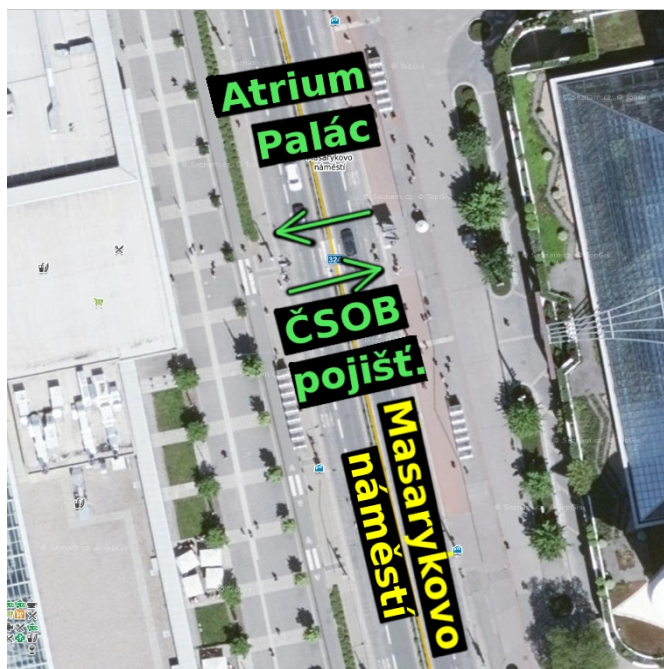
Obr. 16: Detail umístění dopravní značky „Jednosměrný provoz“

Zdroj: (12), (úprava autorem)

Varovný a signální pás pro nevidomé osoby je zhotoven v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. v platném znění (7). Mírným nedostatkem je zapaštění odvodnění PK v místě přechodu pro chodce. Mohlo by zde dojít v krajním případě až k uvíznutí např. hole OOSPO. Návrhem konkrétních úprav zjištěných nedostatků (Tab. 7), bude možné drobné nedostatky odstranit.

## 2.2 Analýza přechodu pro chodce v ulici Masarykovo náměstí

Přechod pro chodce se nachází v přestupním uzlu městského systému MHD (Obr. 17, Obr. 18). Uzel je využíván cestujícími vozidel městské hromadné popř. dálkové dopravy. Taktéž je využíván návštěvníky obchodního centra Atrium Paláce, pro které je přestupní uzel často i cílovou stanicí. Hmatové úpravy zrakově postižené jsou ve směru od budovy ČSOB pojišťovny provedeny neúplně. Krátký signální pás nenavazuje na žádnou přirozenou ani umělou vodící linii. Od Atria Palác je sice signální pás správně napojen na umělou vodící linii, postrádá však napojení na obchodní dům Atrium Palác. Bezbariérové úpravy pro osoby s omezenou schopností pohybu jsou v pořádku. Bude nutné navrhnout lepší úpravy pro osoby s postižením zraku. Přechod pro chodce je rozdělen středovým dělicím ostrůvkem. Pozemní komunikace je vedena dvěma jízdni pruhy pro každý směr.



Obr. 17: Schéma přecházení chodců (ulice Masarykovo náměstí)

Zdroj: (12), (úprava autorem)

Na analyzovaném přechodu pro chodce se od 1.1.2007 do 31.12.2016 stalo 13 dopravních nehod s chodci. Pouze jedna z těchto nehod byla zaviněna chodcem (11). Jedna nehoda z roku 2015 skončila smrtelným zraněním chodce. Přechod i přes své intenzivní využívání a počet nehod není žádným technickým prostředkem zvýrazněn natož samostatně osvětlen. **Současná technologie a řízení dopravy je nevyhovující** (přecházející chodci narušují plynulost dopravy). To je hlavním důvodem pro vytipování přechodu k analýze a návrhům úprav.



Obr. 18: Přechod pro chodce v ulici Masarykovo náměstí

Zdroj: (autor)

Roku 2010 v pracovní dny projelo přes přechod dle RPD1 v průměru 12 918 motorových vozidel denně (10). Ve volných dnech, mimo svátky, projelo přes přechod pro chodce v průměru 9 743 motorových vozidel (10). V souvislosti s rekonstrukcí křižovatky „U Trojice“ a pardubického přednádražního prostoru (listopad 2016) je pravděpodobné, že denní intenzita motorové dopravy bude vyšší než roku 2010.

Tab. 8: Měření intenzity dopravy a počtu přecházejících chodců 1.12.2016 ulice (Masarykovo náměstí) v odpolední špičkové hodině

Datum měření	1.12.2016	
Den v týdnu	středa	
Čas měření	14:15 – 15:15 (hod.)	
Venkovní teplota	+ 4 °C	
Místo měření (přechod pro chodce)	Masarykovo náměstí	
Pozemní komunikace	Silnice II. třídy	
Počet motor. vozidel	994	
Počet nemotor. vozidel	4	
Směr přecházení chodců	ČSOB pojišť.	Atrium Palác
Počet přecházejících	672	670
Celkem přecházejících	1 342	

Zdroj: (autor)

Intenzita dopravy a chodců v dopravní špičce byla naměřena a zaznamenána v Tab. 8. Měření bylo provedeno podobným způsobem jako v kapitole 2.1. Měření probíhalo v odpolední špičkové hodině vlivem zvýšené koncentrace chodců navštěvujících nákupní centrum Atrium Palác. Jelikož byla intenzita veličin v Tab. 8 měřena pouze v jednom bodě, nejsou potřeba další doplňující výpočty. Čtyři cyklisté porušili zákonnou povinnost (1) užít „Stezku pro chodce a pro cyklisty“, která se nachází vedle silnice protínající přechod.

Tab. 9: Klady a zápory současného stavu přechodu pro chodce „Masarykovo náměstí“

Klady	Zápory
Přístupnost pro osoby s omezenou schopností pohybu	Hmatové úpravy provedeny pouze částečně
Přehlednost	Současná technologie řízení dopravy
-	Absence bezpečnostních prvků zvýrazňující kontrast přechodu pro chodce za snížené viditelnosti

Zdroj: (autor)

Mimo vodorovné a svislé dopravní značení nejsou užity žádné jiné bezpečnostní prvky zvyšující kontrast přechodu. Stěžejní klady a zápory současného stavu přechodu pro chodce se nachází v Tab. 9. Grafické znázornění směru přecházejících chodců (Tab. 8) v letecké mapě se s názvy ulic nachází na Obr. 17. Počet přecházejících chodců převyšoval počet projetých vozidel (Tab. 8). V průběhu měření bylo upozorováno několik nebezpečných situací (zejména ohrožení chodce řidičem vozidla a náhlé vběhnutí chodce na přechod pro chodce řešené v kap. 1.2.1).

### 2.3 Analýza přechodů pro chodce ulic 17. listopadu a Smilova

Ulice 17. listopadu (silnice II. třídy) navazuje na Masarykovo náměstí. Přímo v ulici 17. listopadu jsou vybudovány 2 přechody pro chodce. Jeden přechod pro chodce se nachází v ústí ulice Malá, která slouží jako průchod na náměstí Čs. legií. Druhý z přechodů se nachází v křižovatce ulic 17. listopadu a Smilova. Ulice 17. listopadu a Smilova jsou navzájem protnuty. Další dva přechody se nachází na jedné ze dvou částí ulice Smilova (MK) ve směrech (Jindřišská, náměstí Čs. legií). Při celostátním sčítání dopravy v roce 2010 byl RPDI (10) v pracovní den (po – pá) 14 792 vozidel a o víkendech mimo svátky se RPDI rovnal 11 239 vozidlům. Intenzita cyklistické dopravy byla v průměru 771 jízdních kol/den.

Tab. 10: Měření intenzity dopravy a počtu přecházejících chodců 28.2.2017 ulice (17. listopadu, Smilova) v odpolední špičkové hodině

Datum měření	28.2.2017							
Den v týdnu	středa							
Čas měření	14:15 – 15:15 (hod.)							
Venkovní teplota	10 °C							
Místo měření (přechod pro chodce)	Ústí ulice Malá		Smilova (směr náměstí Čs. legií)		Křižovatka ulic 17. listopadu a Smilova		Smilova (směr Jindřišská ulice)	
Pozemní komunikace	Silnice II. třídy		Místní kom.		Silnice II. třídy		Místní kom.	
Počet motor. vozidel	1 150		107		1 025		93	
Počet nemotor. vozidel	63		45		60		24	
Směr přecházení chodců	A	H	B	G	C	F	D	E
Počet přecházejících	161	168	147	158	273	171	190	178
Celkem přecházejících	329		305		444		368	

Zdroj: (autor)



Dne 28.2.2017 bylo provedeno vlastní měření intenzity motorové a nemotorové dopravy a přecházejících chodců. Měření probíhalo v odpolední dopravní špičce, trvalo 1 hodinu a probíhalo podobným způsobem jako v kapitole 2.1. Výsledky měření jsou zaznamenány v tab. 2.3. Z naměřených hodnot intenzity motorové dopravy je možné sledovat určitou relativní shodu s předchozími měřenými oblastmi viz kapitoly 2.1 a 2.2. Intenzita dopravy byla měřena na všech ramenech křižovatky. Bylo zpozorováno, že **plynulost dopravy značně narušují přecházející chodci**. To je jedním z důvodů pro vytipování přechodů k analýze a návrhům úprav do bakalářské práce. Dalším důvodem je současné provedení hmatových bezbariérových úprav.



Obr. 19: Schéma směru přecházení chodců (ulice Bubeníkova, Štrossova a Sakařova)

Zdroj: (12), (úprava autorem)

Grafické znázornění směru přecházejících chodců (písmeny dle Tab. 10) v mapě s názvy ulic a popisky, se nachází na Obr. 19. K vypočtení celkového počtu projetých vozidel vztahy (1), (2), (3) ve špičkové hodině slouží vlastní naměřené údaje z Tab. 10. Legenda k výpočtům je uvedena v kap. 2.1.

$$\text{Celkový počet motor . vozidel} \simeq \frac{\Sigma(\text{Počet motor . vozidel})}{2} \quad (1)$$

$$\text{Celkový počet motor . vozidel} \simeq \frac{(1\,150+107+1\,025+93)}{2} \simeq 1\,187,5$$

po zaokrouhlení na celá čísla

$$\text{Celkový počet motor . vozidel} \simeq 1\,188$$

$$\text{Celkový počet nemotor . vozidel} \simeq \frac{\Sigma(\text{Počet nemotor . vozidel})}{2} \quad (2)$$

$$\text{Celkový počet nemotor . vozidel} \simeq \frac{63+45+60+24}{2} \simeq 96$$

(3)

$$\text{Celkový počet vozidel} = \Sigma(\text{Celkový počet motor . vozidel} + \text{Celkový počet nemotor . vozidel})$$

$$\text{Celkový počet vozidel} = \text{Celkový počet motor . vozidel} + \text{Celkový počet nemotor . vozidel} \simeq 1\,284$$

Celkový počet vozidel v odpolední špičkové hodině byl v měřicí den dle Tab. 10 a příklad (3) cca 1 284. Každou minutu projelo křižovatku v průměru 21 – 22 vozidel.

### 2.3.1 Analýza přechodu pro chodce v ulici 17. listopadu (ústí ulice Malá)

Analyzovaný přechod pro chodce se nachází cca 130 m od přechodu pro chodce při vyústění ulice Malá (silnice II. třídy) poněkud již odsazen od křižovatky ulic 17. listopadu a Smilova. Před přechodem pro chodce (Obr. 20) není homogenní povrch (v tomto případě se povrch ze zámkové dlažby střídá s asfaltovými pásy různých konzistencí a stáří). Je možné si všimnout, že přechod pro chodce je vybaven z obou stran pouze varovným pásem. Signální pás nebyl zřízen ani na jedné straně přechodu pro chodce. Vodící pás přechodu tak navazuje pouze na varovný pás a jeho využití je tedy diskutabilní.

Tab. 11: Klady a zápory současného stavu přechodu pro chodce „17. listopadu (ústí ulice Malá)“

Klady	Zápory
Vodící pás přechodu pro chodce	Přechod pro chodce by bylo možné zkrátit (např. vysazenou chodníkovou plochou)
Přechodnost pro osoby s omezenou schopností pohybu	Nižší přehlednost kvůli parkujícím vozidlům
Osvětlení přechodu pro chodce	Absence signálních pásů

Zdroj: (autor)

Přechodnost pro osoby s omezenými schopnostmi pohybu je sníženými obrubami zajištěna. Celkové provedení úprav pro OOSPO je však díky špatným úpravám pro osoby s poškozením zraku nepřijatelné. Dle ČSN 73 6110 (6) viz kapitola 1.9, se přechod pro chodce v mezikřižovatkovém úseku nachází v pásmu D (kap. 1.9 a Tab. 5), pro který je dle této normy doporučeno řízení SSZ. Při těchto úpravách by bylo nutné pamatovat na to, že se přechod nachází v mezikřižovatkovém úseku a změna technologie a řízení dopravy by ovlivnila provoz i na nedaleké křižovatce. Řízení provozu SSZ tedy nebude v návrhové kapitole zvažováno. Přechod pro chodce je samostatně přisvětlen z obou stran polovodičovou LED technologií. Souhrn stěžejních kladů a záporů se nachází v Tab. 11.



Obr. 20 Přechod pro chodce v ulici 17. listopadu (ústí ulice Malá)

Zdroj: (autor)

Od 1.1.2007 do 31.12.2016 se na tomto přechodu stalo 6 dopravních nehod bez smrtelného zranění (11), avšak z toho 5 nehod se na tomto přechodu stalo od roku 2012. Pouze jedna dopravní nehoda byla zaviněna chodcem. Další čtyři nehody se staly v okolí přechodu.

Při měření intenzity dopravy v dopravně špičkové hodině bylo zjištěno nerespektování povinnosti řidiče neohrozit a neomezit chodce na přechodu pro chodce. **Vozidla nezřídka začala zastavovat až v případě vstupu chodce na přechod pro chodce.** Včasnému zpozorování chodce do určité míry brání zaparkovaná vozidla.

Stojící vozidla za vodící čarou se nacházející v prostoru, který je označen jako „Parkoviště s parkovacím kotoučem“ (2). Vozidlům je technickými prostředky zabráněno stát před přechodem pro chodce ve vzdálenosti kratší než 5 m v souladu se zákonem č. 361/2000 Sb. v platném znění (1). Stojící vozidla v prostoru pro parkování s kotoučem však i přesto překáží včasnému zpozorování chodce. Celkovou délku přechodu pro chodce by bylo možné zkrátit vysazenou chodníkovou plochou např. dle ČSN 73 6110 (6).

### 2.3.2 Analýza přechodu pro chodce v ulici 17. listopadu (křižovatka ulic 17. listopadu a Smilova)

Přechod pro chodce prochází silnicí II. třídy s dvěma jízdními pruhy. Tato silnice je využívána zejména vozidly, které z/do centra míří do okrajových částí Pardubic nebo obcí na nacházející se jižně od Pardubic. Přechod pro chodce navazuje na přechod pro chodce v ústí ulice Malá.



Obr. 21: Přechod pro chodce v ulici 17. listopadu (křižovatka ulic 17. listopadu a Smilova)

Zdroj: (autor)

Hmatové úpravy chodníku (Obr. 21) jsou neúplné. Varovné pásy jsou umístěny v pořádku. Signální pásy chybí na obou stranách přechodu. Řešení povrchu chodníku je nesourodé a pro slabozraké může být matoucí. Vodící pás přechodu a vodorovné dopravní značení je v dobrém

stavu. Přechod pro chodce zasahuje i do prostoru v úrovni odstavňých pruhů podobně jako přechod při vyústění ulice Malá (silnice byla rekonstruována roku 2014). Je tu tedy prostor pro **snížení „délky“ přechodu např. vysazenou chodníkovou plochou**. Tímto by se zlepšily rozhledové poměry chodců, zkrátí jejich čas strávený na přechod PK podobně jako v kapitole 2.3.1.

Vhodné osvětlení přechodu pro chodce je realizováno LED technologií. Přechod je uzpůsoben pro osoby s omezenou schopností pohybu vyhovujícími výškovými rozdíly pochozích ploch. Souhrn výrazných kladů a záporů současného řešení přechodu je možné nalézt v Tab. 12. Na přechodu pro chodce došlo od 1.1.2007 až 31.12.2016 ke dvěma dopravním nehodám motorových vozidel s chodci pouze s lehkými zraněními.

*Tab. 12: Klady a záporny současného stavu přechodu pro chodce „17. listopadu (křiřovátka ulic 17. listopadu a Smilova)“*

Klady	Záporny
Uzpůsobení pro osoby s omezenou schopností pohybu	Přechod pro chodce by bylo možné zkrátit (např. vysazenou chodníkovou plochou)
Vodící pás přechodu pro chodce	Absence signálních pásů
Osvětlení přechodu pro chodce	Nesourodý povrch
Dobrý stav vodorovného dopravní značení	Méně výrazný barevný kontrast VP

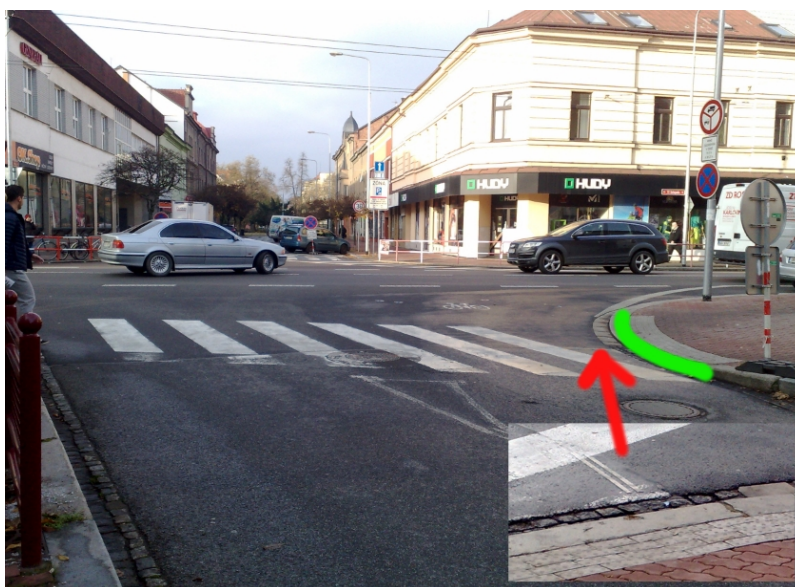
Zdroj: (autor)

Niřší počet dopravních nehod s chodci oproti přechodu viz. kap. 2.3.1 může být způsoben jeho umístěním v křiřovátce (niřší rychlost vozidel). Podobně jako v případě přechodu pro chodce v kap. 2.3.1 docházelo neřídka k zastavování vozidel až po vstupu chodce na přechod. Navíc bylo upozorováno několik porušení povinnosti chodce užít přechod pro chodce dle zákona č. 361/2000 Sb. v platném znění (1).

### 2.3.3 Analýza přechodu pro chodce v ulici Smilova (směr Jindřiřská ulice)

Přechod pro chodce se nachází v jednosměrné ulici s obousměrným provozem cyklistů. Autorovi trvalo 13.3.2017 v 18:00 cca 2 minuty, než bylo možné ulici 17. listopadu přejet na jízdním kole a dostat se tak následně na náměstí řs. legií. V tomto případě je výhodněřší sesednout z kola a přemístit se přes přilehlý přechod pro chodce. Bezpečnostním nedostatkem je, že k 13.3.2017 **nebyla v samostatném směru** (nikoliv jízdního pruhu) **pro cyklisty umístěna řádná dopravní značka upravující přednost v jízde** (Tab. 13).





Obr. 22: Přejchod pro chodce v ulici Smilova (směr Jindřišská ulice)

Zdroj: (autor)

Osoby s omezenou schopností pohybu mají zajištěn přístup pomocí sníženého obrubníku. Chodník je ústí přechodu pro chodce zaoblen, ale (7) trasa přechodu, která je vedena z oblouku (zaoblení chodníku) o poloměru nižším než 12 m, by měla být vybavena vodícím pásem přechodu (zaoblení chodníku je vyznačeno zeleně v Obr. 22). Před rekonstrukcí povrchu PK roku 2014 byl VPP umístěn dle Obr. 22. Vodící pás přechodu se v těchto případech zřizuje proto, že by mohlo dojít k ztrátě směru nevidomého chodce. Osvětlení přechodu pro zvýšení kontrastu chodce není doposud (2016) realizováno.

Tab. 13: Klady a zápory současného stavu přechodu pro chodce „Smilova (směr Jindřišská ulice)“

Klady	Zápory
Přejchodnost pro osoby s omezenou schopností pohybu	Absence značky „Dej přednost v jízdě“ ve směru pro cyklisty
-	Absence VPP a signálních pásů na obou stranách přechodu pro chodce

Zdroj: (autor)

Aby mohl VPP plnohodnotně plnit svoji funkci, je nutné k němu dovést SP, který chybí na obou stranách přechodu. Hmatové úpravy jsou tedy nekompletní. Jedinými hmatovými a kontrastními prvky jsou VP. Na přechodu došlo v období let 2007 až 2016 pouze k jedné dopravní nehodě s lehkým zraněním jednoho chodce.

### 2.3.4 Analýza přechodu pro chodce v ulici Smilova (směr náměstí Čs. legií)

Ulice Smilova příčně protíná ulici 17. listopadu a má pouze místní význam. V ústí ulice (směr náměstí Čs. legií) se nachází přechod pro chodce. Pozemní komunikace protínající přechod pro chodce je jednosměrná s oboustranným provozem cyklistů. Vzhledem k částečné rekonstrukci povrchu se VPP (k 22.11.2016) **nachází pouze v nerekonstruované části vozovky**, což může nevidomému chodci učinit v orientaci přítěž. Dle parametrů místní pozemní komunikace nebude dle vyhlášky č. 392/2009 Sb. v platném znění nutné v tomto případě VPP znovu zřizovat.



Obr. 23: Přechod pro chodce v ulici Smilova (směr náměstí Čs. legií)

Zdroj: (autor)

Na straně chodníku směrem od Masarykova náměstí (centra města) jsou VP a SP včetně barevného kontrastu kompletní, zatímco strana chodníku od prodejny Jednota neobsahuje žádné reliéfní úpravy pro orientaci osob s postižením zraku. Povrch je vhodně upraven pro pohyb osob s omezenou schopností pohybu téměř v celém prostoru přechodu pro chodce.

Tab. 14: Klady a zápory současného stavu přechodu pro chodce „Smilova (směr náměstí Čs. legií)“

Klady	Zápory
Užití zábradlí pro zabránění vstupu chodců do nebezpečného prostoru křižovatky	Hmatové úpravy pouze na jedné straně přechodu
-	Matoucí VPP v 1/2 přechodu
-	Nerovnost části přechodu pro chodce
-	Absence přisvětlení přechodu

Zdroj: (autor)

Určitou přítěž těmto osobám může učinit ústí přechodu od centra Pardubic, kde vlivem nedokonalé rekonstrukce zbytečně došlo k vzniku cca 2 cm schodu (kap. 1.7) v povrchu na Obr. 23 (zeleně vyznačeno). Zvýšit (aktivní) bezpečnost a jistotu přecházejícího by pomohlo samostatné intenzivnější osvětlení přechodu, stejně jako na přechodech v ulici 17. listopadu. Na přechodu pro chodce nedošlo v rozmezí let 2007 – 2016 k žádným střetům vozidel s chodci. Shrnutí kladů a záporu současného stavu je možné nalézt v Tab. 14.

## **2.4 Stanovení kritérií a návrh metody pro vyhodnocení a porovnání úprav přechodů pro chodce**

Základem **přijatelnosti přechodu pro OOSPO** je vybavení přechodu hmatovými stavebními úpravami (VP, SP, VPP). Důležité je dodržení jejich barevného kontrastu (nutný alespoň VP) a návaznosti SP na okolní vodící linie. Toto platí i pro dodržení maximální výšky obrubníků a rovinnosti navazující chodníkové plochy a přechodu (VO a RCHP). Za případné další zjištěné nedostatky se v samostatné kolonce strhávají zlomky bodu (po zvážení autora dle míry nedostatků je možné strhnout 0; 0,25; 0,5; 0,75 a 1 bod).

Pokud je jednotlivá úprava pro OOSPO na obou stranách přechodu vybudována správně, získává přechod za každou stranu maximum 0,5 bodu (tzn. 1 bod za obě strany). Pokud je sice úprava vybudována, ale má nedostatky max. středního rozsahu, strhává se 0,25 bodu za každou stranu přechodu pro chodce s nedostatky. Absence úpravy nebo úpravy s vážnými nedostatky se hodnotí pro dotčenou stranu přechodu 0 body. Výjimku tvoří VPP, který nemusí být ve všech případech vybudován. Pokud jím přechod není a nemusí být vybaven, dostane bodové hodnocení 1 v závorce, aby nebyl narušen bodový součet. U hodnocení přijatelnosti pro OOSPO slouží bodový součet pouze pro multikriteriální analýzu (v kap. 3.3.1).

Pro přijatelné řešení, nesmí klesnout hodnocení u žádné z položek úprav pod 0,75 bodů (Přechod pro chodce A). Pro částečně přijatelné řešení platí, že až tři položky mohou klesnout na hodnocení 0,5 bodu (Přechod pro chodce B), popřípadě jedna položka pod 0,5 bodu a jedna položka na 0,5 bodu (Přechod pro chodce C). Ostatní přechody pro chodce, které nesplní definovaná kritéria hodnocení se ohodnotí stupněm „nepřijatelný“. Pro lepší orientaci jsou položky úprav pro OOSPO, které nedosáhly 0,5 bodů zvýrazněny červeně a položky, které nedosáhly 0,75 bodů žlutě. Zbývající položky jsou zvýrazněny zeleně. Příklad aplikace autorem navržené metody vyhodnocení přijatelnosti pro OOSPO se s hodnocenými položkami se nachází v Tab. 15.



Tab. 15: Příklad aplikace navržené hodnotící metody pro přijatelnost přechodu pro OOSPO

Příklady hodnocení přijatelnosti OOSPO	VP	SP	VPP	BK	Návaznost SP na VL	VO a RCHP	Další nedost.	$\Sigma$	Hodnocení
Přechod pro chodce A	1	0,75	1	0,75	1	1	0,75	6,25	přijatelný
Přechod pro chodce B	1	0,5	1	0,75	0,5	0,5	0,75	5	částečně p.
Přechod pro chodce C	0,5	1	1	0,25	0,75	1	1	5,5	částečně p.
Přechod pro chodce D	1	0	(1)	0,25	0	0,5	0,5	3,25	nepřijatelný

Popisky tabulky: VP = Varovný pás, SP = Signální pás, VPP = Vodící pás přechodu, BK = Barevný kontrast hmatových úprav, VL = Vodící linie, VO a RCHP = Výška obrubníků a Rovinnost chodníkové plochy, p. = přijatelný.

Zdroj: (autor)

Důvod, proč se autor v tomto případě nerozhodl pro hodnocení na základě součtu bodových ohodnocení je jednoduchý. Pokud by např. bylo stanoveno, že pro hodnocení přijatelný je možné ztratit až 1 bod, mohlo by dojít k tomu, že přechod s jedním závažným nedostatkem bude hodnocen jako přijatelný. V případě přísnějšího hodnocení by naopak mohlo dojít k tomu, že přechod s větším množstvím méně závažných nedostatků bude ohodnocen jako částečně přijatelný nebo nepřijatelný. Bodový součet však bude spolu s obdrženým hodnocením vstupem pro multikriteriální analýzu pro stanovení priority navrhovaných úprav.

**Hodnocení z hlediska zajištění bezpečnosti** v Tab. 16 pro chodce je rovněž klasifikováno třemi stupni. Podkladem pro vyhodnocení je bodové hodnocení. Součástí bodového hodnocení je stav dopravního značení, stav osvětlení, přehlednost, vlastní naměřená intenzita dopravy a vlastní naměřená intenzita přecházejících chodců, povolená rychlost a umístění přechodu pro chodce, popř. zjištěné další nedostatky (např. stavební nedostatky). **Provedení stavebních úprav přechodů pro chodce a zvolená technologie a řízení dopravy má tedy významný vliv na výsledné hodnocení.**

V průběhu měření intenzity dopravy a přecházejících chodců došlo jak z důvodů technických problémů (např. blokace přechodu pro chodce odbočujícím vozidlem MHD) tak i z důvodů chybovosti lidského faktoru v měření k mírným odchylkám. Autor odhaduje, že míra chybovosti se pohybuje cca  $\pm$  od 2 % do 3 % pro všechny měřené položky. Za další zjištěné nedostatky se strhnou zlomky bodu (stejně jako u hodnocení přijatelnosti přechodu pro OOSPO).

Tab. 16: Příklad aplikace navržené hodnotící metody bezpečnosti přechodu pro chodce

Vyhodnocení analýzy bezpečnosti	DZ	Osv.	Přeh.	v+ um.	Další nedost.	ID+ ICH	DN+ násl.	Σ	Hodnocení
Přechod pro chodce A	0,75	1	0,75	0,75	1	0,5	1	5,75	bezpečný
Přechod pro chodce B	0,75	1	1	0,5	0,5	0,25	0,5	4,5	méně bezp.
Přechod pro chodce C	0,75	0,5	0,25	0,5	0,5	0,25	0	2,75	rizikový

Popisky tabulky: DZ = Dopravní značení, Osv. = Osvětlení, Přeh. = přehlednost, v = rychlost [km·h<sup>-1</sup>], um. = umístění (přechodu pro chodce), Další nedost. = Další nedostatky, ID+ICH = Intenzita chodců + Intenzita dopravy, DN + násl. = Dopravní nehody + následky, bezp. = bezpečný.

Zdroj: (autor)

Jelikož se některé faktory pro hodnocení bezpečnosti obtížněji ovlivňují, je na místě hodnotící metodu bezpečnosti přechodu pro chodce pozměnit. Pro hodnocení „bezpečný“ je nutné dosáhnout součtu min. 5,5 bodu a současně žádná z položek (mimo ID+ICH) nesmí dostat méně než 0,5 bodu.. Pro získání hodnocení „méně bezpečný“ se musí dosáhnout min. 4,0 body. Přechody, které obdrží méně než 4,00 bodů budou ohodnoceny stupněm „rizikový“.

Za vhodně umístěné dopravní značení (DZ) a jeho stav je možné získat až 1 bod (0,5 bodu za každý směr), Při osvětlení (Osv.) pouze pomocí veřejného osvětlení přechod pro chodce získá 0,5 bodu. Zvýraznění přisvětlením přechodu bude možné získat dalších až 0,5 bodu. Přehlednost vyhodnocená autorem (Přeh.), bude hodnocena pro řidiče (až 0,5 bodu) a pro chodce (až 0,5 bodu).

Tab. 17: Kombinované hodnocení bezpečnosti na základě zjištěné intenzity dopravy a chodců

Intenzita dopravy	ID (body)
0 - 250 voz./hod	0,5
250 - 1 000 voz./hod	0,25
1 000 a více voz./hod	0
Intenzita chodců	ICH (body)
0 - 250 chodců/hod	0,5
250 - 750 chodců/hod	0,25
750 a více chodců/hod	0
Celkové hodnocení = =Σ bodů položek	ID+ICH (body)
	Σ maximálně 1 bod

Popisky tabulky: ID=Intenzita dopravy, ICH=Intenzita chodců.

Zdroj: (autor)

Intenzita dopravy (ID) a intenzita chodců (ICH), kteří přecházejí v Tab. 17, hraje svoji roli při hodnocení. Při vyšší intenzitě dopravy (přecházejících chodců) je kladen vyšší nárok na ostatní hodnocené prvky pro dosažení stupně „bezpečný“ nebo „méně bezpečný“. Šanci na přežití chodce zvyšuje rychlost vozidla při srážce. Při maximální povolené rychlosti na přechodu pro chodce do  $30 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  přechod získá 0,5 bodu, do  $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  0,25 bodu, nad  $50 \text{ km/h}$  0 bodu. Při vyšší rychlosti při střetu než  $60 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  je šance na přežití chodce takřka nulová (5). Za umístění (um.) přechodu v křižovatce (pravděpodobnost nižší rychlosti vozidel [v]) získává přechod dalších 0,5 bodů a mimo křižovatku 0,25 bodů ([v]+um.) Pokud bude užito opatření ke snížení rychlosti vozidel nebo ke zkrácení jejich brzdné dráhy, bude naopak přičteno 0,25 bodu. V tomto případě je tedy možné mimořádně získat až 1,25 bodu. Stanovené bodové hodnocení a šance na přežití chodce vychází z Obr. 4. Otázkou je však respekt řidičů ke stanoveným rychlostním limitům.

Při hodnocení dopravních nehod jsou posouzeny kombinovaně počty a nejhorší zjištěné následky dopravních nehod vozidel s chodci dle dat ze statistického vyhodnocení nehodovosti na interaktivní mapě (11) (od 1.1.2007 do 31.12.2016). Vzniklé dopravní nehody a následky se klasifikují podle Tab. 18.

*Tab. 18: Kombinované hodnocení bezpečnosti na základě následků a zjištěného počtu dopravních nehod s chodci ve sledovaném období*

Počet DN	DN (body)
$\leq 2$	0,5
$> 2 \leq 10$	0,25
$> 10$	0
Následky DN	Násl. (body)
Lehká zranění	0,5
Středně těžká zranění	0,25
Smrtelné zranění	0
Celkové hodnocení = = $\sum$ bodů položek	DN+násl.
	$\sum$ maximálně 1 bod

Popisky tabulky: DN=Dopravní nehody, násl.=následky (DN).

Zdroj: (autor)

Protože nehodovost a následky hrají roli při hodnocení bezpečnosti přechodů, tak je u přechodů s častějším výskytem DN kladen vyšší nárok na zajištění bezpečnosti.

Zvýšení bezpečnosti stavebními úpravami je možné dosáhnout jejich realizaci, ale snížení následků a počtu nehod se projeví až za určité období. Pokud stavební úpravy problém dopravních nehod nevyřeší, musí se problémy hledat jinde. V těchto případech pak bude na místě se podrobněji zaměřit na analýzu intenzity dopravy a chování účastníků provozu po PK. Za další zjištěné bezpečnostní nedostatky, nebo závady je v kolonce „Další nedostatky“ možné strhnout 0,25; 0,5; 0,75 nebo 1 bod. **Obě kritéria hodnocení přechodů poskytují přehledné informace a umožňují se lépe zacílit na provedení konkrétních úprav.**

#### 2.4.1 Vyhodnocení a porovnání analyzovaných přechodů pro chodce

Hodnocení analýzy přijatelnosti pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace v Tab. 19 probíhala na základě stanovené navržené metody vysvětlené v kap. 2.4. **Přijatelnost pro OOSPO** byla v pěti případech hodnocena stupněm „nepřijatelný“. Nejčastějším nedostatkem byla absence signálního pásu a s tím související návaznost přechodu pro chodce na přirozené, nebo umělé vodící linie. Pokud by toto bylo napraveno, stala by se naprostá většina přechodů s nepřijatelným řešením úprav alespoň částečně přijatelnými. Problematickým byl také barevný kontrast hmatových úprav. Částečně přijatelné přechody pro chodce měly ve dvou případech nedostatky spojené s nadměrnou výškou okrajového obrubníku chodníku. Přechod pro chodce „Štrossova vedlejší PK“ byl jako jediný vyhodnocen přijatelným pro OOSPO.

Tab. 19: Vyhodnocení analýzy přijatelnosti přechodu pro OOSPO hodnotící metodou autora

Vyhodnocení analýzy přijatelnosti OOSPO	VP	SP	VPP	BK	Návaznost SP na VL	VO a RCHP	Další nedost.	Σ	Hodnocení
Bubeníkova	1	1	1	1	0,75	0,5	0,75	6	částečně p.
Štrossova hlavní PK	1	0	1	0,5	0	0,5	1	4	nepřijatelný
Sakařova	0,75	1	1	1	1	0,5	1	6,25	částečně p.
Štrossova vedlejší PK	1	1	(1)	1	1	0,75	1	6,75	přijatelný
Masarykovo náměstí	1	0,75	(1)	0,5	0,25	1	1	5,5	částečně p.
ústí ulice Malá	1	0	1	0,5	0	1	1	4,5	nepřijatelný
Křižovatka ulic 17. listopadu a Smilova	1	0	1	0,25	0	1	1	4,25	nepřijatelný
Směr Jindřišská ulice	1	0	0	0,5	0	1	1	3,5	nepřijatelný
Směr náměstí Čs. legií	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	1	4,25	nepřijatelný

Popisky tabulky: VP = Varovný pás, SP = Signální pás, VPP = Vodící pás přechodu, BK = Barevný kontrast hmatových úprav, VL = Vodící linie, VO a RCHP = Výška obrubníků a Rovinnost chodníkové plochy, p. = přijatelný.

Zdroj: (autor)

**Analýza bezpečnosti** v Tab. 20 dopadla o trochu lépe než analýza přijatelnosti (bezbariérovosti) pro OOSPO. Nejhuře si vedly přechody pro chodce s vyšší intenzitou dopravy. Zejména na méně bezpečných a rizikových přechodech pro chodce bylo zpozorováno zhoršené chování všech účastníků provozu po PK, z nichž nejméně bodů získal přechod na Masarykově náměstí. Pouze ve třech případech bylo zajištěno intenzivnější osvětlení prostoru přechodu pro chodce pro zvýšení jeho bezpečnosti.

Tab. 20: Vyhodnocení analýzy bezpečnosti hodnotící metodou autora

Vyhodnocení analýzy bezpečnosti	DZ	Osv.	Přeh.	v+ um.	Další nedost.	ID+ ICH	DN+ násl.	Σ	Hodnocení
Bubeníkova	0,75	0,5	0,25	0,75	0,5	0,5	0,75	4	méně bezp.
Štrossova hlavní PK	0,75	0,5	0,5	0,75	0,5	0,5	1	4,5	méně bezp.
Sakařova	0,75	0,75	0,75	0,75	1	0,5	1	5,5	bezpečný
Štrossova vedlejší PK	1	0,5	0,75	0,75	0,75	0,5	1	5,25	méně bezp.
Masarykovo náměstí	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,25	0	3,25	rizikový
ústí ulice Malá	1	1	0,5	0,5	0,5	0,25	0,5	4,25	méně bezp.
Křižovatka ulic 17. listopadu a Smilova	1	1	0,75	0,75	0,5	0,25	1	5,25	méně bezp.
Směr Jindřišská ulice	0,75	0,5	1	0,75	0,75	0,75	1	5,5	bezpečný
Směr náměstí Čs. legií	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	1	5,25	méně bezp.

Popisky tabulky: DZ = Dopravní značení, Osv. = Osvětlení, Přeh. = přehlednost, v = rychlost [km·h<sup>-1</sup>], um. = umístění (přechodu pro chodce), Další nedost. = Další nedostatky, ID+ICH = Intenzita chodců + Intenzita dopravy, DN + násl = Dopravní nehody + následky, bezp. = bezpečný.

Zdroj: (autor)

Vhodnými opatřeními by bylo možné bezpečnost pozitivně ovlivnit. Nehodovost je určitou zpětnou vazbou pro bezpečnostní úpravy přechodu a chování řidičů i chodců. Případná změna se však projeví až za určité období. Bezpečnost přechodu se na základě snížení nehodovosti může posunout výše. Změna nehodovosti se tedy v návrhové kapitole neprojeví. Dalšími zjištěnými nedostatky byla např. absence středového ostrůvku přechodu „Štrossova hlavní PK“, nebo současná technologie řízení dopravy (zejména na přechodu na Masarykově náměstí).

**Výsledky analýzy a vyhodnocení analýzy jsou podkladem pro návrhovou kap. 3.**

### **3 NÁVRHY NA ZVÝŠENÍ BEZPEČNOSTI NA PŘECHODECH PRO CHODCE**

Vhodnými návrhy úprav přechodů pro chodce je možné zvýšit jejich bezpečnost. Předmětem úprav jsou analyzované přechody pro chodce v kap. 2. Míra úprav konkrétního přechodu pro chodce se odvíjí podle počátečního stavu přechodu a místních podmínek. Pro autora je stěžejní zvýšit bezpečnost přecházejících chodců. Snahou je dosažení co možná nejvyššího hodnocení (nikoliv pouze bodů) pro zajištění přijatelnosti pro OOSPO (tj. bezbariérovost, jinak řečeno bezpečnost pro OOSPO) a obecně bezpečnosti přechodu pro chodce (bez zohlednění bezbariérových prvků).

Výsledky úprav jsou vyhodnoceny metodou v kap. 2.4 a porovnány s výchozím stavem. Podrobné porovnání stavu při analýze a po návrhu úprav je možné nalézt v přílohách D a E.

#### **3.1 Úpravy pro zvýšení bezpečnosti vytipovaných přechodů pro chodce**

Úpravy pro zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce musí zajistit ochranu chodce před vnějšími vlivy, čímž je zejména doprava. Vstupem pro návrh úprav jsou zásady pro navrhování přechodů a jejich analýza (kap. 1 a 2). Účelem úprav je eliminovat riziko střetů, nebezpečných situací a omezení následků dopravních nehod. Toto je možné provést vhodnou stavební úpravou, stavební úpravou pro OOSPO (pro přehlednost samostatně hodnocené kritérium) a vhodnou technologií a řízením dopravy na přechodu pro chodce. Předmětem navrhovaných úprav v této kapitole jsou zejména následující opatření.

**Stavební úpravy přechodů** a bezprostředního okolí plní funkce:

- zvýraznění přechodu pro chodce,
- zlepšení rozhledových poměrů,
- směrové rozdělení (středový dělicí ostrůvek),
- zpomalení vozidel a zkrácení jejich brzdné dráhy,
- zkrácení doby nutné k přecházení.

**Stavební úpravy pro zajištění přijatelnosti přechodu pro OOSPO** by měly respektovat požadavky na zajištění zejména:

- hmatových úprav pro nevidomé osoby,
- barevného kontrastu pro slabozraké osoby,
- výškových rozdílů a rovinnosti pochozích ploch.

Úpravy technologie a řízení dopravy na přechodech pro chodce je možné zajistit pomocí:

- vhodného řešení **dopravního značení**,
- vhodného způsobu řízení provozu na PK,
- použití případně dalších bezpečnostních prvků nebo **moderních systémů**

Rozsah provedených úprav jednotlivých přechodů bude závislý na míře nedostatků zjištěných při analýze a vyhodnocených dle hodnotící metody v kap. 2.4.

### 3.1.1 Návrh na zavedení dopravní značky „Místo pro přecházení“

V souvislosti se zavedením vodorovného dopravního značení „Místo pro přecházení“ autor navrhuje možnost tato místa označit i svislou informativní dopravní značkou. Jelikož svislá dopravní značka dosud v platných právních předpisech nebyla zavedena, autor navrhl možnou podobu tohoto značení. Návrh podoby dopravního značení se nachází na Obr. 24.



Obr. 24: Informativní dopravní značka „Místo pro přecházení“

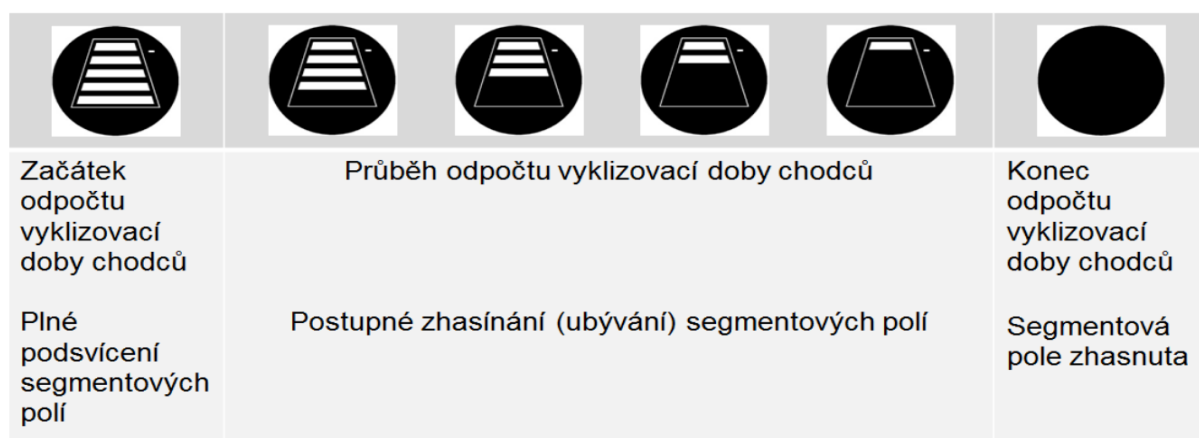
Zdroj: (autor)

Instalace této dopravní značky by byla podmíněna označením místa pro přecházení vodorovnou dopravní značkou.

### 3.1.2 Navrhované moderní bezpečnostní prvky a úpravy pro zvýšení bezpečnosti přecházení

Rozvoj moderních technologií umožňuje stále lepší zabezpečení přecházení chodců. Instalace těchto technologií s sebou však nese vyšší vstupní pořizovací náklady. S tím souvisí náklady na následnou údržbu, energetická závislost na elektrickém proudu (možnost zálohy

např. pomocí solárního dobíjení s akumulátory) a omezená životnost těchto prvků. U přechodů pro chodce řízených SSZ se v posledních letech začíná montovat **signalizace odpočtu času**. Principem je odpočet času v průběhu signalizace volno nebo stůj. Tyto systémy musí být v koordinaci se SSZ. Čísla odpočtu mají stejnou barvu jako aktuální signál pro chodce. Podstatou je zlepšit kázeň a zvýšit jistotu chodců. Jedním z výrobců těchto systémů je společnost SWARCO TRAFFIC CZ s.r.o. Je možné odpočítávající signály zobrazovat v celé své délce, nebo jen částečně. Částečné zobrazování v praxi spočívá v plnohodnotném odpočítávání zeleného signálu a např. posledních 4 s červeného signálu stůj. Tento systém je možné zkombinovat s poptávkovými tlačítky. Obrázek návěstidla se nachází v příloze C.



Obr. 25: Průběh signalizace typu „Zebra“

Zdroj: (13)

Další možností jakou je možné zlepšit bezpečnost přecházejících je signalizace odpočtovým návěstidlem typu **Zebra**. Při změně signálu na „stůj“ se vedle tohoto signálu rozsvítí signál s pěti bílými pruhy (Obr. 25), které postupně zhášejí a tím odpočítávají tzv. vyklizovací dobu přechodu pro chodce. Opatření zvýší jistotu chodce při přecházení během vyklizovací doby. Na základě poskytnutých informací Ing. Jan Pavlíkem z TSK Praha a.s. a z vyhodnocení tohoto systému studenty a zaměstnanci stavební fakulty ČVUT v Praze (14), je tato signalizace pro 1/3 respondentů nesrozumitelná. Reálné provedení spolu se světelnými signály je možné nalézt v příloze C.

Existují **inteligentní (chytré) dynamické systémy detekce chodce**, které slouží k zvýšení aktivní bezpečnosti chodce při jeho přecházení. Společnost PDSsystems s.r.o. přišla s vlastním řešením. Součástí přechodu (vodorovného dopravního značení) jsou LED návěstidla, která při detekci chodce v prostoru před přechodem změni svoji barvu z bílé na červenou a začnou přerušovaně blikat. O upozornění se stará dynamický detektor, který je přizpůsoben



konkrétnímu přechodu a prostředí (15). Součástí systému je i chodecký detektor, který zapříčiní, že doba upozornění na chodce není pevně daná, ale je přesně úměrná aktuálnímu výskytu chodců v zóně přechodu pro chodce. Dynamická detekce chodce je již jejich 3. generací systémů bezpečných přechodů. Předchozí 2. generace funguje podobně, ale chybí jí dynamická detekce chodce. LED návěstidla se pak aktivují stiskem chodeckého tlačítka.



Obr. 26: Konstrukce zemního LED návěstidla PDS-400

Zdroj: (16)

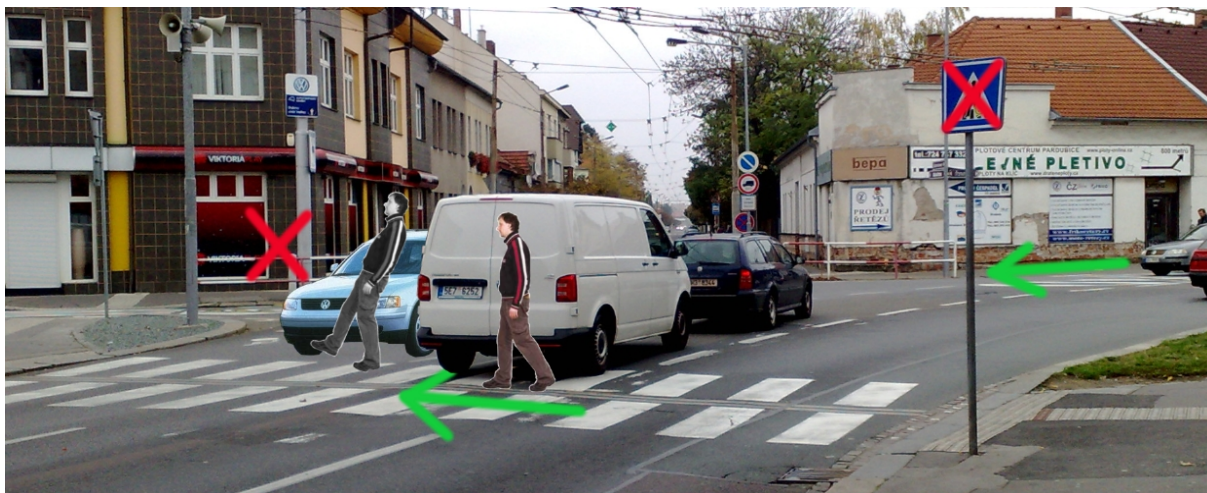
Zemní LED návěstidlo musí odolávat povětrnostním vlivům a působícím provozním zatížením pozemní komunikace. Tomu musí odpovídat konstrukční řešení LED návěstidla. Konstrukčně vodotěsné řešení odolává slané vodě díky speciální slitině hliníku (při zimní údržbě), teplotám - 30 °C až 60 °C, a až devadesátitunové zatížení. Na Obr. 26 se nachází náčrtek zemního návěstidla s popisky hlavních konstrukčních součástí. Technické řešení LED návěstidla (16) vykazuje dlouhodobou životnost.

### 3.2 Návrhy na zvýšení bezpečnosti vytipovaných přechodů pro chodce

Stěžejní složkou návrhů na zvýšení bezpečnosti je odstranění nedostatků zjištěných v analýze. Předmětem úprav budou zejména střední (značeno žlutě) a vážné (značeno červeně) nedostatky.

### 3.2.1 Návrhy na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce v ulici Bubeníkova

Významným nedostatkem je **nešťastné umístění odbočovacího pruhu**. Při odbočování vozidel (zejména vozidel MHD, která svými rozměry brání dřívějšímu zpozorování chodce) do ulice Sakařova se výrazně snižuje přehlednost pro ostatní vozidla zejména ze směru z ulice Štrossova (hlavní PK). **Rozhledové podmínky chodců jsou** v tomto případě taktéž velmi **omezené**. Praktický příklad možného střetu vozidla s chodcem se nachází na Obr. 27. Intenzita chodců se v měřicí den v ranní špičkové hodině rovnala 48 osobám.



Obr. 27: Příklad možného střetu vozidla s chodcem na přechodu pro chodce v ulici Bubeníkova

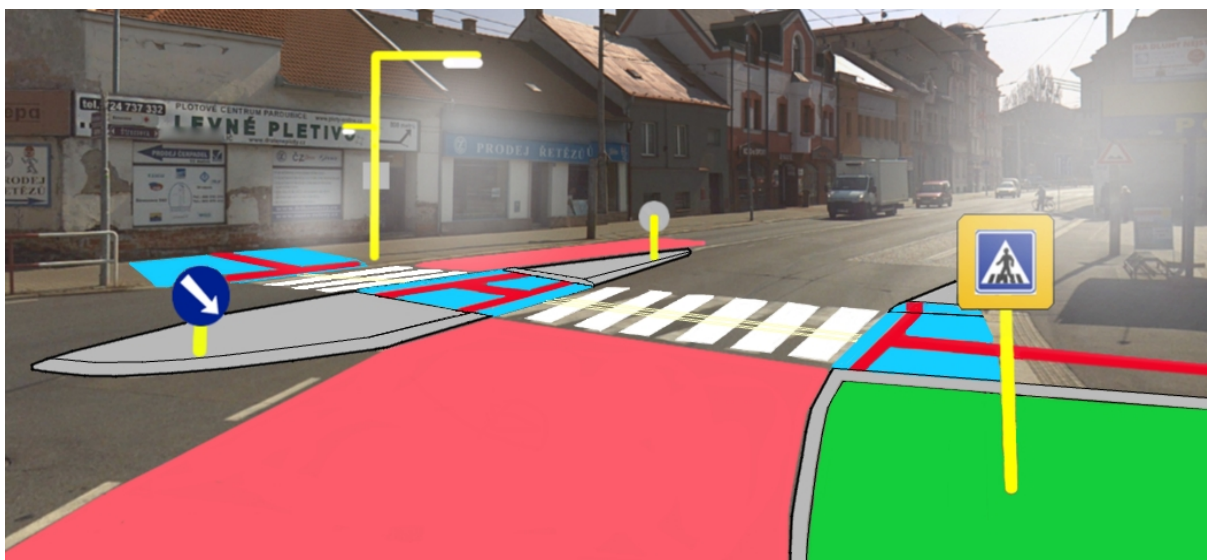
Zdroj: (autor)

Podle normy ČSN 73 6110 v současné době (2017) již není možné zřízovat přechod pro chodce přes 3 jízdní pruhy bez způsobu řízení SSZ. **Autor se rozhodl** po zvážení výše uvedených důvodů **tento přechod zrušit** a pro vyšší bezpečnost chodců jej suplovat přechodem v ulici Štrossova (hlavní PK) s navrhovanými úpravami.

### 3.2.2 Návrhy na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce v ulici Štrossova (hlavní PK)

Hlavní nedostatek tj. **absenci středového dělicího ostrůvku, by bylo možné odstranit jeho výstavbou** (Obr. 28). Šířka ostrůvku (v prostoru pro chodce) by se pohybovala v rozmezí 1,5 až 2,0 metru. Norma ČSN 73 6110 to v odůvodněných případech dovoluje. Jedním z důvodů nižší šíře navrhovaného ostrůvku je současná poloha zastávky veřejné dopravy, která neumožňuje vytvořit plnohodnotný zastávkový záliv a je nutné ji objíždět. Přesná poloha ostrůvku a poloha vstupu (ústí přechodu od prodejny potravin z pohledu vpravo), by se musela přizpůsobit průjezdnému profilu 15 m dlouhých trolejbusů, resp. délce kloubových autobusů výpočtem vlečných křivek. **Protismykový povrch** by zajistil kratší

brzdnou dráhu vozidel v případě vzniku nebezpečných situací i za zhoršených povětrnostních podmínek. Vyšší přehlednost by zajistilo **zúžení nadměrně širokého jízdního pruhu** ve směru od ulice Bubeníkova. Zároveň by tato úprava zkrátila dobu nutnou pro přecházení. Šíře jízdního pruhu by nadále zůstala téměř 4 m, což je dostatečné i pro nadjíždění velkých vozidel (pozemní komunikace by po úpravě byla posunuta až za prostor šedě vyznačeného nově umístěného obrubníku).



Obr. 28: Návrh úprav přechodu na zvýšení bezpečnosti pro chodce Štrossova (hlavní PK)

Zdroj: (12), (úprava autorem)

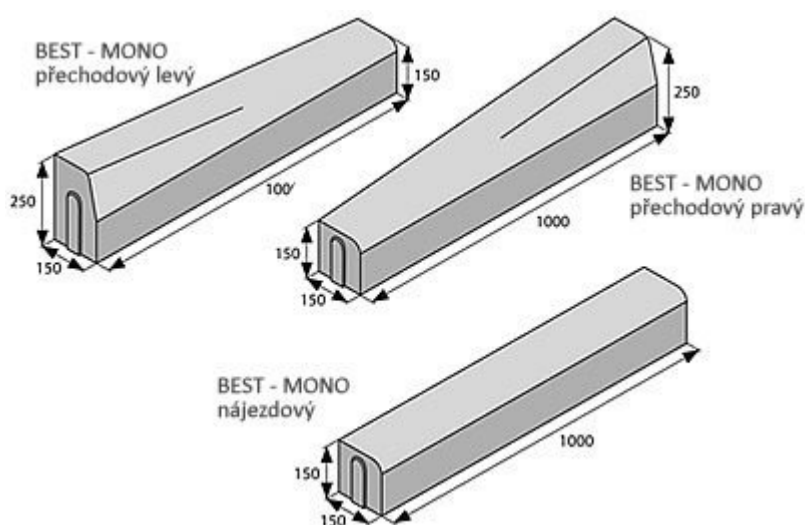
Za snížené viditelnosti by lepší viditelnost chodce pomohlo zajistit **osvětlení vyšší intenzity** a odlišné chromatičnosti. Na jedné straně pozemní komunikace by došlo k umístění osvětlení se stožárem (v případě nutnosti i se samostatným přisvětlením čekacích ploch), na druhé straně z pohledu by stačilo osvětlení namontovat na stožár trolejového vedení. Přechod pro chodce je navrženo vyznačit **vodorovnou dopravní značkou retroreflexní barvy**. Pro každý směr je navrhováno umístit svislé dopravní značky IP6 a C4a (pouze pro lepší BK na Obr. 28 jsou stojany DZ vyznačeny žlutou barvou). **Dopravní značky IP6 jsou zvýrazněny žlutým retroreflexním rámečkem**. Součástí úprav jsou hmatové úpravy s návazností na přirozené vodící linie.

**Vlevo z pohledu bude nutné chodník rekonstruovat a zvednout minimálně do úrovně PK**. Navrhované **hmatové úpravy jsou vyznačeny červenými čarami**. Jelikož šířka navrhovaného ostrůvku nejspíše nedovolí navrhnout dostatečně (1,5 m) dlouhý signální pás, je pro zlepšení orientace nevidomých navržen VPP (žluté čáry). Modře jsou vyznačeny nutné úpravy chodníkové a ostrůvkové pochozí plochy. Zeleně je vyznačen zvětšená travnatá

plocha. **Navrhovaná rychlost je 40 km·h<sup>-1</sup>**. Tato rychlost se vyznačí z obou stran hlavní pozemní komunikace před ústím křižovatky. Jelikož by tento zhruba stejně využívaný přechod pro chodce suploval i sousední přechod v ulici Bubeníkova, mohla by tato úprava pozitivně působit i na **zlepšení plynulosti dopravy**.

### 3.2.3 Návrhy na zvýšení bezpečnosti pro chodce v ulici Sakařova

Z analýzy plyne, že **přechod pro chodce neobsahuje žádné vážné nedostatky**. V ústí přechodu pro chodce je navrhováno částečně upravit výšku obrubníků na 2 cm s VP zakončeným při min. výškovém rozdílu obrubník – vozovka 80 mm. Nákres sníženého (nájezdového) a přechodového obrubníku se nachází na Obr. 29.



Obr. 29 Nákres sníženého a přechodového obrubníku

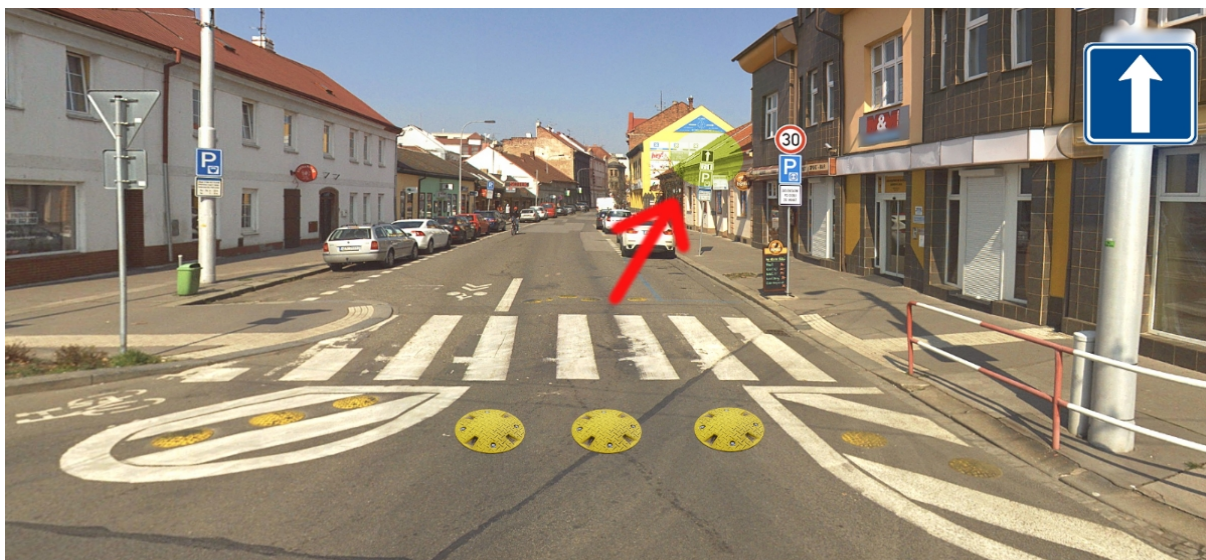
Zdroj: (17)

Je to nedostatek středního rozsahu pro OOSPO. V případě rekonstrukce je navrhováno umístit osvětlení přechodu i na protilehlou část PK (přechod je osvětlen pouze z jedné strany chodníku).

### 3.2.4 Návrhy na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce v ulici Štrossova (vedlejší PK)

**Dopravní značku jednosměrný provoz je navrhováno umístit již z pohledu od křižovatky**. Dalším návrhem je osvětlení přechodu, které by v tomto případě stačilo umístit pouze z jedné strany PK. Poklopy odvodnění PK by se neměly zřizovat na přechodech pro chodce. Je to však nedostatek, který stačí odstranit až v případě celkové rekonstrukce kanalizace.





Obr. 30: Návrh úprav na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce v ulici Štrossova (vedlejší PK)

Zdroj: (12), (úprava autorem)

Po úpravě bude přechod v celé své ploše přijatelným pro OOSPO. Bylo by také vhodné použít dopravní knoflíky již před přechodem (z čelního pohledu Obr. 30), aby vozidla z hlavní PK téže ulice měla tendenci snížit rychlost již před přechodem, který je zúžený částečně vysazenou chodníkovou plochou. Tyto dopravní knoflíky je doporučeno umístit tak, aby je cyklisté a motocyklisté mohli bezpečně objet. Alternativou k dopravním knoflíkům by mohl být zpomalovací příčný práh.

### 3.2.5 Návrhy na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce v ulici Masarykovo náměstí

Přechod na Masarykově náměstí je v mezikřižovatkovém prostoru. Podle naměřených dat byl počet chodců v dopravní špičkové hodině vyšší než počet vozidel. Nejmarkantnějším nedostatkem je současná technologie a řízení dopravy. Návrh úprav (Obr. 31) tohoto nedostatku spočívá v **instalaci SSZ** (včetně akustické signalizace) bez poptávkových tlačítek. Provoz SSZ by byl sladěn s provozem dvou sousedních křižovatek. Interval pro přecházení chodců by však byl aktivován v případě výskytu chodců v čekacích plochách zdokonaleným **systémem automatické detekce chodců PDSystems a.s.** Pokud by se tento systém povedlo pro tyto účely upravit, mohl by plnohodnotně nahradit poptávkové tlačítko. Je doporučováno provést studii proveditelnosti tohoto opatření. Kvůli nízké šířce ostrůvku je navrhována signalizace pro chodce pouze na chodníku. Vyklizovací doba tak bude muset být dostatečně dlouhá na přecházení celé délky přechodu. Je snahou eliminovat počet chodců přecházejících na signál „stůj“. Vznikla tak otázka, zda signalizovat odpočet času jednotlivých signálů nebo

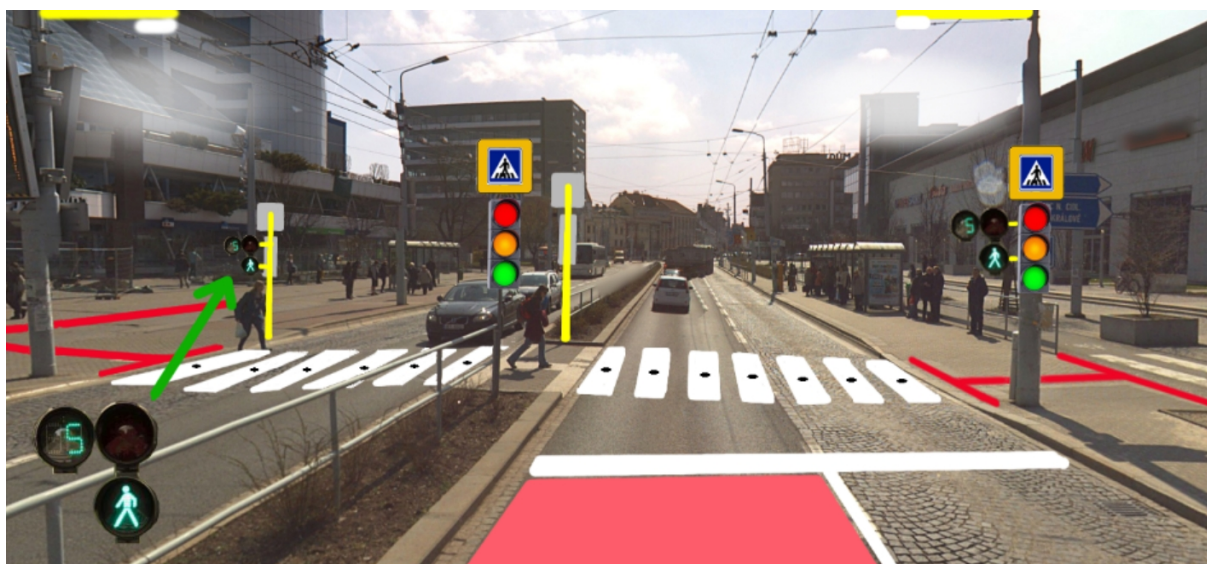
jen vyklizovací dobu. Odpočet času je pro uživatele srozumitelnější než signalizace vyklizovací doby typu Zebra. **Pro konečné rozhodnutí však autor navrhuje provést test a analýzu obou dvou systémů na území Pardubic.**

Tab. 21: Porovnání a výběr varianty dle umístění přechodu pro chodce

Varianta	Klady	Zápory
Zachování přechodu v současné pozici	Nejméně nákladné řešení	SSZ se nachází mimo signální pás
Střed přechodu uprostřed trolejového vedení (posun cca 2 m)	Ušetření nákladů za stožáry SSZ, SSZ uprostřed SP	Nutné nákladné stavební úpravy + nutné přemístit informační tabuli MHD
Posunutí přechodu směrem k budově ČŠOB. (posun cca 1-2 m)	Nejvíce nákladné řešení (samostatné stožáry SSZ), SSZ uprostřed SP	Nutné nákladné stavební úpravy

Zdroj: (autor)

Jelikož by bylo nutné přemístit sloupy trolejového vedení, nenachází navrhovaný stožár SSZ uprostřed signálního pásu. Kdyby došlo k instalaci samostatného stožáru SSZ uprostřed SP, vznikl by nedostačující průchozí prostor a stožár trolejového vedení by tak mohl chodcům překážet. Vznikla tedy otázka, zdali přechod pro chodce zachovat na stávající pozici. Bylo však rozhodnuto (Tab. 21) přechod ponechat na stávající pozici. Navíc ovládání poptávky pomocí tlačítka není součástí návrhu a tak nebude nutné jej uprostřed SP umístit.



Obr. 31: Návrh úprav na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce na Masarykově náměstí

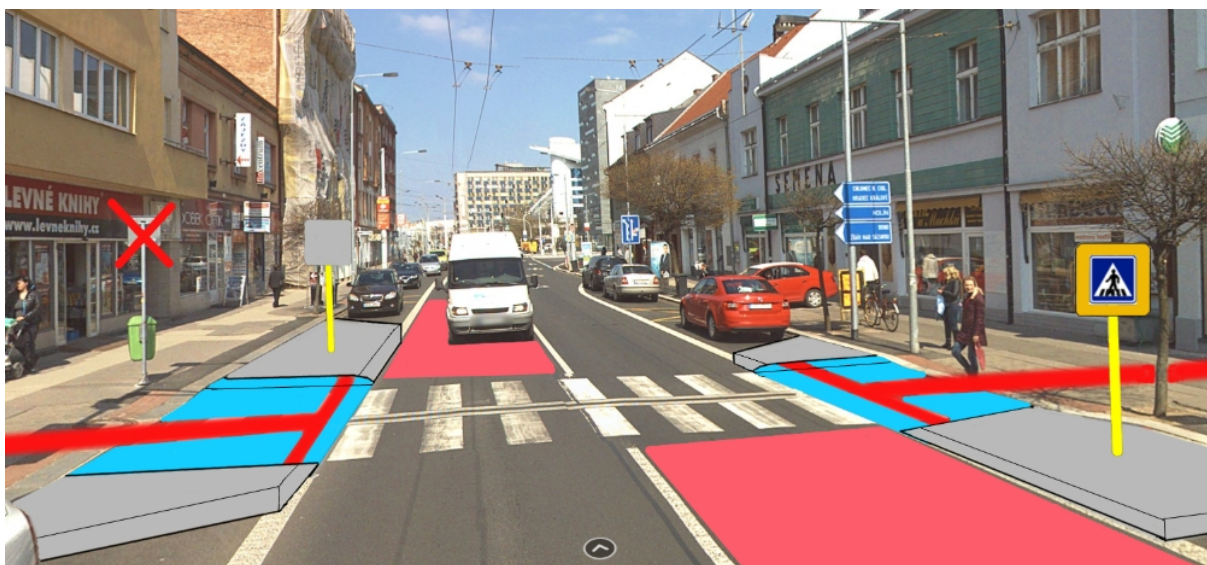
Zdroj: (12), (úprava autorem)

V nočních hodinách, kdy intenzita dopravy a chodců bývá nízká, nebude nutné mít SSZ v činnosti. Pro tento případ je navrhována instalace světelných LED návěstidel přechodu 3. generace. Podmínkou je **koordinace detektorů LED návěstidel se SSZ**. Tato koordinace by umožnila použít LED i zároveň se SSZ. Musel by se však najít vhodný režim, aby tato návěstidla při spuštění SSZ nebyla rušivým elementem.

Osvětlení přechodu by zajištěno samostatně na sloupech trolejového vedení. Prostor pro zastavení vozidel levého jízdního pruhu z obou směrů vozidel je navržen v protismykovém provedení. Pravé jízdní pruhy z dlažebních kostek nejsou k úpravě vhodné.

### 3.2.6 Návrhy na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce v ulici 17. listopadu (ústí ulice Malá)

Přechod pro chodce je navrhováno zkrátit 2krát vysazenou chodníkovou plochou. Vysazené chodníkové plochy (Obr. 32) je navrhováno prodloužit tak, aby nedocházelo k nesprávnému parkování vozidel blíže než 5 m před přechodem. Tato úprava pomůže vysazenou chodníkovou plochu ještě více zvýraznit. Přechod po úpravě splní požadavek na maximální souvislou délku 7 m dle ČSN 73 6110 (6). Součástí vysazené chodníkové plochy budou vhodně umístěné dopravní značky IP6.



Obr. 32: Návrh úprav na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce v ulici 17. listopadu (ústí ulice Malá)

Zdroj: (12), (úprava autorem)

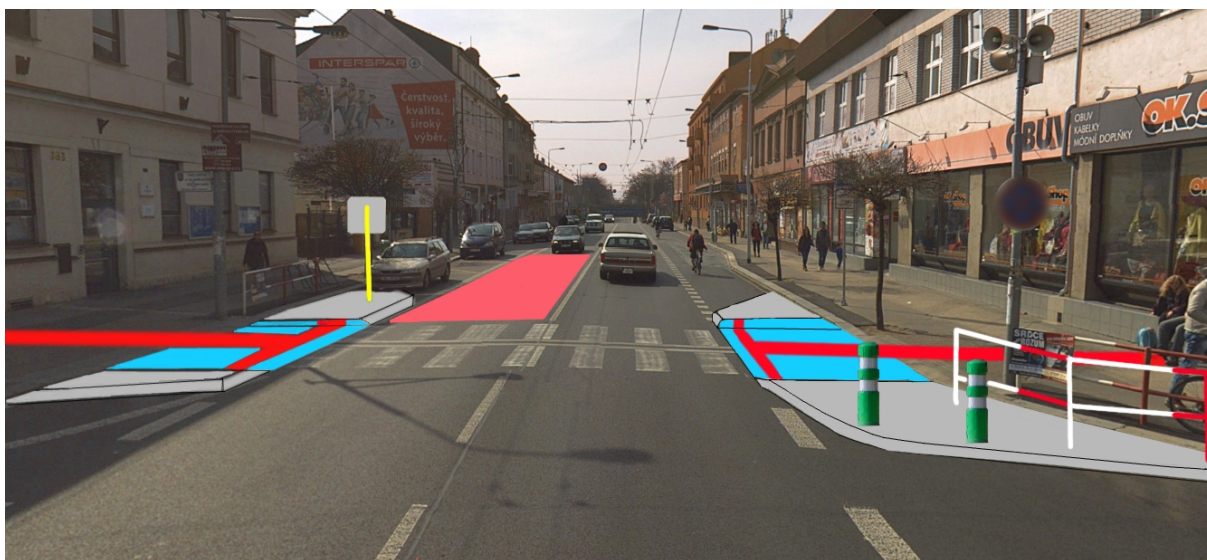
Navrhované úpravy pro OOSPO spočívají v dostavbě SP s vazbou na přirozené vodící linie a přesunutím VP. Zkrácení přechodu pro chodce by rovněž nevyžadovalo obnovit stávající



VPP. Stávající rychlost  $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , je navrhováno ponechat. Součástí návrhu je protismyková úprava povrchu obou jízdních pruhů. Vodorovnou dopravní značku přechodu pro chodce je navrhováno vyhotovit z retroreflexním orámováním. Svislou dopravní značku IP6 je navrhováno přemístit na prodlouženou vysazenou chodníkovou plochu, kterou by bylo možné doplnit např. betonovým květináčem s nízkou zelení. Betonový květináč se zelení by plnil nejen bezpečnostní (částečná ochrana chodce proti najetí vozidla na vysazenou chodníkovou plochu), ale i okrasnou funkci.

### 3.2.7 Návrhy na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce v ulici 17. listopadu (křižovatka ulic 17. listopadu a Smilova)

Stejně jako u přechodu v ústí ulice Malá je navrhováno **celkovou délkou přechodu zkrátit vysazenou chodníkovou plochou.**



Obr. 33: Návrh úprav na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce v ulici 17. listopadu (křižovatka ulic 17. listopadu a Smilova)

Zdroj: (12), (úprava autorem)

Bude potřebné vybudovat SP a posunout VP. Vodorovné dopravní značení bude možné provést bez VPP. Vysazenou chodníkovou plochu (z pohledu Obr. 33 vpravo je možné doplnit tzv. **balisety** (zelené sloupky) pro lepší usměrnění dopravy. Svislé dopravní značení z retroreflexním orámováním je navrhováno umístit pouze z vnější strany křižovatky. Případně existuje možnost jej umístit i z vnitřní (z čelního pohledu Obr. 33) strany. Protismykové úpravy před přechodem pro chodce jsou součástí jízdního pruhu z vnějšího směru křižovatky. Rychlostní limit je stejně jako na sousedním přechodu (ústí ulice Malá) navrhováno zachováno ponechat na  $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ .

### 3.2.8 Návrhy na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce v ulici Smilova (směr Jindřišská ulice)

Návrh spočívá v obnově VPP (žlutými proužky), který je nutné doplnit. Spolu s VPP bude vhodné znovu vyznačit vodorovné dopravní značení. Rovněž bude nutné vybudovat 2 chybějící signální pásy s vazbou na přirozené vodící linie.



Obr. 34: Návrh úprav přechodu pro chodce v ulici Smilova (směr Jindřišská ulice)

Zdroj: (autor)

V samostatném směru, kde se mohou pohybovat cyklisté (bez samostatného jízdního pruhu) bude vhodné křižovatku osadit dopravní značkou upravující přednost v jízdě (případně vyznačit vodorovným dopravní značením). Bude také vhodné vodorovnou dopravní značkou „Šikmé rovnoběžné čáry“ oddělit prostor ze samostatného směru pro cyklisty. Dále je navrhováno vybudování osvětlení přechodu pro chodce. Pro jednosměrnou PK bude dostačující 1 světlo z jedné strany PK. Provedené úpravy jsou vyznačeny na Obr. 34.

### 3.2.9 Návrhy na zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce v ulici Smilova (směr náměstí Čs. legií)

Hmatové úpravy stejně jako osvětlení přechodu (červeně a žlutě na Obr. 35), bude nutné doplnit na jedné straně chodníku. **Matoucí VPP pouze v 1/2 pozemní komunikace je navrhováno odstranit.** Asfaltová výplň (zelený rámeček) zajistí rovinnost chodníkové plochy v celém povrchu přechodu pro chodce.



Obr. 35: Návrh úprav přechodu pro chodce v ulici Smilova (směr náměstí Čs. legií)

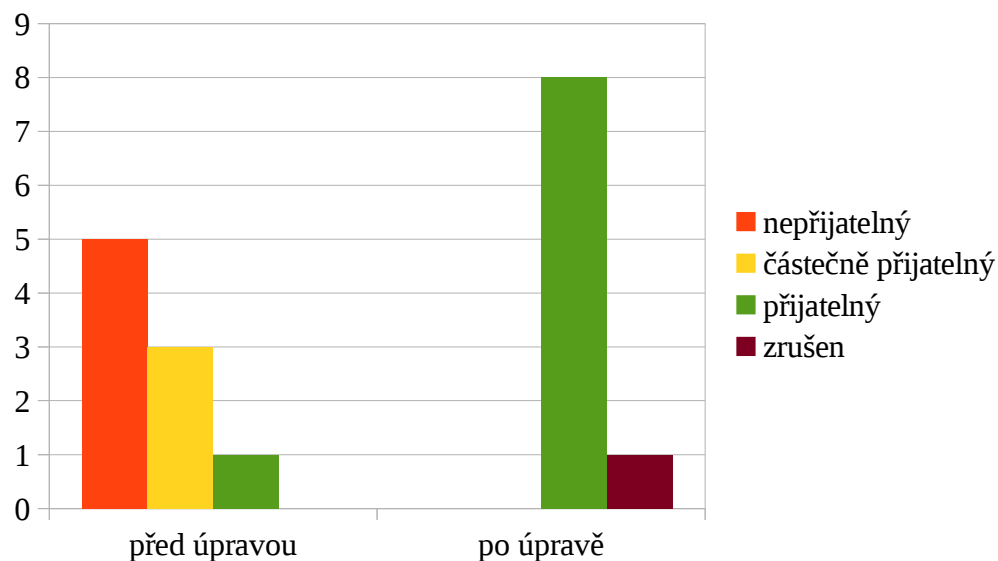
Zdroj: (12), (úprava autorem)

Vodorovné dopravní značení (rovnoběžné šikmé čáry) by bylo vhodné doplnit podobně jako u přechodu „Štrossova (vedlejší PK)“ dopravními knoflíky. Knoflíky jsou k vozovce PK přišroubovány. Navrhovaný typ dopravních knoflíků může nepatrně zkomplikovat zimní údržbu.

### 3.3 Vyhodnocení navrhovaných úprav přechodů pro chodce

Navrhované úpravy výrazně zlepšují podmínky pro OOSPO. Při analýze byl jako přijatelný vyhodnocen pouze 1 z 9 přechodů, Všechny přechody (mimo zrušený přechod pro chodce v ulici Bubeníkova) po úpravách zajistí přijatelnost jak osobám s omezenou schopností pohybu, tak i osobám s omezenou schopností orientace (Obr. 36). Úpravy pro zrakově postižené byly nejčastějším nedostatkem přijatelnosti pro OOSPO. Tím se naváže na již rekonstruované přechody pro chodce v bezprostředním okolí těch analyzovaných. Bezpečnost přechodů pro chodce pomůžou zvýšit stavební úpravy. Nedostatkem je, že např. vysazené chodníkové plochy nebyly použity na již rekonstruovaných přechodech pro chodce v pardubické ulici Jana Palacha. **Kompletní změna technologie a řízení dopravy je součástí navrhovaných úprav přechodu pro chodce na Masarykově náměstí.**

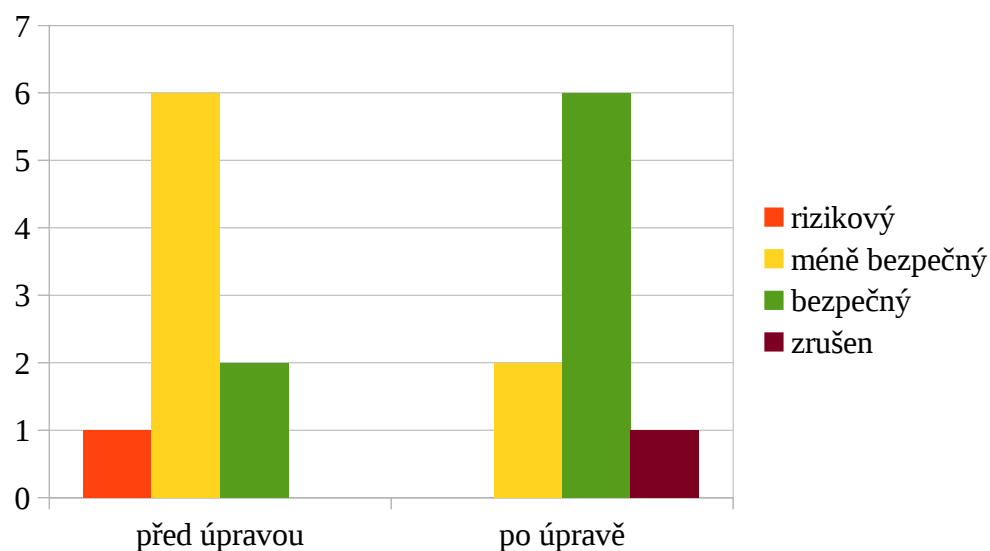




Obr. 36: Graf skladby hodnocení přijatelnosti pro OOSPO přechodů pro chodce před a po úpravě

Zdroj: (autor)

Odstraněním navrhovaných nedostatků zmizí 1 rizikový přechod pro chodce a sníží se počet méně bezpečných na 2. Pokud se úpravy přechodů pro chodce osvědčí poklesem nehodovosti v čase, mohou se dva zbývající méně bezpečné přechody dostat na úroveň „bezpečný“. Porovnání udělených (před a po úpravě) hodnocení bezpečnosti se nachází na Obr. 37. Detailní porovnání výchozího stavu s návrhem úprav se nachází v přílohách D a E.



Obr. 37: Graf skladby hodnocení bezpečnosti přechodů pro chodce před a po úpravě

Zdroj: (autor)

**Posloupnost provedení úprav je stanovena multikriteriální analýzou.**

### 3.3.1 Stanovení priority úprav vytipovaných přechodů pro chodce multikriteriální analýzou

Stanovení priority navrhovaných úprav vytipovaných přechodů pro chodce vychází z dat zjištěných v analýze (v kap. 2.4.1). Priorita navrhovaných úprav je stanovena pomocí multikriteriální analýzy. Vstupy multikriteriální analýzy jsou:

- **$\Sigma$  bodů přijatelnosti pro OOSPO**
- **Hodnocení přijatelnosti pro OOSPO** (přijatelný získá 7 bodů, částečně přijatelný získá 3,5 bodu a nepřijatelný získá 0 bodů)
- **$\Sigma$  bodů bezpečnosti**
- **Hodnocení bezpečnosti** (bezpečný získá 7 bodů, méně bezpečný získá 3,5 bodu a rizikový získá 0 bodů)

Jelikož se celkový počet kritérií rovná čtyřem, Fullerův trojúhelník bude vypadat následovně (Tab. 22). Čísla ve Fullerově trojúhelníku se přiřazují ke stejným číslům položek multikriteriální analýzy  $w_i$ .

Tab. 22: Fullerův trojúhelník

1	1	1
2	3	4
	2	2
	3	4
		3
		4

Zdroj: (autor)

Počet tučně vyznačených čísel ve Fullerově trojúhelníku se rovná počtu preferencí. Čím má dané kritérium vyšší počet preferencí, tím má kritérium zároveň i vyšší váhu.

Tab. 23: Určení kriteriálních vah z Fullerova trojúhelníku

Položky multikriteriální analýzy	$w_i$	Počet preferencí	Váhy
$\Sigma$ bodů přijatelnosti pro OOSPO	$w_1$	1	1/6
Hodnocení přijatelnosti pro OOSPO	$w_2$	1	1/6
$\Sigma$ bodů bezpečnosti	$w_3$	2	2/6
Hodnocení bezpečnosti	$w_4$	2	2/6
$\Sigma$	-	6	1

Zdroj: (autor)

Z Tab. 23 plyne, že pro výpočet kritériální váhy tvoří čítenel zlomku počet preferovaných (tučně vyznačených v Tab. 22) kritérií. Jmenovatel je ve zlomku  $\Sigma$  počtu preferencí, protože součet kritériálních vah musí být vždy roven 1.

Tab. 24: Multikritériální analýza pro stanovení priority úprav vytipovaných přechodů pro chodce

Přechody pro chodce		Váha položek multikritériální analýzy $w_i$			
		$w_1$	$w_2$	$w_3$	$w_4$
		1/6	1/6	2/6	2/6
		$\Sigma$ bodů přijatelnosti pro OOSPO	Hodnocení přijatelnosti pro OOSPO	$\Sigma$ bodů bezpečnosti	Hodnocení bezpečnosti
		$Y_{1,1}$	$Y_{1,2}$	$Y_{1,3}$	$Y_{1,4}$
Bubeníkova	$Y_{1,1}$	6	3,5	4	3,5
Štrossova hlavní PK	$Y_{2,1}$	4	0	4,5	3,5
Sakařova	$Y_{3,1}$	6,25	3,5	5,5	7
Štrossova vedlejší PK	$Y_{4,1}$	6,75	7	5,25	3,5
Masarykovo náměstí	$Y_{5,1}$	5,5	3,5	3,25	0
ústí ulice Malá	$Y_{6,1}$	4,5	0	4,25	3,5
Křižovatka ulic 17. listopadu a Smilova	$Y_{7,1}$	4,25	0	5,25	3,5
Směr Jindřišská ulice	$Y_{8,1}$	3,5	0	5,5	7
Směr náměstí Čs. legií	$Y_{9,1}$	4,25	0	5,25	3,5
MAXIMUM	$H_j$	6,75	7	5,5	7
MINIMUM	$D_j$	3,5	0	3,25	0

Zdroj: (autor)

Položky přijatelnosti (Tab. 24) pro OOSPO mají poloviční váhu oproti položkám bezpečnosti. Slovní hodnocení úprav (na základě hodnotící metody v kap. 2.4) převedené na body dávají jasný signál o současném stavu provedení úprav. Sumy bodů ( $\Sigma$ ) jsou pružnou položkou, reflektující současnou míru nedostatků.

Položky vynásobené stanovenou kritériální váhou se sečtou (Tab. 25). Zvolená kritéria jsou minimalizační. Čím bude výsledný součet multikritériální analýzy vyšší, tím bude vyšší priorita přechod pro chodce rekonstruovat.

Tab. 25: Multikriteriální analýza s výpočty pro stanovení priority úprav vytipovaných přechodů pro chodce

Přechody pro chodce		Váha položek multikriteriální analýzy $w_i$				Součet
		$w_1$	$w_2$	$w_3$	$w_4$	-
		1/6	1/6	2/6	2/6	1
		$\sum$ bodů přijatelnosti pro OOSPO	Hodnocení přijatelnosti pro OOSPO	$\sum$ bodů bezpečnosti	Hodnocení bezpečnosti	-
		$Y_{1,1}$	$Y_{1,2}$	$Y_{1,3}$	$Y_{1,4}$	$\sum_{j=1}^4 Y'_{ij}$
Bubeníkova	$Y_{1,1}$	$(\frac{6,75-6}{6,75-3,5}) \cdot \frac{1}{6}$	$(\frac{7-3,5}{7-0}) \cdot \frac{1}{6}$	$(\frac{5,5-4}{5,5-3,25}) \cdot \frac{2}{6}$	$(\frac{7-3,5}{7-0}) \cdot \frac{2}{6}$	0,511
<b>Štrossova hlavní PK</b>	$Y_{2,1}$	$(\frac{6,75-4}{6,75-3,5}) \cdot \frac{1}{6}$	$(\frac{7-0}{7-0}) \cdot \frac{1}{6}$	$(\frac{5,5-4,5}{5,5-3,25}) \cdot \frac{2}{6}$	$(\frac{7-3,5}{7-0}) \cdot \frac{2}{6}$	<b>0,623</b>
Sakařova	$Y_{3,1}$	$(\frac{6,75-6,25}{6,75-3,5}) \cdot \frac{1}{6}$	$(\frac{7-3,5}{7-0}) \cdot \frac{1}{6}$	$(\frac{5,5-5,5}{5,5-3,25}) \cdot \frac{2}{6}$	$(\frac{7-7}{7-0}) \cdot \frac{2}{6}$	0,109
Štrossova vedlejší PK	$Y_{4,1}$	$(\frac{6,75-6,75}{6,75-3,5}) \cdot \frac{1}{6}$	$(\frac{7-7}{7-0}) \cdot \frac{1}{6}$	$(\frac{5,5-5,25}{5,5-3,25}) \cdot \frac{2}{6}$	$(\frac{7-3,5}{7-0}) \cdot \frac{2}{6}$	0,204
<b>Masarykovo náměstí</b>	$Y_{5,1}$	$(\frac{6,75-5,5}{6,75-3,5}) \cdot \frac{1}{6}$	$(\frac{7-3,5}{7-0}) \cdot \frac{1}{6}$	$(\frac{5,5-3,25}{5,5-3,25}) \cdot \frac{2}{6}$	$(\frac{7-0}{7-0}) \cdot \frac{2}{6}$	<b>0,814</b>
<b>ústí ulice Malá</b>	$Y_{6,1}$	$(\frac{6,75-4,5}{6,75-3,5}) \cdot \frac{1}{6}$	$(\frac{7-0}{7-0}) \cdot \frac{1}{6}$	$(\frac{5,5-4,25}{5,5-3,25}) \cdot \frac{2}{6}$	$(\frac{7-3,5}{7-0}) \cdot \frac{2}{6}$	<b>0,634</b>
Křižovatka ulic 17. listopadu a Smilova	$Y_{7,1}$	$(\frac{6,75-4,25}{6,75-3,5}) \cdot \frac{1}{6}$	$(\frac{7-0}{7-0}) \cdot \frac{1}{6}$	$(\frac{5,5-5,25}{5,5-3,25}) \cdot \frac{2}{6}$	$(\frac{7-3,5}{7-0}) \cdot \frac{2}{6}$	0,499
Směr Jindřišská ulice	$Y_{8,1}$	$(\frac{6,75-3,5}{6,75-3,5}) \cdot \frac{1}{6}$	$(\frac{7-0}{7-0}) \cdot \frac{1}{6}$	$(\frac{5,5-5,5}{5,5-3,25}) \cdot \frac{2}{6}$	$(\frac{7-7}{7-0}) \cdot \frac{2}{6}$	0,333
Směr náměstí Čs. legií	$Y_{9,1}$	$(\frac{6,75-4,25}{6,75-3,5}) \cdot \frac{1}{6}$	$(\frac{7-0}{7-0}) \cdot \frac{1}{6}$	$(\frac{5,5-5,25}{5,5-3,25}) \cdot \frac{2}{6}$	$(\frac{7-3,5}{7-0}) \cdot \frac{2}{6}$	0,499
MAXIMUM	$H_j$	6,75	7	5,5	7	0
MINIMUM	$D_j$	3,5	0	3,25	0	1

Zdroj: (autor)

Výpočet multikriteriální analýzy probíhal na základě stanoveného vzorce:

$$\sum_{j=1}^4 Y'_{ij} = \sum_{j=1}^4 \left( \frac{H_j - Y_{ij}}{H_j - D_j} \cdot w_i \right) \quad (1)$$

kde:

$$\sum_{j=1}^4 Y'_{ij} \quad [\text{Součet dílčích výpočtů multikriteriální analýzy}]$$



$H_j$	[Nejvyšší (MAXIMUM) hodnota ve sloupci]
$Y_{ij}$	[Aktuální hodnota ve sloupci a řádku]
$D_j$	[Nejnižší (MINIMUM) hodnota ve sloupci]
$w_i$	[Váha položky multikriteriální analýzy]

Příklad výpočtu pro multikriteriální analýzu přechodu pro chodce „Bubeníkova“:

$$\sum_{j=1}^4 Y'_{ij} = \left( \frac{H_1 - Y_{11}}{H_1 - D_1} \cdot w_1 \right) + \left( \frac{H_2 - Y_{12}}{H_2 - D_2} \cdot w_2 \right) + \left( \frac{H_3 - Y_{13}}{H_3 - D_3} \cdot w_3 \right) + \left( \frac{H_4 - Y_{14}}{H_4 - D_4} \cdot w_4 \right)$$

$$\sum_{j=1}^4 Y'_{ij} = \left( \frac{6,75 - 6}{6,75 - 3,5} \right) \cdot \left( \frac{1}{6} \right) + \left( \frac{7 - 3,5}{7 - 0} \right) \cdot \left( \frac{1}{6} \right) + \left( \frac{5,5 - 4}{5,5 - 3,25} \right) \cdot \left( \frac{2}{6} \right) + \left( \frac{7 - 3,5}{7 - 0} \right) \cdot \left( \frac{2}{6} \right) = 0,511$$

U zbývajících přechodů pro chodce bylo ve výpočtech multikriteriální analýzy postupováno stejně jako u přechodu pro chodce „Bubeníkova“ dle výše uvedeného vzorce.

Na základě výsledků multikriteriální analýzy by autor upřednostnil rekonstrukci třech přechodů pro chodce s nejvyšší hodnotou součtu multikriteriální analýzy (tučným písmem vyznačeny v Tab. 25). Přechod pro chodce v ulici Bubeníkova by mohl být zrušen ihned po provedení úprav na přechodu Štrossova hlavní PK.

Bezespору jak už stavební, tak i technologické úpravy mohou riziko dopravních nehod i jejich následků snížit. Tyto úpravy však mohou vzbuzovat pocit falešného bezpečí (nižší pozornost chodců na více bezpečném přechodu pro chodce). Je tedy nutné dbát na dodržování základních pravidel účastníků provozu po PK bez ohledu na aktuální stav přechodu pro chodce.

## ZÁVĚR

První kapitola se zabývá příslušnými právními předpisy a zásadami pro bezpečné přecházení chodců. Od přechodů pro chodce, které byly vybudované před zahájením platnosti současných právních předpisů a norem nelze automaticky očekávat parametry v souladu s dnešními (2017) právními předpisy. **Je potřeba si uvědomit, že veškeré technické prvky ztrácí svůj smysl v případě, že chodci a řidiči vozidel nedodrží povinnosti vyplývající ze zásad bezpečného chování nebo příslušných právních předpisů.**

Druhá nejvíce rozsáhlá kapitola se týká analýzy konkrétních vytipovaných přechodů pro chodce. Stěžejní údaje pro analýzu byly získány pomocí pozorování a měření vstupních dat v terénu. Stavební úpravy i zvolená technologie a řízení dopravy mají výrazný vliv na bezpečnost. Musí však být vhodného provedení, v odpovídajícím stavu a v souladu s příslušnými právními předpisy. Někdy je možné při částečných rekonstrukcích sledovat pokus o úpravu současného stavu pro OOSPO. Zejména při úpravách pro nevidomé dochází nejčastěji ke špatnému užití hmatových prvků pro nevidomé osoby (např. absence signálních pásů a jejich napojení na přirozené nebo umělé vodící linie). Parametry pro osoby s omezenou schopností pohybu u vytipovaných přechodů pro chodce již byly většinou s malými nedostatky dobré. Bezpečnost chodců (včetně OOSPO) byla v závěru kapitoly vyhodnocena pomocí navržené hodnotící metody (se stanovenými kritérii). Riziko vzniku dopravních nehod zvyšuje hustota provozu vozidel po PK včetně přecházejících chodců. Požadavky na zvýšení bezpečnosti přecházení s rostoucí intenzitou střetů vozidel a chodců rostou. Navrhovaná bezpečnostní hodnotící metoda tyto požadavky implementuje. Pro vyšší názornost jsou bezbariérové úpravy pro přijatelnost OOSPO hodnoceny zvlášť. Druhá kapitola **obsahuje dostatečné množství vlastních nebo získaných podkladů pro návrhy úprav.**

Úpravy pro zvýšení bezpečnosti přechodů pro chodce (včetně přijatelnosti pro OOSPO) jsou koncipovány tak, aby mohly být zjednodušenou předlohou pro vytvoření reálného projektu. **Návrh úprav ulehčila a zpřehlednila navržená hodnotící metoda v analýze.** Návrhy úprav vychází z příslušných základních právních předpisů a poznatků. Stěžejním pro vypracování návrhů byly znalosti získané při studiu, samostudiu a konzultacích s vedoucí bakalářské práce. **Navrhované úpravy snižují riziko a případně i následky střetu vozidel s chodci. To platí i pro OOSPO, kterým navrhované úpravy zajišťují plnou přijatelnost. Rozsah navrhovaných úprav se odvíjí od množství zjištěných nedostatků jednotlivého přechodu pro chodce. Prioritu úprav stanovila multikriteriální analýza.**

## SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) Zákon 361/2000 Sb., O provozu na pozemních komunikacích, v platném znění.
- (2) Vyhláška 294/2015 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích, v platném znění.
- (3) ŠEVČÍKOVÁ, Lucie. *Výhodnocení příčin dopravních nehod vozidel městské hromadné dopravy v brně* [online]. Brno, 2013. 96 s. Dostupné z: <[https://www.vutbr.cz/www\\_base/zav\\_prace\\_soubor\\_verejne.php?file\\_id=66299](https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=66299)>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně. Vedoucí práce: Ing. Vladimír Panáček
- (4) SAJDL, Jan. Brzdná dráha. Autolexicon net: s námi uvidíte pod kapotu [online]. autolexicon.net, 2017 [cit. 2017-04-14]. Dostupné z: <<http://www.autolexicon.net/cs/articles/brzdna-draha/>>
- (5) European Conference of Ministers of Transport. Speed Management. Paris: OECD, 2006. ISBN 9282103773.
- (6) ČSN 73 6110. Projektování místních komunikací. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- (7) Vyhláška 398/2009 Sb., O bezbariérovém užívání staveb, v platném znění.
- (8) MATUŠKA, Jaroslav. *Bezbariérová doprava*. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2009. ISBN 978-8086530-62-8.
- (9) Ministerstvo dopravy. *Navrhování světelných signalizačních zařízení pro řízení provozu na pozemních komunikacích*. II. vydání. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2006. ISBN 80-86502-30-9.
- (10) Dokumenty a publikace: Intenzity dopravy 2010. Ředitelství silnic a dálnic ČR [online]. *Ředitelství silnic a dálnic ČR*, 2011 [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <<http://scitani2010.rsd.cz/pages/shop/default.aspx>>
- (11) Statistické vyhodnocení nehodovosti pro zadané správní území v časové řadě. *Centrum dopravního výzkumu a Policie ČR*. [online]. [cit. 2016-12-01]. Dostupné z: <<http://maps.jdvm.cz/cdv2/apps/NehodyVCasoveRade/Search.aspx>>
- (12) Mapy.cz. *Seznam.cz*. [online]. Seznam.cz. © 1996–2017, Seznam.cz, a.s. [cit. 2016-12-02]. Dostupné z: <<http://www.mapy.cz>>
- (13) Média: Archiv tiskových prohlášení. TSK [online]. Technická správa komunikací hlavního města Prahy, 2014 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <<https://www.tsk-praha.cz/wps/portal/root/media/archiv-tiskovych-prohlaseni/edec50a7-63a8-401a-b799-7e9ea092a50b/>>

ut/p/a0/04\_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOKd3R09TMx9DAzcvbxcDRz9Lc1NzHy8jQ  
0szfULsh0VAc-WapA!/>

(14) UHLÍK, Michal, Jan HRADIL a Petr SLABÝ. *Výhodnocení použitých zařízení pro odpočet délky chodeckých signálů na SSZ v hl. m. Praze a návrh jejich dalšího rozvoje*. Fakulta stavební ČVUT v Praze, 2006.

(15) Systém aktivní bezpečnosti 3. generace. *PDSystems: Traffic Safety Solutions* [online]. PDSystems, 2013 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <<http://pdsystems.cz/index.php/bezpecne-prechody/3-generace>>

(16) Zemní LED návěstidlo PDS-400. *PDSystems: Traffic Safety Solutions* [online]. PDSystems, 2013 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <<http://www.bezpecneprechody.cz/index.php/zemni-led-navestidlo>>

(17) Vzory obrubníků. *Pokládka zámkové dlažby L.DEMEL: Kompletní pokládka zámkové dlažby* [online]. [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <<http://zamkova-dlazba.wgz.cz/rubriky/vzory-obrubniku>>

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha A – Svislé dopravní značky

Příloha B – Vodorovné dopravní značky

Příloha C – Moderní systémy pro zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce

Příloha D – Tabulka porovnání výchozího a navrhovaného stavu přijatelnosti pro OOSPO  
hodnotící metodou autora

Příloha E – Tabulka porovnání výchozího a navrhovaného stavu bezpečnosti hodnotící  
metodou autora

# PŘÍLOHY

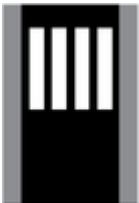
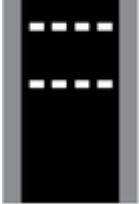
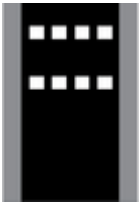
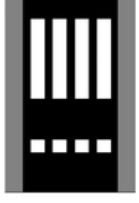
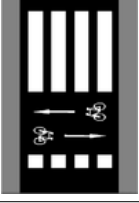

## Příloha A – Svislé dopravní značky

Dopravní značka	Značení	Význam dopravní značky
IP2		<b>Zpomalovací práh:</b> Značka bezprostředně označuje umělou nerovnost na vozovce, jejímž účelem je snížení rychlosti jedoucích vozidel.
IP3		<b>Podchod nebo nadchod:</b> Značka informuje o blízkosti podchodu nebo nadchodu.
IP6		<b>Přechod pro chodce:</b> Značka označuje přechod pro chodce vyznačený vodorovnou značkou „Přechod pro chodce“, a to zejména mimo křižovatku.
IP7		<b>Přejezd pro cyklisty:</b> Značka označuje přejezd pro cyklisty vyznačený vodorovnou značkou „Přejezd pro cyklisty“, a to zejména tam, kde by jej řidič jinak neočekával.
A11		<b>Přechod pro chodce:</b> Značka upozorňuje na přechod pro chodce, který by řidič jinak neočekával a který není viditelný z dostatečné vzdálenosti.
A12a		<b>Chodci:</b> Značka upozorňuje na místo nebo úsek pozemní komunikace s možností zvýšeného výskytu chodců anebo častého přecházení chodců přes pozemní komunikaci v místě, kde není zřízen přechod pro chodce, např. v místě pro přecházení.
A12b		<b>Děti:</b> Značka upozorňuje na místo nebo úsek pozemní komunikace, v jejichž blízkosti se děti často pohybují nebo shromažďují, přecházejí vozovku, nebo kde hrozí zvýšené nebezpečí jejich nenadálého vběhnutí do vozovky.
C4a		<b>Příkázaný směr objíždění vpravo:</b> Značka příkazuje objíždět ostrůvek, překážku apod. ve směru vpravo.

Zdroj: (Vyhláška č. 294/2015 Sb. v platném znění)

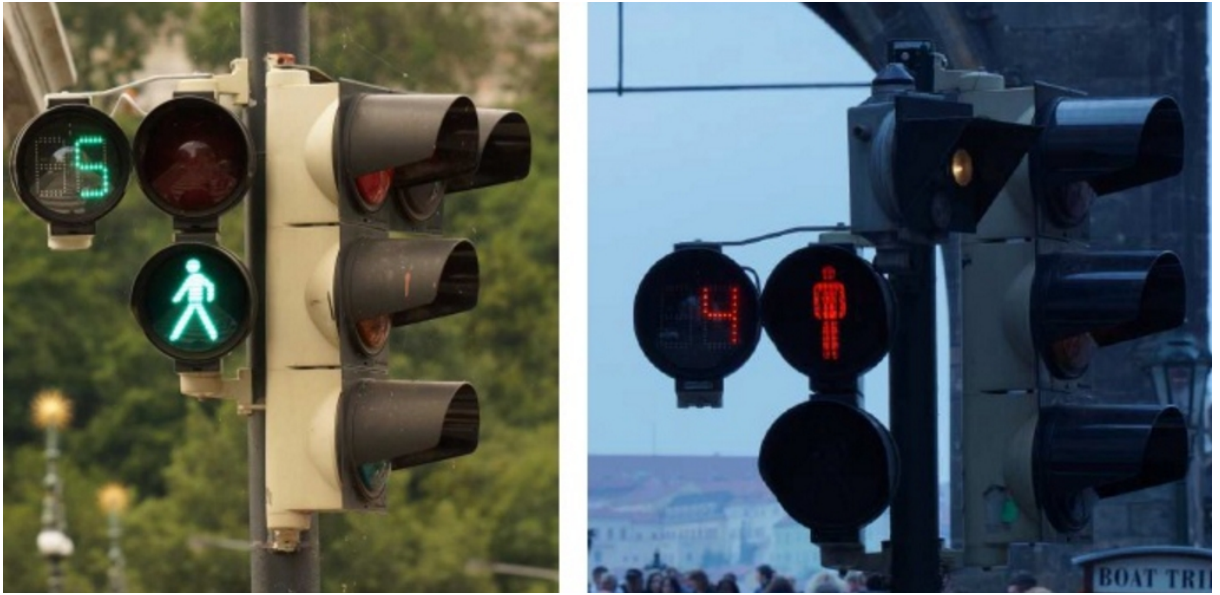


## Příloha B – Vodorovné dopravní značky

Dopravní značka	Značení	Význam dopravní značky
V7a		<b>Přechod pro chodce:</b> Značka vyznačuje místo určené pro přechod chodců přes pozemní komunikaci.
V7b		<b>Místo pro přecházení:</b> Značka vyznačuje místo uzpůsobené pro přecházení chodců přes pozemní komunikaci. Řidič vozidla nesmí chodce přecházejícího pozemní komunikaci v místě pro přecházení ohrozit. Před vstupem na vozovku se chodec musí přesvědčit, zdali může vozovku přejít, aniž by ohrozil sebe nebo ostatní účastníky provozu na pozemních komunikacích. Chodec smí přecházet vozovku, jen pokud s ohledem na vzdálenost a rychlost jízdy přijíždějících vozidel nedonutí jejich řidiče k náhlé změně směru nebo rychlosti jízdy.
V8a		<b>Přejezd pro cyklisty:</b> Značka vyznačuje plochu, která je určena pro přejíždění cyklistů přes pozemní komunikaci.
V8b	 	<b>Přejezd pro cyklisty přimknutý k přechodu pro chodce</b> Značka vyznačuje plochu určenou pro přejezd cyklistů přes pozemní komunikaci bezprostředně sousedící s přechodem pro chodce. Plocha určená pro přejezd cyklistů přes pozemní komunikaci může být zvýrazněna určeným symbolem nebo značkou „Jízdní pruh pro cyklisty“.
V8c		<b>Sdružený přechod pro chodce a přejezd pro cyklisty:</b> Značka označuje přechod pro chodce sdružený s plochou určenou pro přejezd cyklistů přes pozemní komunikaci v místě křížení stezky pro chodce a cyklisty s jinou pozemní komunikací.

Zdroj: (Vyhláška č. 294/2015 Sb. v platném znění)

## Příloha C – Moderní systémy pro zvýšení bezpečnosti přechodu pro chodce



Obr.: Signalizace odpočtu času

Zdroj: (<http://www.c-budejovice.cz/cz/zivotni-prostredi-bydleni-doprava/aktuality/stranky/navestidla-odpocetu-doby-signalu-budou-slouzit-chodcum.aspx>)



Obr.: Světelné návěstidlo typu „Zebra“

Zdroj: (<https://www.swarco.com/stcz/Novinky-Události/Novinky/Aktuální-novinky/Odpočtové-návěstidlo-ZEBRA>)



*Obr.: Instalace LED návěstidel 3. generace systému bezpečných přechodů společnosti PDSystems s.r.o.*

Zdroj: (<http://pdsystems.cz/index.php/bezpecne-prechody/3-generace>)

**Příloha D – Tabulka porovnání výchozího a navrhovaného stavu přijatelnosti pro OOSPO hodnotící metodou autora**

Porovnání výchozího a navrhovaného stavu	VP	SP	VPP	BK	Návaznost SP na VL	VO a RCHP	Další nedost.	Σ	Hodnocení
Bubeníkova	1	1	1	1	0,75	0,5	0,75	6	částečně p.
Bubeníkova	-	-	-	-	-	-	-	-	zrušen
Štrosova hlavní PK	1	0	1	0,5	0	0,5	1	4	nepřijatelný
Štrosova hlavní PK	1	1	1	1	1	1	1	7	přijatelný
Sakařova	0,75	1	1	1	1	0,5	1	6,25	částečně p.
Sakařova	0,75	1	1	1	1	1	1	6,75	přijatelný
Štrosova vedlejší PK	1	1	(1)	1	1	0,75	1	6,75	přijatelný
Štrosova vedlejší PK	1	1	(1)	1	1	1	1	7	přijatelný
Masarykovo náměstí	1	0,75	(1)	0,5	0,25	1	1	5,5	částečně p.
Masarykovo náměstí	1	1	(1)	1	0,75	1	1	6,75	přijatelný
ústí ulice Malá	1	0	1	0,5	0	1	1	4,5	nepřijatelný
ústí ulice Malá	1	1	(1)	1	1	1	1	7	přijatelný
Křižovatka ulic 17. listopadu a Smilova	1	0	1	0,25	0	1	1	4,25	nepřijatelný
Křižovatka ulic 17. listopadu a Smilova	1	1	(1)	1	1	1	1	7	přijatelný
Směr Jindřišská ulice	1	0	0	0,5	0	1	1	3,5	nepřijatelný
Směr Jindřišská ulice	1	1	1	1	1	1	1	7	přijatelný
Směr náměstí Čs. legií	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	1	4,25	nepřijatelný
Směr náměstí Čs. legií	1	1	(1)	1	1	1	1	7	přijatelný

Popisky tabulky: VP = Varovný pás, SP = Signální pás, VPP = Vodicí pás přechodu, BK = Barevný kontrast hmatových úprav, VL = Vodicí linie, VO a RCHP = Výška obrubníků a Rovinnost chodníkové plochy, p. = přijatelný, popisky s bílou barvou pozadí = stav po analýze, popisky s modrou barvou pozadí = stav po provedení navrhovaných úprav.

Zdroj: (autor)

**Příloha E – Tabulka porovnání výchozího a navrhovaného stavu bezpečnosti hodnotící metodou autora**

Porovnání výchozího a navrhovaného stavu	DZ	Osv.	Přeh.	v+ um.	Další nedost.	ID+ ICH	DN+ násl.	Σ	Hodnocení
Bubeníkova	0,75	0,5	0,25	0,75	0,5	0,5	0,75	4	méně bezp.
Bubeníkova	-	-	-	-	-	-	-	-	zrušen
Štrosova hlavní PK	0,75	0,5	0,5	0,75	0,5	0,5	1	4,5	méně bezp.
Štrosova hlavní PK	1	1	0,75	1	0,75	0,5	0,75	5,75	bezpečný
Sakařova	0,75	0,75	0,75	0,75	1	0,5	1	5,5	bezpečný
Sakařova	0,75	1	0,75	0,75	1	0,5	1	5,75	bezpečný
Štrosova vedlejší PK	1	0,5	0,75	0,75	0,75	0,5	1	5,25	méně bezp.
Štrosova vedlejší PK	1	1	0,75	1	1	0,5	1	6,25	bezpečný
Masarykovo náměstí	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,25	0	3,25	rizikový
Masarykovo náměstí	1	1	1	0,75	0,75	0,25	0	4,75	méně bezp.
ústí ulice Malá	1	1	0,5	0,5	0,5	0,25	0,5	4,25	méně bezp.
ústí ulice Malá	1	1	1	0,75	0,75	0,25	0,5	5,25	méně bezp.
Křižovatka ulic 17. listopadu a Smilova	1	1	0,75	0,75	0,5	0,25	1	5,25	méně bezp.
Křižovatka ulic 17. listopadu a Smilova	1	1	1	1	0,75	0,25	1	6	bezpečný
Směr Jindřišská ulice	0,75	0,5	1	0,75	0,75	0,75	1	5,5	bezpečný
Směr Jindřišská ulice	1	1	1	0,75	1	0,75	1	6,5	bezpečný
Směr náměstí Čs. legií	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	1	5,25	méně bezp.
Směr náměstí Čs. legií	1	1	0,75	0,75	1	0,75	1	6,25	bezpečný

Popisky tabulky: DZ = Dopravní značení, Osv. = Osvětlení, Přeh. = přehlednost, v = rychlost [km·h<sup>-1</sup>], um. = umístění (přechodu pro chodce), Další nedost. = Další nedostatky, ID+ICH = Intenzita chodců + Intenzita dopravy, DN + násl = Dopravní nehody + následky, bezp. = bezpečný, popisky s bílou barvou pozadí = stav po analýze, popisky s modrou barvou pozadí = stav po provedení navrhovaných úprav.

Zdroj: (autor)