Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost

Studie zvýšení bezpečnosti a plynulosti dopravy v Havlíčkově Brodě

8. 7. 2019

Zpracováno v rámci projektu „Tvorba strategických dokumentů pro město Havlíčkův Brod“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/16_058/0007357

ALMAPRO, s.r.o., Průběžná 1108/77, 100 00 Praha 10 - Strašnice
E-mail: info@almapro.cz; Telefon: +420 223 017 333; www.almapro.cz
IČ: 241 50 134; DIČ: CZ241 50 134

1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Název akce:	Studie zvýšení bezpečnosti a plynulosti dopravy v Havlíčkově Brodě
Stupeň:	Studie
Umístění stavby:	Území města Havlíčkův Brod
Katastrální území:	Havlíčkův Brod
Investor:	Město Havlíčkův Brod Havlíčkovo náměstí 57 580 61 Havlíčkův Brod
Objednatel:	Město Havlíčkův Brod Havlíčkovo náměstí 57 580 61 Havlíčkův Brod Statutární zástupce: Mgr. Jan Tecl, MBA, starosta města Zástupce: Bc. Martin Stehno
Zhotovitel:	ALMAPRO, s.r.o. Průběžná 1108/77, 100 00 Praha 10 - Strašnice Statutární zástupce: Ing. Martin Kučera, MBA, jednatel
HIP:	Ing. Martin Kučera, MBA
Vypracoval:	Ing. Michal Šulc Ing. Jan Prokop

OBSAH

1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE 2
2 ZKRATKY A TERMÍNY 7
3 ÚVOD 8
4 DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA MĚSTA HAVLÍČKŮV BROD 9
4.1 SILNIČNÍ DOPRAVA 10
4.1.1 Dopravní průzkum 12
4.1.2 Nehodovost v silniční dopravě 14
4.1.3 Výsledky sčítání dopravy na dálniční a silniční síti v roce 2016 20
4.2 VEŘEJNÁ HROMADNÁ DOPRAVA 21
4.3 CYKLISTICKÁ DOPRAVA 22
4.4 PARKOVÁNÍ 24
4.5 POHYB CHODCŮ V DOPRAVĚ 26
5 STÁVAJÍCÍ SVĚTELNÉ SIGNALIZAČNÍ ZAŘÍZENÍ 27
5.1 DEFINICE ŘEŠENÉ OBLASTI 27
5.2 TECHNICKÝ POPIS SSZ 28
6 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU SSZ 33
6.1 TECHNICKÝ STAV SSZ 33
6.1.1 SSZ vybavená řadiči MR11 33
6.1.2 SSZ Vybavená řadiči MR22 36
6.1.3 SSZ vybavená řadiči MR24 38
6.1.4 SSZ vybavená řadiči MR28 41
6.2 DOPRAVNÍ REŽIM SSZ 43
6.3 KAPACITNÍ POSOUZENÍ 44
6.3.1 1. SSZ Pražská/Masarykova – U Cihláře 45
6.3.2 7. SSZ Masarykova/Lidická – Humpolecká – Dolní 48
6.3.3 OK silnic I/34 – II/150 51
7 NÁVRH OPATŘENÍ PRO HAVLÍČKŮV BROD 54
7.1 JIHOVÝCHODNÍ OBCHVAT 54
7.1.1 Dopravní význam stavby 54
7.1.2 Umístění a popis stavby 54
7.1.3 Stav přípravy/realizace 56
7.2 TECHNOLOGIE SSZ 57
7.2.1 Postup řešení 57
7.3 NÁVRH SYSTÉMŮ DOPRAVNÍ TELEMATIKY PRO HAVLÍČKŮV BROD 60
7.3.1 Preference vozidel veřejné hromadné dopravy osob 60
7.3.2 Zastávkové terminály pro MHD 61
7.3.3 Preference vozidel integrovaného záchranného systému 62
7.3.4 Strategické detektory 64
7.3.5 Strategické dopravní detektory úsekové (SSDÚ) 64
7.3.6 Systém automatické video detekce jízdy na červenou 65
7.3.7 Systém měření úsekové rychlosti (MÚR) 66
7.3.8 Zařízení pro provozní informace (ZPI) 67
7.3.9 Silniční meteorologie a zimní údržba 68

7.3.10 Dohledový kamerový systém 70
7.3.11 Městská radiová síť 70
7.3.12 Městská dopravní řídící ústředna (MDŘÚ) 70
8 POSOUZENÍ INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ 73
8.1 HARMONOGRAM VÝSTAVBY 73
8.2 ODHAD INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ JEDNOTLIVÝCH BLOKŮ 73
8.3 MOŽNOSTI FINANCOVÁNÍ 74
8.3.1 Typ podpory 75
9 ZÁVĚR 76

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Roční průměr denních intenzit dopravy (RPDI) ve vozidlech za 24 hodin (zatížené úseky více než 10 tis. vozidly v roce 2010 a 20116), zdroj Ředitelství silnic a dálnic ČR 11
Tabulka 2 Přehled profilových intenzit dopravy na stanovištích za 24 hodin 12
Tabulka 3 Přehled typu cest za dobu průzkumu vzhledem k Havlíčkovu Brodu 12
Tabulka 4 Rozdělení typu cest 12
Tabulka 5 Matice přepravních vztahů celkové dopravy v období od 7:00 do 17:00 12
Tabulka 6 Matice přepravních vztahů nákladní dopravy LN/TN v období od 7:00 do 17:00 13
Tabulka 7 Matice přepravních vztahů celkové dopravy za 24 hodin 13
Tabulka 8 Matice přepravních vztahů nákladní dopravy LN/TN za 24 hodin 13
Tabulka 9 Trojúhelníková matice přepravních vztahů celkové dopravy za 24 hodin 13
Tabulka 10 Trojúhelníková matice přepravních vztahů nákladní doprav LN/TN za 24 hodin 13
Tabulka 11 Vedení tranzitu ve směru východ - západ (a opačně) přes mosty Sázavy za 24 hodin. 14
Tabulka 12 Podíl tranzitu na mostech přes Sázavu za 24 hodin 14
Tabulka 13 Všeobecný statistický přehled o nehodách 14
Tabulka 14 Statistika nehod podle přítomnosti alkoholu nebo drog u viníka nehody 15
Tabulka 15 Statistika nehod podle hlavních příčin nehody 17
Tabulka 16 Statistika nehod podle druhu 17
Tabulka 17 Statistika nehod podle způsobu zavinění nehody 18
Tabulka 18 Statistika nehod podle druhu vozidla viníka nehody 18
Tabulka 19 Statistika nehod podle jednotlivých komunikací 19
Tabulka 20 Roční průměr denních intenzit dopravy (RPDI) v cyklistech za 24 hodin, zdroj ŘSD 23
Tabulka 21 Celkový počet parkovacích stání, rozděleno dle lokalit 25
Tabulka 22 Životnost stávajících SSZ 32

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Grafické znázornění míst nehod dle závažnosti podle tabulky 2 15
Obrázek 2 Výsledky sčítání dopravy v Havlíčkově Brodě (rok 2016) 20
Obrázek 3 Linky městské hromadné dopravy v Havlíčkově Brodě 21
Obrázek 4 Síť cyklistických tras a cyklostezek v Havlíčkově Brodě 22
Obrázek 5 Přehledná mapa turistických tras 26
Obrázek 6 Přehledová mapa SSZ v Havlíčkově Brodě 27
Obrázek 7 SSZ křižovatka Masarykova/Lidická - Humpolecká – Dolní 34
Obrázek 8 SSZ Dolní - přechod u zastávky BUS 35

Obrázek 9 SSZ Masarykova - světelná závora 36
Obrázek 10 SSZ křižovatky Pražská/Masarykova - U Cihláře 38
Obrázek 11 SSZ křižovatky Masarykova – Havlíčkova 39
Obrázek 12 SSZ křižovatky Masarykova - Ledečská – Svatovojtěšská 40
Obrázek 13 SSZ křižovatky Masarykova – Husova 41
Obrázek 14 SSZ křižovatky Masarykova - Pražská - OC Saller 42
Obrázek 15 Stavba JV obchvatu v kontextu města a ilustrativně v kontextu ČR 55
Obrázek 16 Stavba JV obchvatu v kontextu stávajícího stavu 56
Obrázek 17 Grafické zastávkové LED panely 62
Obrázek 18 Kombinovaný zastávkový LED panel 62
Obrázek 19 Schéma rozmístění kamer 66
Obrázek 20 Schéma systému měření úsekové rychlosti 67
Obrázek 21 Meteostanice 69
Obrázek 22 Schéma řízení systémů dopravní telematiky z MDŘÚ 72

2 ZKRATKY A TERMÍNY

Kapitola obsahuje seznam použitých zkratek a termínů v této studii.

TV	Těžká motorová vozidla
O	Osobní a dodávková vozidla bez přívěsů i s přívěsy
M	Jedno stopová motorová vozidla
SV	Všechna motorová vozidla
OK	Okružní křižovatka
RPDI	Roční průměr denních intenzit dopravy
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
SSZ	Světelně signalizační zařízení
TP	Technické podmínky
IZS	Integrovaný záchranný systém
SSDÚ	Strategické dopravní detektory úsekové
ZPI	Zařízení pro provozní informace
MDŘÚ	městská dopravní řídící ústředna
ELP	elektronické zobrazovací zastávkové panely
MÚR	Systém měření úsekové rychlosti
RZ	Registrační značka

3 ÚVOD

Předkládaná studie v celém svém rozsahu poskytuje odpovědi na klíčové dopravní problémy v Havlíčkově Brodě. Těmi jsou zejména přetížené tranzitní tahy městem a s tím související křižovatky na těchto tazích, jejich bezpečný provoz zejména s ohledem na efektivitu a plynulost pohybu vozidel, odstavné a parkovací plochy a jejich řešení v návaznosti na cílovou dopravu, dopravu BUS MHD, cyklistickou dopravu a její vkomponování do jinak ucelené dopravní sítě a pohyb pěších na území města.

Na stávající stav dopravy v Havlíčkově Brodě lze nahlížet jako neuspokojivý, jehož původce lze shledávat v nedokončeném jihovýchodním obchvatu města (viz kapitola 5.1 Jihovýchodní obchvat), v přetížených nesignalizovaných křižovatkách a v zastaralé technologii signalizovaných křižovatek (viz kapitola 5.2 Technologie SSZ). To vše výše zmíněné vede k tvorbě kongescí, zvýšené emisi negativních externalit (vyššímu obsahu výfukových plynů v ovzduší, vyššímu hluku při brzdění a rozjezdech vozidel, vibracím, úkapům pohonných hmot aj.) a celkově k zhoršení průchodnosti městem a životu v něm.

Vytíženost kritických křižovatek na vjezdech do města (tj. ze severu SSZ Pražská/Masarykova – U Cihláře, z východu OK silnic I/34 – II/150, z jihu a západu SSZ Masarykova/Lidická – Humpolecká – Dolní) je dokladována v kapacitních posouzeních. Zmíněný jihovýchodní obchvat přináší odpověď na tranzitní směr sever – jih převedením dopravy na východní okraj města. Převedením dopravy ve směru jih – sever na tento obchvat dojde k nárůstu dopravy na OK silnic I/34 – II/150, což může vyvolat potřebu jejího přebudování do podoby OK s vyšší kapacitou (tj. např. spirálovitá okružní křižovatka, popř. OK s dvěma jízdními pruhy na prstenci). Průjezd městem ve směru západ – východ bude nadále řešen pomocí stávajících křižovatek. Různé způsoby řízení dopravy na tazích městem vyvolávají nerovnoměrné „dávkování" vozidel na vjezdech do křižovatek. Zmíněný problém zpravidla vede k tomu, že jinak kapacitně postačující způsob organizace dopravy má nárazově a nevyváženě zatížené vjezdy, což způsobuje problémy s kapacitou především u okružních křižovatek (zde nutno připomenout, že pro uvedené hodnoty kapacit dle ČSN 73 61 02 je nezbytné, aby nebyl vysoký rozdíl intenzity dopravy na hlavní a intenzity dopravy na vedlejší komunikaci (zejména při ojedinělých vjezdech z vedlejší komunikace)). Za blízké sousedství křižovatek lze označit takovou vzdálenost, která není schopna s dostatečnou rezervou pojmout délku fronty vygenerovanou provozem v následující křižovatce. Délku fronty za křižovatkou lze určit pro SSZ (dle TP81), kde je výsledku dosaženo pomocí empirického vzorce.

V rámci silniční dopravy je dokládán „Celkový přehled nehod v silničním provozu v obvodu vybraného správního území v období od 1. 1. 2017 do 3. 4. 2019", v kterém je dokládáno množství dopravních nehod, rozdělených podle závažnosti a dle různých kategorii. Z tohoto přehledu lze vyvozovat návrh opatření pro snížení konkrétních druhů dopravních nehod.

V kapitole 2.5 Parkování je uveden ucelený soupis všech těchto ploch. Ze soupisu je zřejmé, že město může být na pokraji svých kapacit. I to může být alarmující zpráva pro určení ploch pro realizaci odstavných parkovišť, nebo parkovacích domů. Již nyní se totiž v souladu s platnou legislativou ukazuje jejich prohlubující se deficit (myšleno rostoucí poptávka/nedostatečná nabídka parkovacích stání).

Aby bylo zabráněno nárůstu těchto negativních vlivů tj. zejména nárůstu množství vozidel, neúměrnému zvětšování ploch pro odstavení vozidla atd. přichází stále více v úvahu cyklistická doprava, která se především při jízdě městem jeví jako efektivnější, nesporně přínosnější pro zdraví obyvatel a do budoucna i udržitelnější, než sledovaný bezuzdný nárůst automobilizace. I cyklistická doprava má svá úskalí; stále ale platí, že se při oboustranném respektování pravidel silničního provozu jedná o efektivní a bezpečnější alternativu k motorovému provozu.

Zvyšování standardů městské hromadné dopravy jde ruku v ruce s výše uvedenými opatřeními. Jde především o důsledné aplikování aktivních a pasivních standardů. V aktivní oblasti se jedná

především o implementaci zařízení pro preferenci BUS MHD (týká se SSZ). V pasivní oblasti pak o respektování platných norem pro navrhování (a úpravu stávajících) zastávek BUS MHD popř. stavební úpravu nevyhovujících nároží stávajících křižovatek atd.

Za dostačující přístup při návrhu komunikací pro pěší je považován takový postup, který odstraňuje bariéry při pohybu osob s omezenou schopností pohybu nebo orientace. V rámci řešeného města se to týká zejména přechodů pro chodce a jejich dostatečného zabezpečení, odstranění všech bariér při pohybu a zajištění dostatečného způsobu vedení pěších městem, dostatečné šířky těchto komunikací atpod.

Porovnání stavu před a po výstavbě jihovýchodního obchvatu s ohledem na změněné intenzity dopravy na uvedených kritických vjezdových křižovatkách je dokládán v samostatné podkapitole (viz 4.3 Kapacitní posouzení). Zatížení dopravou je zde otázkou predikce, která více či méně může, ale také nemusí reflektovat skutečnou změnu vytížení těchto křižovatek v čase. Bude otázkou dodatečných zjišťování intenzit, do jaké míry byl tento předpoklad naplněn.

4 DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA MĚSTA HAVLÍČKŮV BROD

Celkovou dopravní situaci na pozemních komunikacích lze v současné době v Havlíčkově Brodě hodnotit spíše negativně a to především kvůli vysokému podílu tranzitní dopravy a chybějící kvalitní infrastruktuře.

Hlavními komunikačními trasami Havlíčkova Brodu jsou silnice I/34 a I/38, které přenášejí zásadní podíl tranzitní i místní dopravy a obě komunikace procházejí centrální částí města. Silnice I/34 vede ve směru západ – východ (Pelhřimov – Humpolec – Havlíčkův Brod – Chrudim – Svitavy) a silnice I/38 je vedena směrem sever – jih (Kolín – Čáslav – Havlíčkův Brod – Jihlava). Křižovatka silnic, která rovněž tvoří dopravní páteř aglomerace, je umístěna prakticky v centru města. Místopisně se výše zmíněné týká ulic Humpolecká, Dolní, Žižkova (tj. I/34 přecházející v křižovatce Masarykova - Humpolecká do II/150 a pak z II/150 do I/34 v OK na výjezdu z města, směr západ – východ) a Masarykova – Lidická (tj. I/38, směr sever – jih). Severovýchodní diametr, který spojuje obě silnice I. třídy (tj. ulice U Cihláře) doplňuje páteřní síť města.

Z dopravně inženýrských údajů (sčítání dopravy) vyplývá, že v průběhu posledních pěti let došlo k poměrně značnému nárůstu intenzit dopravy na obou zmíněných silnicích. Snížením zatížení komunikační sítě uvnitř města lze dosáhnout vybudováním nejméně dvou na sebe navazujících segmentů obchvatu (tj. k stávajícímu severovýchodnímu diametru doplnit jihovýchodní obchvat). Problematice uvedeného jihovýchodního obchvatu se věnuje samostatná kapitola (viz 5.1 Jihovýchodní obchvat).

Rozdílnost způsobů řízení stávajících křížení především ulic Masarykova – Humpolecká a okružní křižovatky ulic Humpolecká – Dolní – Bělohradská – Jihlavská způsobuje vážné dopravní problémy na ostatních městských křižovatkách, které svojí kapacitou nestačí danému objemu dopravy, a to jak v dopravních špičkách, tak v některých obdobích sedel. Následkem této situace jsou kongesce, které vznikají nejen v bezprostředním okolí křižovatek, ale i na mnohých mezikřižovatkových úsecích. Tím dochází ke značným časovým ztrátám uživatelů dopravy, většímu opotřebení vozovek, zvýšenému množství škodlivin vypouštěných do ovzduší a dalším negativním vlivům na život ve městě.

V intravilánu Havlíčkova Brodu lze sledovat nejvyšší intenzity dopravy na silnici I/38 v úseku - křižovatka ulic Humpolecká (I/34) – Dolní (II/150) – Masarykova/Lidická (I/38) → křižovatka ulic Masarykova (I/38) – Ledečská (II/150) – Svatovojtěšská. Následuje úsek - křižovatka ulic Pražská/Masarykova (I/38) – U Cihláře (I/34) → křižovatka ulic Masarykova (I/38) – Ledečská

(II/150) – Svatovojtěšská téže komunikace. Třetí nejvyšší dopravní zatížení se týká také silnice I/38, tentokrát v úseku - Sjezd k U Žaboru → křižovatka ulic Humpolecká (I/34) – Dolní (II/150) – Masarykova/Lidická (I/38). Nejvyšší nárůst dopravy byl za sledované období zaznamenán v Havířské ulici (306,4 %). Oproti tomu nejvyšší pokles dopravy byl zaznamenán na západním vjezdu do města (ul. Ledečská, úsek cca 2 km za OK ulic Ledečská ve směru do centra → křižovatka ulic Masarykova (I/38) – Ledečská (II/150) – Svatovojtěšská, 20,2 %).

4.1 SILNIČNÍ DOPRAVA

Silnice	Sčítací úsek	Rok	Kategorie vozidel				Změna 2010/2016	Úsek
			TV	O	M	SV		
34	5-1760	2010 2016	2052 1526	6747 7213	59 61	**8858** **8800**	- 0,6 %	OK silnic I/19 – I/34 → cca 200 m od vjezdu do města
34	5-1766	2010 2016	2052 1526	6747 7213	59 61	**8858** **8800**	- 0,6 %	Cca 200 m od vjezdu do města → OK silnic I/34 – II/150
34	5-1770	2010 2016	1186 1321	5726 5756	43 48	**6955** **7125**	+ 2,4 %	Michalovice → Letiště Havlíčkův Brod
34	5-1771	2010 2016	1186 1321	5726 5756	43 48	**6955** **7125**	+ 2,4 %	Letiště Havlíčkův Brod → křižovatka ulic Humpolecká (I/34) – Dolní (II/150) – Masarykova/Lidická (I/38)
34	5-2953	2010 2016	1818 1387	8154 6792	61 66	**10033** **8245**	- 17,8 %	OK silnic I/34 – II/150 → křižovatka ulic U Cihláře - Chotěbořská
34	5-2954	2010 2016	1472 1609	5469 6446	27 86	**6968** **8141**	+ 16,8 %	Křižovatka ulic U Cihláře – Chotěbořská → křižovatka ulic U Cihláře – Masarykova/Pražská
38	5-1810	2010 2016	2121 2640	6104 6393	18 29	**8243** **9062**	+ 9,9 %	Křižovatka silnic I/38 – III/3501 → sjezd k U Žaboru
38	5-1812	2010 2016	3049 3306	10889 9272	89 128	**14027** **12706**	- 9,4 %	Sjezd k U Žaboru → křižovatka ulic Humpolecká (I/34) – Dolní (II/150) – Masarykova/Lidická (I/38)
38	5-1813	2010 2016	3962 4108	16676 15346	155 143	**20793** **19597**	- 5,7 %	křižovatka ulic Humpolecká (I/34) – Dolní (II/150) – Masarykova/Lidická (I/38) → křižovatka ulic Masarykova (I/38) – Ledečská (II/150) - Svatovojtěšská
38	5-1814	2010 2016	2386 2492	6581 7196	43 69	**9010** **9757**	+ 8,3 %	Parkoviště u Pražské na vjezdu do města (sever) → křižovatka ulic Pražská/Masarykova (I/38) – U Cihláře (I/34)

Silnice	Sčítací	Rok	Kategorie vozidel				Změna	Úsek
38	5-1815	2010 2016	3609 3520	11896 11795	106 69	**15611** **15384**	- 1,5 %	křižovatka ulic Pražská/Masarykova (I/38) – U Cihláře (I/34) → křižovatka ulic Masarykova (I/38) – Ledečská (II/150) - Svatovojtěšská
38	5-1820	2010 2016	1990 2395	3890 4978	22 37	**5902** **7410**	+ 25,6 %	Parkoviště u Pražské na vjezdu do města (sever) → obec Kámen
150	5-1761	2010 2016	931 844	6791 7674	73 29	**7795** **8547**	+ 9,6 %	OK silnic I/34 – II/150 → křižovatka ulic Žižkova – Dolní (II/150)
150	5-1772	2010 2016	1053 976	9005 11810	76 71	**10134** **12857**	+ 26,9 %	křižovatka ulic Žižkova – Dolní (II/150) → OK ulic Dolní (II/150) – Nádražní - Jihlavská
150	5-1773	2010 2016	1677 1488	13126 12846	89 33	**14892** **14367**	- 3,5 %	OK ulic Dolní (II/150) – Nádražní – Jihlavská → křižovatka ulic Humpolecká (I/34) – Dolní (II/150) – Masarykova/Lidická (I/38)
150	5-1930	2010 2016	549 464	3604 2942	31 21	**4184** **3427**	- 18,1 %	Cca 2 km před OK ulic Ledečská ve směru z centra – Králičkova – Pátera Toufara → Světlá nad Sázavou
150	5-1933	2010 2016	624 531	4222 3350	49 26	**4895** **3907**	- 20,2 %	Cca 2 km za OK ulic Ledečská ve směru do centra → křižovatka ulic Masarykova (I/38) – Ledečská (II/150) - Svatovojtěšská
344	5-2951	2010 2016	321 563	2941 3256	25 12	**3287** **3831**	+ 16,6 %	Křižovatka ulic U Cihláře – Chotěbořská → Sjezd do Vlkovska (cca 100 m před začátkem města Havlíčkův Brod
34740	5-5670	2010 2016	91 86	623 893	16 3	**730** **982**	+ 34,5 %	Poděbaby – Horní Papšikov
03810	5-1824	2010 2016	1096 654	6769 7291	50 19	**7915** **7964**	+ 0,6 %	Křižovatka ulic Nádražní – Bělohradská → rozvětvení Mírová do směrů na Herlify a Termesivy
03811	5-5660	2010 2016	174 956	969 2597	18 4	**1161** **3557**	+ 306,4 %	Havířská od OK s Průmyslovou ulicí → Havířská v odbočení před Bašínovem

Tabulka 1 Roční průměr denních intenzit dopravy (RPDI) ve vozidlech za 24 hodin (zatížené úseky více než 10 tis. vozidly v roce 2010 a 20116), zdroj Ředitelství silnic a dálnic ČR

4.1.1 Dopravní průzkum

4.1.1.1 Profilové sčítání

Na profilech jednotlivých stanovišť na hranicích města byly zaznamenány intenzity od 10 do 14 tisíc vozidel za 24 h, u vnitřních stanovišť to pak bylo 23,5 a 17,5 tisíce vozidel za 24 hodin.

č. staveniště	název	Počet vozidel za 24 hodin
1	I/38 sever	11590
2	I/34 východ	11093
3	I/38 jih	13971
4	I/34 západ	9972
5	I/38 most přes Sázavu	23412
6	II/150 most přes Sázavu	17508

Tabulka 2 Přehled profilových intenzit dopravy na stanovištích za 24 hodin

4.1.1.2 Kordonový průzkum

Za dobu průzkumu (7-16 hodin) bylo na šesti stanovištích detekováno 56729 vozidel, unikátních SPZ pak bylo 19700. Ty uskutečnily 35593 cest tj. průměrně 1,8 cest na vozidlo. Podíl tranzitu na zaznamenaných cestách byl 18 %.

Druh cesty	7 – 16 hodin	Podíl
Tranzitní	6407	18 %
Zdrojová/cílová	18152	52 %
Vnitřní	11034	31 %
Celkem	35593	100 %

Tabulka 3 Přehled typu cest za dobu průzkumu vzhledem k Havlíčkovu Brodu

Pro přepočet je používán koeficient TP189 ze dne 22. listopadu 2018 s účinností od 1. prosince 2018, kdy průzkum tvoří 66,7 % dopravy celého dne. Za pracovní den jde pak o 50873 cest, z toho 6730 jsou cesty nákladní dopravy.

	1	2	3	4	Z01	Z02
1	Tranzitní				Cílová	
2						
3						
4						
Z01	Zdrojová				Vnitřní	
Z02						

Tabulka 4 Rozdělení typu cest

	1	2	3	4	Z01	Z02	Podíl tranzitu na stanovišti[%]
1	70	176	2522	255	1208	536	24
2	216	105	373	691	1597	625	17
3	1490	447	58	74	1351	1373	22
4	264	751	48	49	1219	804	17
Z01	1452	1785	1357	1340	1629	4529	
Z02	569	559	1241	858	4424	660	
						průměr	20

Tabulka 5 Matice přepravních vztahů celkové dopravy v období od 7:00 do 17:00

	1	2	3	4	Z01	Z02	Podíl tranzitu na stanovišti[%]
1	5	40	637	109	110	113	38
2	53	25	86	145	144	104	24
3	590	122	1	13	132	110	38
4	119	205	15	1	75	100	37
Z01	173	150	96	77	49	356	
Z02	102	103	116	64	188	12	
						průměr	35

Tabulka 6 Matice přepravních vztahů nákladní dopravy LN/TN v období od 7:00 do 17:00

	1	2	3	4	Z01	Z02
1	105	264	2115	382	1810	803
2	324	157	559	1036	2394	937
3	2233	671	87	110	2026	2059
4	395	1125	72	74	1827	1206
Z01	2177	2676	2034	2008	2441	6789
Z02	853	837	1860	1286	6631	990

Tabulka 7 Matice přepravních vztahů celkové dopravy za 24 hodin

	1	2	3	4	Z01	Z02
1	8	60	955	164	165	170
2	79	38	129	217	216	156
3	885	183	2	19	198	165
4	178	307	22	2	112	150
Z01	260	225	143	115	74	534
Z02	153	154	173	96	282	17

Tabulka 8 Matice přepravních vztahů nákladní dopravy LN/TN za 24 hodin

Podíl tranzitní dopravy na vjezdových stanovištích je 20 % u celkové dopravy, 35 % u nákladní dopravy. Hlavní tranzitní směr celkové dopravy za 24 hodin je sever-jih (tab. 9, 1 - 3) 4348 cest, dále o polovinu méně východ – západ (tab. 9, 2 - 4) 2161 cest. U nákladní dopravy za 24 hodin je pořadí stejné tj. sever – jih (tab. 10, 1 – 3) 1840 cest, východ – západ (tab. 10, 2 – 4) 524 cest.

Zdrojem/cílem cest celkové dopravy je v 64 % především sever města, u nákladní dopravy je to 53 % pro sever.

	1	2	3	4	Z01	Z02
1	105	588	4348	777	3987	1656
2		157	1230	2161	5070	1774
3			87	182	4060	3919
4				74	3835	2492
Z01					2441	13420
Z02						990

Tabulka 9 Trojúhelníková matice přepravních vztahů celkové dopravy za 24 hodin

	1	2	3	4	Z01	Z02
1	8	139	1840	342	425	323
2		38	312	524	441	310
3			2	41	341	338
4				2	227	246
Z01					74	816
Z02						17

Tabulka 10 Trojúhelníková matice přepravních vztahů nákladní doprav LN/TN za 24 hodin

Tranzit východ a západ (a opačně) za 24 hodin tvoří 2000 cest, 74 % osobních vozidel a 15 % nákladních vozidel jezdí po komunikaci II/150. Chybějících 174 cest mezi 1944 a 2118 v tabulkách č. 8 a č. 10 lze přičíst zákrytům na čtvrtém pruhu na mostě I/38.

	Osobní vozidla	Nákladní vozidla	Vše	Osobní vozidla [%]	Nákladní vozidla [%]	Vše [%]
5 – I/38	385	409	794	26	85	41
6 – II/150	1078	72	1150	74	15	59
Celkem	1463	481	1944			

Tabulka 11 Vedení tranzitu ve směru východ - západ (a opačně) přes mosty Sázavy za 24 hodin

Podíl tranzitu na všech vozidlech přejíždějících mosty přes Sázavu je 18 % u dopravy celkem, 13 % u osobní dopravy a 52 % u nákladní. Nákladní doprava dominuje na mostě I/38 (z důvodu zákazu přejezdu vozidel nad 12 tun přes centrum a potažmo most II/150) a také tranzit bez rozlišení druhu je na mostě I/38 asi 2,5 násobný.

	tranzit			Druhy vozidel tranzitu		
	Osobní vozidla	Nákladní vozidla	vše	Osobní vozidla [%]	Nákladní vozidla [%]	Vše [%]
5 – I/38	2697	2514	5211	60	95	73
6 – II/150	1803	121	1925	40	5	27
5 + 6	4500	2635	7135	100	100	100
	Počet vozidel na mostě			Podíl tranzitu na počet vozidel na mostě		
	Osobní vozidla	Nákladní vozidla	Vše	Osobní vozidla [%]	Nákladní vozidla [%]	Vše [%]
5 – I/38	12928	4580	17508	21	55	30
6 – II/150	22944	468	23412	8	26	8
5 + 6	35873	5047	40920	13	52	17

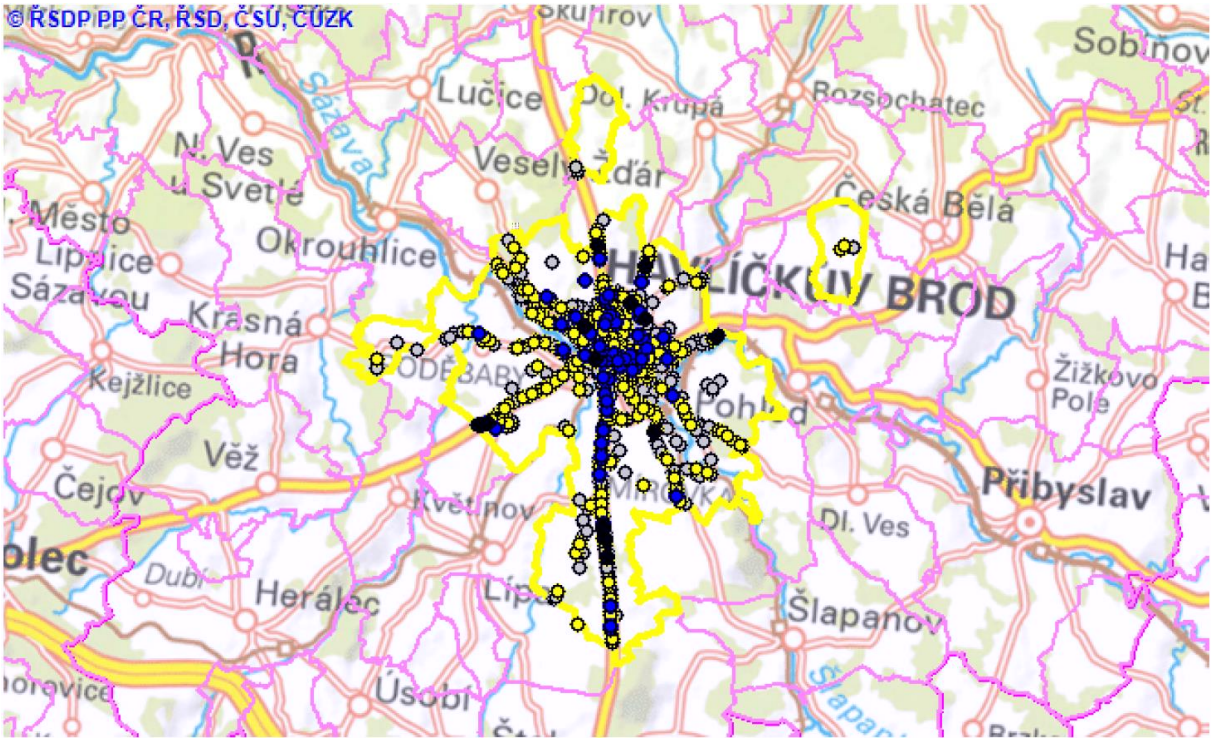
Tabulka 12 Podíl tranzitu na mostech přes Sázavu za 24 hodin

4.1.2 Nehodovost v silniční dopravě

Základním podkladem pro zpracování této kapitoly je „Celkový přehled nehod v silničním provozu v obvodu vybraného správního území" v období od 1. 1. 2017 do 3. 4. 2019.

Počet nehod celkem		**2226**
Počet nehod s následky na zdraví		556
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	●	14
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	68
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	610

Tabulka 13 Všeobecný statistický přehled o nehodách



Obrázek 1 Grafické znázornění míst nehod dle závažnosti podle tabulky 2

Druh nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžce Zraněné osoby	Lehce zraněné osoby
ne	1418	10	55	512
Nezjišťováno	690	2	4	44
Ano, obsah alkoholu v krvi do 0,99 ‰ (2)	53	0	5	27
Ano, obsah alkoholu v krvi 1,5 ‰ a více	42	0	3	18
Ano, obsah alkoholu v krvi od 1,00 ‰ do 1,5 ‰	6	1	0	3
Ano – obsah alkoholu v krvi 1 ‰ a více (2)	6	0	0	2
Ano, obsah alkoholu v krvi od 0,8 ‰ do 1,0 ‰	4	1	0	1
Ano, obsah alkoholu v krvi do 0,99 ‰	2	0	1	1
Ano, obsah alkoholu v krvi od 0,5 ‰ do 0,8 ‰	2	0	0	0
Ano – obsah alkoholu v krvi 1 ‰ a více	2	0	0	2
Pod vlivem drog	1	0	0	0

Tabulka 14 Statistika nehod podle přítomnosti alkoholu nebo drog u viníka nehody

Druh nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžce Zraněné osoby	Lehce Zraněné osoby
Nesprávné otáčení nebo couvání	458	0	4	11
Nezvládnutí řízení vozidla	331	1	11	68
Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	205	0	0	49

Druh nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžce Zraněné osoby	Lehce Zraněné osoby
Nezaviněná řidičem	201	1	6	27
Nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky (náledí, výtluky, bláto, mokrý povrch apod.)	118	0	4	54
Proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST	107	1	7	39
Při přejíždění z jednoho pruhu do druhého	89	0	0	9
Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	77	0	0	28
Nepřizpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky (zatáčka, klesání, stoupání, šířka apod.)	70	3	4	45
Při odbočování vlevo	66	0	4	49
Jízda po nesprávné straně, vjetí do protisměru	65	3	3	26
Chodci na vyznačeném přechodu	63	1	10	59
Proti příkazu dopravní značky STŮJ DEJ PŘEDNOST	50	0	1	30
Vyhýbání bez dostatečné boční vůle	44	0	0	3
Nepřizpůsobení rychlosti hustotě provozu	42	0	5	35
Při vjíždění na silnici	27	0	1	7
Samovolné rozjetí nezajištěného vozidla	27	0	0	2
Jiný druh nesprávného způsobu jízdy	20	0	0	3
Vozidlu přijíždějícímu zprava	15	0	0	6
Vjetí na nezpevněnou krajnici	14	1	2	9
Při odbočování vlevo souběžně jedoucímu vozidlu	13	1	1	7
Při předjíždění došlo k ohrožení předjížděného řidiče (vynucované zařazení, předjížděný musel prudce brzdit, měnit směr jízdy apod.)	11	0	1	3
Při zařazování do proudu jedoucích vozidel ze stanice, místa zastavení nebo stání	10	0	0	1
Nepřizpůsobení rychlosti vlastnostem vozidla a nákladu	10	0	1	4
Přehlédnutí již předjíždějícího souběžně jedoucího vozidla	10	0	1	4
Jízda na „červené světlo“	10	0	0	4
Předjíždění vlevo vozidla odbočujícího vlevo	9	0	0	5
Chyby při udání směru jízdy	8	0	2	1
Při předjetí došlo k ohrožení protijedoucího řidiče (špatný odhad vzdálenosti k předjetí apod.)	7	0	0	10
Nesprávné uložení nákladu	7	0	0	0
Upadnutí, ztráta kola vozidla (i rezervního)	6	0	0	0
Při otáčení nebo couvání	6	0	0	1
Nepřizpůsobení rychlosti viditelnosti (mlha, soumrak, jízda na tlumená světla apod.)	5	1	0	2
Předjíždění bez dostatečného bočního odstupu	4	0	0	2

Druh nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžce Zraněné osoby	Lehce Zraněné osoby
Bezohledná, agresivní, neohleduplná jízda	3	0	0	1
Jiné nedání přednosti	2	0	0	1
Protijedoucímu vozidlu při objíždění překážky	2	0	0	1
Jízda (vjetí) jednosměrnou ulicí, silnicí	2	0	0	1
Překročení předepsané rychlosti stanovené pravidly	1	1	0	0
Náhlé bezdůvodné snížení rychlosti jízdy	1	0	0	1
Defekt pneumatiky způsobený průrazem nebo náhlým únikem vzduchu	1	0	0	0
Jiná technická závada	1	0	0	0
Nehoda při provádění služebního zákroku	1	0	0	0
Závada zařízení	1	0	0	0
Závada závěsu pro přívěs	1	0	0	0
Jiný druh nepřiměřené rychlosti	1	0	0	0
Předjíždění bez dostatečného rozhledu (v nepřehledné zatáčce nebo její blízkosti, před vrcholem stoupání apod.)	1	0	0	1
Nepřizpůsobení rychlosti bočnímu, nárazovému větru (i při míjení, předjíždění vozidel)	1	0	0	1
Utržená spojovací hřídel	1	0	0	0
Bránění v předjíždění	1	0	0	0

Tabulka 15 Statistika nehod podle hlavních příčin nehody

Druh nehody	Počet Nehod	Usmrcené Osoby	Těžce Zraněné Osoby	Lehce Zraněné Osoby
Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	928	5	29	320
Srážka s vozidlem zaparkovaným, odstaveným	450	0	2	9
Srážka s pevnou překážkou	440	5	12	100
Srážka s lesní zvěří	141	0	0	1
Srážka s chodcem	122	4	20	109
Havárie	87	0	4	63
Jiný druh nehody	48	0	0	6
Srážka s domácím zvířetem	7	0	1	1
Srážka s vlakem	3	0	0	1

Tabulka 16 Statistika nehod podle druhu

Druh nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžce Zraněné Osoby	Lehce Zraněné Osoby
Řidičem motorového vozidla	1932	12	49	525
Lesní zvěří, domácím zvířectvem	148	0	1	2
Řidičem nemotorového vozidla	75	1	13	58
Chodcem	29	1	4	24
Technickou závadou vozidla	18	0	0	0
Jiné zavinění	12	0	0	1
Závadou komunikace	12	0	1	0

Tabulka 17 Statistika nehod podle způsobu zavinění nehody

Druh nehody	Počet Nehod	Usmrcené Osoby	Těžce Zraněné Osoby	Lehce Zraněné Osoby
Osobní automobil bez přívěsu	1293	9	35	410
Nezjištěno, řidič ujel	326	0	0	24
Nákladní automobil (včetně multikáry, autojeřábu, cisterny atd.)	263	2	8	60
Nákladní automobil s návěsem	167	1	4	19
Jízdní kolo	73	1	15	58
Nákladní automobil s přívěsem	34	0	1	9
Motocykl (včetně sidecarů, skútrů apod.)	17	1	4	12
Osobní automobil s přívěsem	15	0	1	6
Autobus	13	0	0	3
Traktor (i s přívěsem)	12	0	0	2
Malý motocykl (do 50 ccm)	6	0	0	6
Jiné motorové vozidlo (zemědělské, stavební atd.)	4	0	0	0
Moped	2	0	0	1
Jiné nemotorové vozidlo	1	0	0	0

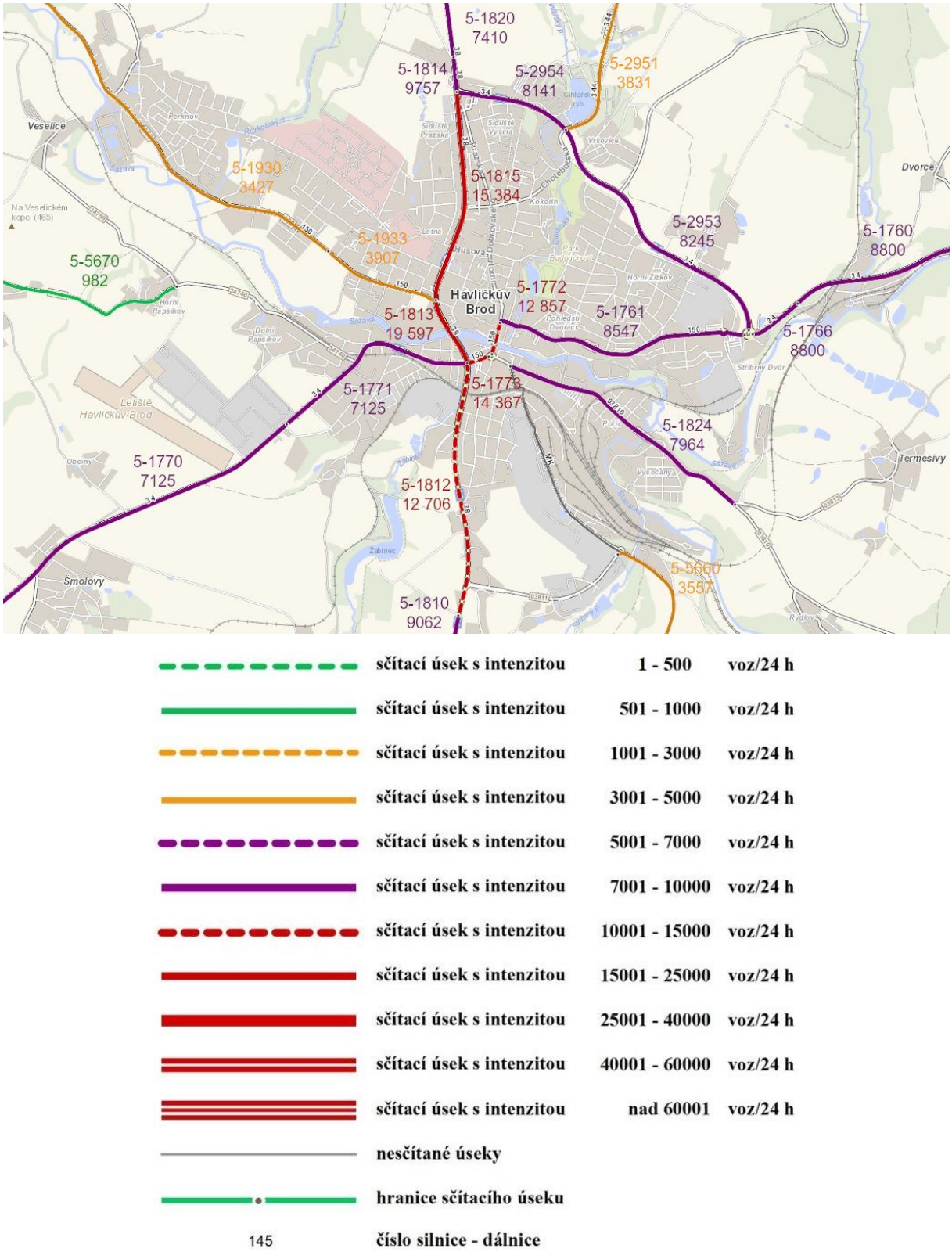
Tabulka 18 Statistika nehod podle druhu vozidla viníka nehody

Druh nehody	Počet Nehod	Usmrcené Osoby	Těžce Zraněné Osoby	Lehce Zraněné Osoby
38	580	5	20	196
34	229	6	15	99
150	161	0	4	51
3811	77	1	2	34
3810	77	0	4	43
34740	32	0	2	16
344	19	1	3	9

Druh nehody	Počet Nehod	Usmrcené Osoby	Těžce Zraněné Osoby	Lehce Zraněné Osoby
34719	16	0	0	8
34813	13	0	0	4
3441	9	0	0	2
3814	6	0	0	1
3489	4	0	1	2
3422	3	0	0	2
34752	2	0	0	2
3813	2	0	0	0
3447	2	0	0	0
34814	1	0	0	0
3821	1	0	0	0

Tabulka 19 Statistika nehod podle jednotlivých komunikací

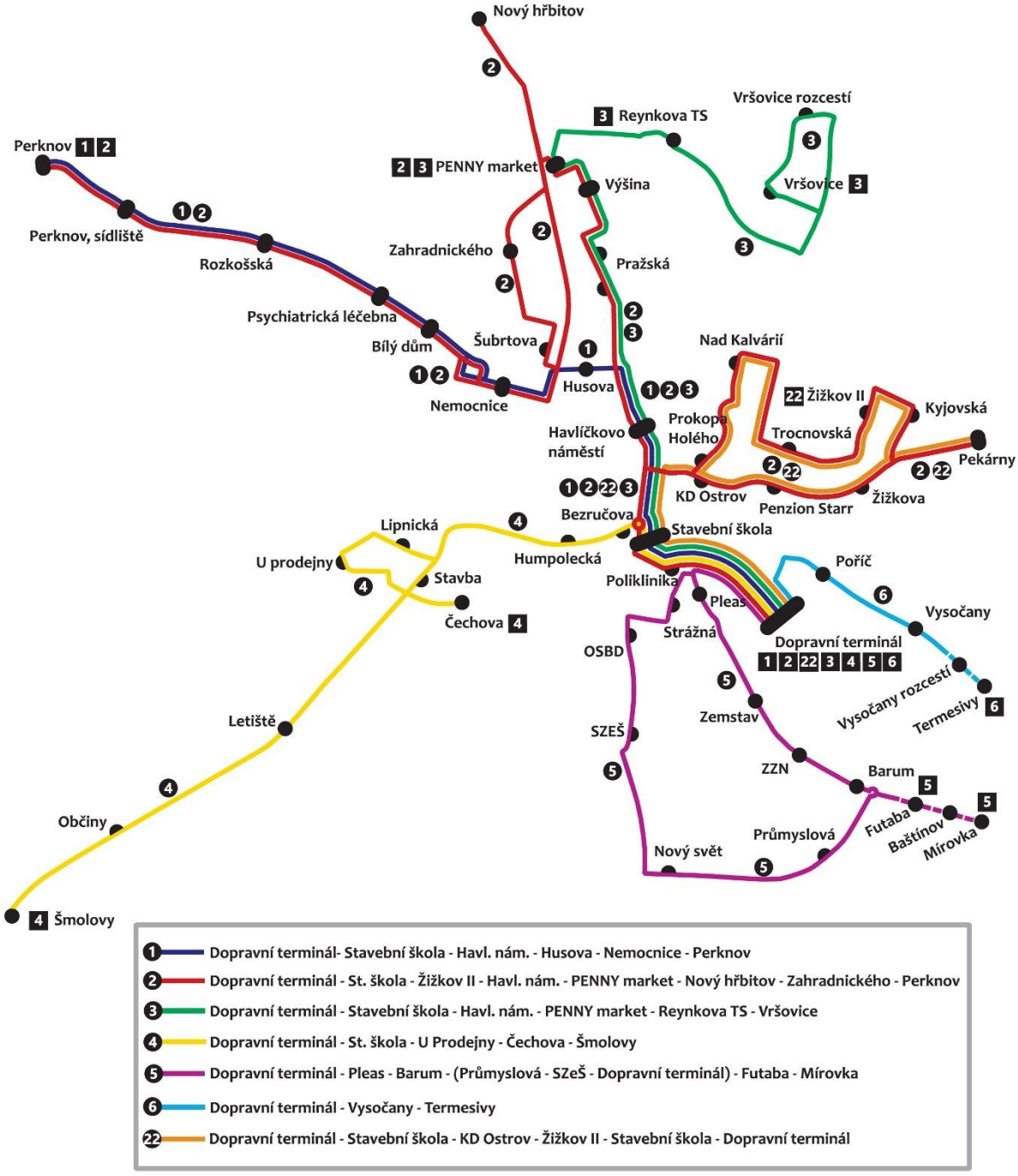
4.1.3 Výsledky sčítání dopravy na dálniční a silniční síti v roce 2016



Obrázek 2 Výsledky sčítání dopravy v Havlíčkově Brodě (rok 2016)

4.2 VEŘEJNÁ HROMADNÁ DOPRAVA

Linky MHD Havlíčkův Brod



Obrázek 3 Linky městské hromadné dopravy v Havlíčkově Brodě

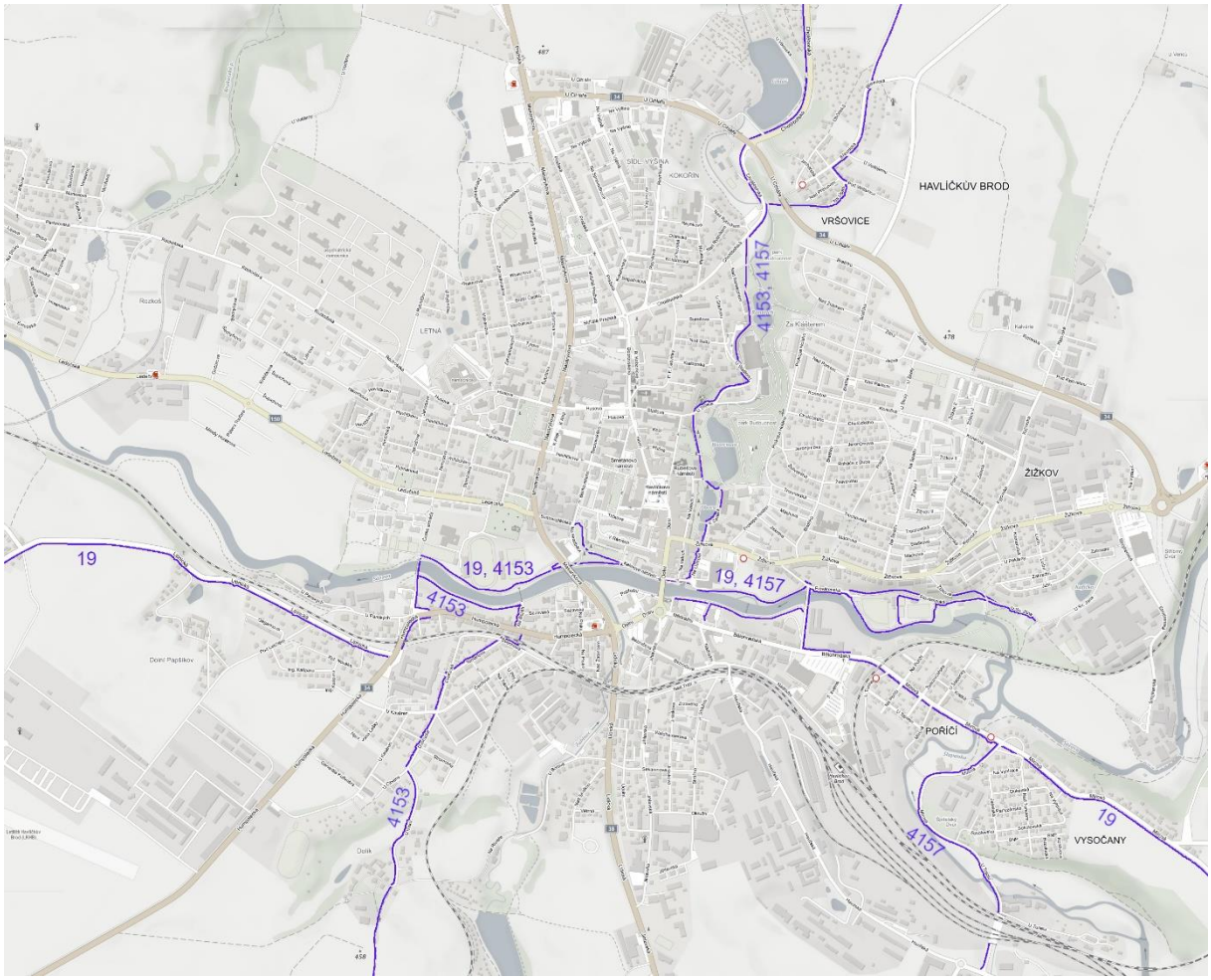
4.3 CYKLISTICKÁ DOPRAVA

Havlíčkův Brod protínají celkem tři cyklotrasy:

č. 19 Lísek – Sázava, klášter

č. 4157 Rousínov – Polná

č. 4153 Třemošnice – Štoky



Obrázek 4 Síť cyklistických tras a cyklostezek v Havlíčkově Brodě

Silnice	Sčítací úsek	Rok	Intenzita cyklistické dopravy	Změna 2010/2016	Úsek
34	5-1760	2010 2016	**42** **40**	-5 %	OK silnic I/19 – I/34 → cca 200 m od vjezdu do města
34	5-1766	2010 2016	**42** **40**	-5 %	Cca 200 m od vjezdu do města → OK silnic I/34 – II/150
34	5-1770	2010 2016	**114** **163**	+42,9 %	Michalovice → Letiště Havlíčkův Brod

Silnice	Sčítací úsek	Rok	Intenzita cyklistické dopravy	Změna 2010/2016	Úsek
34	5-1771	2010 2016	**114** **163**	+42,9 %	Letiště Havlíčkův Brod → křižovatka ulic Humpolecká (I/34) – Dolní (II/150) – Masarykova/Lidická (I/38)
34	5-2953	2010 2016	**23** **30**	+30,4 %	OK silnic I/34 – II/150 → křižovatka ulic U Cihláře - Chotěbořská
34	5-2954	2010 2016	**16** **55**	+343,7 %	Křižovatka ulic U Cihláře – Chotěbořská → křižovatka ulic U Cihláře – Masarykova/Pražská
38	5-1810	2010 2016	**3** **4**	+33,3 %	Křižovatka silnic I/38 – III/3501 → sjezd k U Žaboru
38	5-1812	2010 2016	**31** **84**	+270,7 %	Sjezd k U Žaboru → křižovatka ulic Humpolecká (I/34) – Dolní (II/150) – Masarykova/Lidická (I/38)
38	5-1813	2010 2016	**31** **49**	+58,0 %	křižovatka ulic Humpolecká (I/34) – Dolní (II/150) – Masarykova/Lidická (I/38) → křižovatka ulic Masarykova (I/38) – Ledečská (II/150) - Svatovojtěšská
38	5-1814	2010 2016	**26** **29**	11,5 %	Parkoviště u Pražské na vjezdu do města (sever) → křižovatka ulic Pražská/Masarykova (I/38) – U Cihláře (I/34)
38	5-1815	2010 2016	**33** **32**	-3,0 %	křižovatka ulic Pražská/Masarykova (I/38) – U Cihláře (I/34) → křižovatka ulic Masarykova (I/38) – Ledečská (II/150) - Svatovojtěšská
38	5-1820	2010 2016	**7** **59**	+842 8 %	Parkoviště u Pražské na vjezdu do města (sever) → obec Kámen
150	5-1761	2010 2016	**49** **33**	-32,6 %	OK silnic I/34 – II/150 → křižovatka ulic Žižkova – Dolní (II/150)
150	5-1772	2010 2016	**159** **159**	0 %	křižovatka ulic Žižkova – Dolní (II/150) → OK ulic Dolní (II/150) – Nádražní - Jihlavská
150	5-1773	2010 2016	**70** **36**	-48,5 %	OK ulic Dolní (II/150) – Nádražní – Jihlavská → křižovatka ulic Humpolecká (I/34) – Dolní (II/150) – Masarykova/Lidická (I/38)

Tabulka 20 Roční průměr denních intenzit dopravy (RPDI) v cyklistech za 24 hodin, zdroj ŘSD

Implementace cyklointegračních opatření probíhá v souladu s platnou legislativou, tj. zejména dle TP179 Navrhování komunikací pro cyklisty, které přicházejí s variantními řešeními vždy odvislými od prostorových možností dotčených komunikací. Naprostým minimem s ohledem na cyklistickou dopravu je doplnění vyčkávacích prostor před stávající stopčáry. Jedná se o vyznačení vodorovného dopravního značení v souladu s platnou legislativou (myšlena je TP81 Zásady pro navrhování SSZ). Co se týče sdílených prostor s pěšími, i zde se uplatňují omezující požadavky dle ČSN 73 6110 Navrhování místních komunikací. Při zohlednění cyklistů v rámci chodeckých vazeb v rámci

křižovatky, jde vždy o formy samostatných přejezdů pro cyklisty, sdružených přejezdů pro cyklisty s přechody pro chodce a/nebo kombinovaných cyklistických přejezdů s přechody pro chodce.

4.4 PARKOVÁNÍ

K stání silničního motorového vozidla na dobu časově omezenou, nejvýše však na dobu 24 hodin, za cenu sjednanou v souladu s cenovými předpisy jsou ve městě určeny tyto úseky místních komunikací (**tučně uveden počet míst neregulérního podélného parkování**):

1	Parkoviště na Havlíčkově náměstí	61 míst **5 míst**
2	Parkoviště v Trčkově ulici	41 míst **25 míst**
3	Parkoviště na Smetanově náměstí	43 míst u Klubu OKO + 7 míst pod bývalou budovou FÚ + 4 místa u budovy Ministerstva zemědělství
4	Dolní parkoviště u plaveckého bazénu	16 míst
5	Parkoviště na Kalinově nábřeží	20 míst **7 míst**
6	Parkoviště na Jihlavské ulici	96 míst
7	Parkoviště Bělohradská	43 míst
8	Parkoviště Nádražní – u dopravního terminálu	6 míst u nádraží + 10 míst u trati
9	Parkoviště Nádražní – u polikliniky	2 místa
10	Parkoviště v ulici Boženy Němcové	11 míst **1 místo**
11	Parkoviště v ulici Na Valech	12 míst **13 míst**
12	Parkoviště v ulici Sídliště Pražská	4 místa u OSSZ
13	Parkoviště Havlíčkova	**29 míst**
14	Parkoviště Svatovojtěšská	2 místa u České pošty **16 míst**
15	Parkoviště Husova	40 míst v 2. NP parkovacího domu (volné parkování) + 38 míst v 1. NP parkovacího domu (pronájem parkovacích míst) **52 míst**
16	Parkoviště Na Ostrově	49 míst
17	Parkoviště Štáflova	10 míst **13 míst**
18	Parkoviště v ulici Horní	7 míst **2 místa**

19	Parkoviště v ulici Pražská	2 místa u MěÚ
20	Parkoviště Dobrovského	9 míst **22 míst**
21	Parkoviště v ulici P. F. Ledvinky	6 míst **35 míst**
22	Parkoviště v ulici K Aleji	**11 míst**
23	Parkoviště v ulici Beckovského	**118 míst**
24	Parkoviště v ulici V Rámech	**85 míst**
25	Parkoviště v ulici Kozí	**2 místa**
26	Parkoviště na Rubešově náměstí	**10 míst**
27	Parkoviště v ulici U Trojice	**15 míst**
28	Parkoviště v ulici U Stadionu	**102 míst**
29	Parkoviště v ulici Nad Stadionem	**10 míst**
30	Parkoviště v ulici Burešova	**14 míst**
31	Parkoviště v ulici Nad Sady	**17 míst**
32	Parkoviště v ulici Klášterská	**12 míst**
33	Parkoviště v ulici Za Klášterem	**12 míst**
34	Parkoviště v ulici B. Kobzinové	**15 míst**
	Počet míst celkem	539 míst **643 míst** 1182 míst

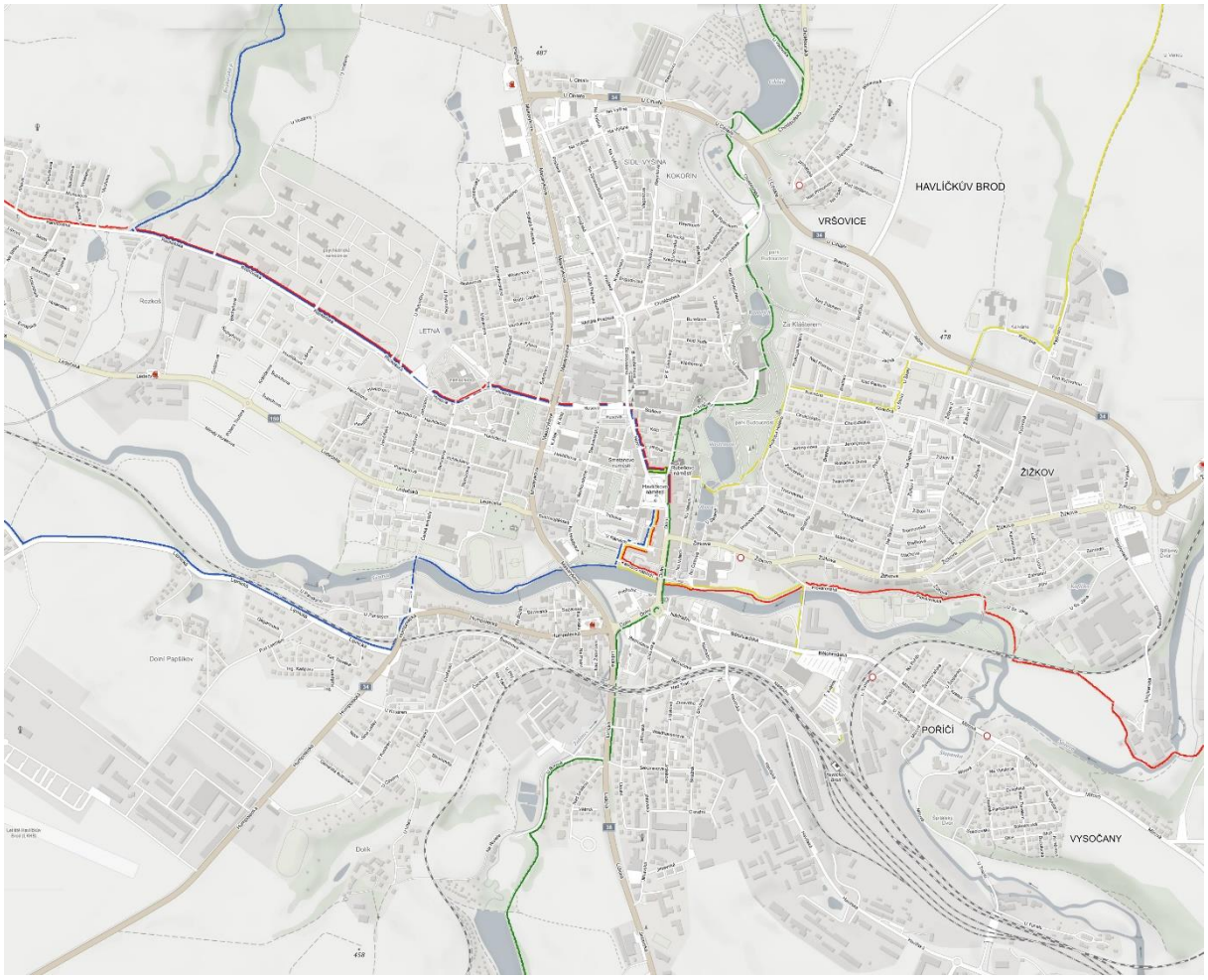
Tabulka 21 Celkový počet parkovacích stání, rozděleno dle lokalit

K 1. 1. 2019 žije ve městě 23 391 obyvatel. Stupeň automobilizace je 2,35. Z těchto údajů lze odhadovat počet vozidel rezidentů na 9954.

4.5 POHYB CHODCŮ V DOPRAVĚ

Havlíčkovým Brodem procházejí celkem čtyři značené turistické trasy:

- Zelená, která vede ze Šlapanova do Rozňáku a protíná město severojižním směrem
- Modrá, která vede z Havlíčkova Brodu k rozcestí Rohule
- Žlutá, která vede z Havlíčkova Brodu do Chotěboře
- Červená, která vede z Ledče nad Sázavou do Přibyslavi a protíná město od západu na východ



Obrázek 5 Přehledná mapa turistických tras

5 STÁVAJÍCÍ SVĚTELNÉ SIGNALIZAČNÍ ZAŘÍZENÍ

5.1 DEFINICE ŘEŠENÉ OBLASTI

V Havlíčkově Brodě se v současné době nachází osm světelně řízených křižovatek:

1. SSZ Pražská/Masarykova – U Cihláře
2. SSZ Masarykova – Pražská – OC Saller
3. SSZ Masarykova – světelná závora
4. SSZ Masarykova - Husova
5. SSZ Masarykova - Havlíčkova
6. SSZ Masarykova – Ledečská - Svatovojtěšská
7. SSZ Masarykova/Lidická – Humpolecká - Dolní
8. SSZ Dolní – přechod u zastávky BUS

Obrázek 6 Přehledová mapa SSZ v Havlíčkově Brodě

5.2 TECHNICKÝ POPIS SSZ

1. SSZ Pražská – Masarykova – U Cihláře

Realizace:	X/2015
Typ řadiče:	MR24
Návěstidla:	žárovková, celoplastová
Dopravní režim:	koordinované dynamické řízení
Preference MHD:	ne
Preference IZS:	ne
Detekce vozidel:	radiodetekce, indukční smyčky
Dálkový dohled:	ne
Typy kabelů:	CYKY
Poznámky:	-

2. SSZ Masarykova – Pražská – OC Saller

Realizace:	X/2012
Typ řadiče:	MR28
Návěstidla:	LED, celoplastová
Dopravní režim:	koordinované dynamické řízení
Preference MHD:	ne
Preference IZS:	ne
Detekce vozidel:	radiodetekce, videodetekce
Dálkový dohled:	ne
Typy kabelů:	CYKY
Poznámky:	-

3. SSZ Masarykova – světelná závora

Realizace:	IV/2012
Typ řadiče:	MR22
Návěstidla:	LED, celoplastová
Dopravní režim:	izolované dynamické řízení
Preference MHD:	ne
Preference IZS:	ne
Detekce vozidel:	videodetekce
Dálkový dohled:	ne
Typy kabelů:	CYKY
Poznámky:	-

4. SSZ Masarykova - Husova

Realizace:	XI/2013
Typ řadiče:	MR28
Návěstidla:	LED, celoplastová
Dopravní režim:	koordinované dynamické řízení
Preference MHD:	ne
Preference IZS:	ne
Detekce vozidel:	radiodetekce
Dálkový dohled:	ne
Typy kabelů:	CYKY
Poznámky:	-

5. SSZ Masarykova - Havlíčkova

Realizace:	IV/1997
Typ řadiče:	MR24
Návěstidla:	žárovková, celoplastová
Dopravní režim:	koordinované dynamické řízení
Preference MHD:	ne
Preference IZS:	ne
Detekce vozidel:	radiodetekce, indukční smyčky
Dálkový dohled:	ne
Typy kabelů:	CYKY
Poznámky:	-

6. SSZ Masarykova – Ledečská - Svatovojtěšská

Realizace:	III/1998
Typ řadiče:	MR24
Návěstidla:	žárovková, celoplastová
Dopravní režim:	koordinované dynamické řízení
Preference MHD:	ne
Preference IZS:	ne
Detekce vozidel:	radiodetekce, indukční smyčky
Dálkový dohled:	ne
Typy kabelů:	CYKY
Poznámky:	-

7. SSZ Masarykova/Lidická – Humpolecká - Dolní

Realizace:	V/2016
Typ řadiče:	MR11
Návěstidla:	žárovková, celoplastová
Dopravní režim:	koordinované dynamické řízení
Preference MHD:	ne
Preference IZS:	ne
Detekce vozidel:	radiodetekce, videodetekce
Dálkový dohled:	ne
Typy kabelů:	CYKY
Poznámky:	-

8. SSZ Dolní – přechod u zastávky BUS

Realizace:	V/2016
Typ řadiče:	MR11
Návěstidla:	žárovková, celoplastová
Dopravní režim:	izolované dynamické řízení
Preference MHD:	ne
Preference IZS:	ne
Detekce vozidel:	radiodetekce
Dálkový dohled:	ne
Typy kabelů:	CYKY
Poznámky:	řešeno v rámci SSZ Masarykova/Lidická – Humpolecká – Dolní (tj. jeden řadič pro obě SSZ)

#	Název SSZ	Typ řadiče	V provozu od	Životnost do
1.	Pražská/Masarykova – U Cihláře	MR24	2015	2030
2.	Masarykova – Pražská – OC Saller	MR28	2012	2027
3.	Masarykova – světelná závora	MR22	2012	2027
4.	Masarykova – Husova	MR28	2013	2028
5.	Masarykova – Havlíčkova	MR24	1997	**2012 !!!**
6.	Masarykova – Ledečská – Svatovojtěšská	MR24	1998	**2013 !!!**
7.	Masarykova/Lidická – Humpolecká – Dolní	MR11	2016	2031
8.	Dolní – přechod u zastávky BUS			

Tabulka 22 Životnost stávajících SSZ

Z tabulky č. 10 vyplývá, že dvě křižovatky jsou za hranicí životnosti. Nejkritičtější stav je u SSZ Masarykova – Havlíčkova. Její současný stav je nevyhovující a neodpovídá příslušným bezpečnostním standardům ČSN.

6 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU SSZ

6.1 TECHNICKÝ STAV SSZ

U všech SSZ byly v době jejich realizace uplatněn tehdy známé moderní přístupy a trendy v oblasti zabezpečovací techniky na silničních komunikacích. Jednalo se především o mikroprocesorové řadiče, celoplastová žárovková (a ve dvou případech i LED) návěstidla s lepší svítivostí, detekce vozidel pomocí smyčkových detektorů ve vozovce, radiodetekce a aplikace dynamického způsobu řízení. Návrh technologie se zakládal na tehdejším vyhodnocení počtu vozidel na příjezdech ke křižovatce řízené SSZ. Současně SSZ splňovala tehdy platné technické normy, především elektrické a ČSN 36 5601-1 Systémy silniční dopravní signalizace.

Na všech SSZ jsou v pravidelných ročních intervalech prováděny revize dle příslušných ČSN a předpisů výrobce řadiče SSZ. Výsledkem revize jsou revizní zprávy, na základě kterých je zařízení provozuschopné. Během revizí jsou prováděny drobné opravy zařízení, které spočívají především v doplnění vadných, popř. chybějících prvků venkovní výstroje SSZ a jsou prováděny opravy elektroinstalace a detekce.

Na většině přechodů pro chodce jsou provedeny bezbariérové úpravy snížením obruby, ne vždy jsou však zcela v souladu s platnou vyhláškou č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

Níže jsou uvedeny jednotlivé technické popisy zařízení členěné z časového a technologického hlediska.

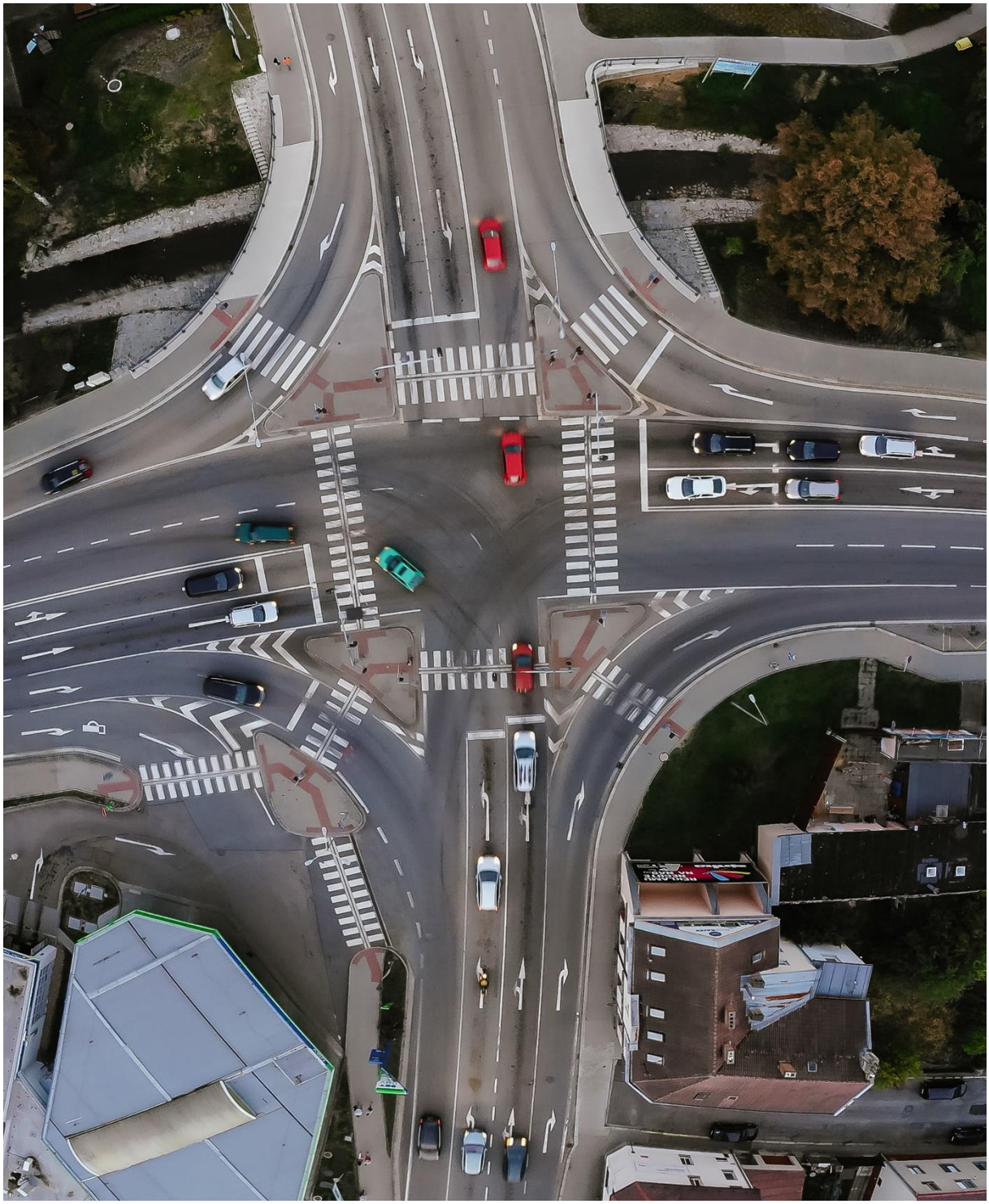
6.1.1 SSZ vybavená řadiči MR11

Mikroprocesorový řadič MR-11 je dopravní řadič světelného signalizačního zařízení, určený díky své modularitě pro řízení silničního provozu na všech typech křižovatek včetně aktivní preference IZS a MHD v základním provedení. Řadič v koordinované skupině může fungovat jako skupinový, nebo podřízený.

7. SSZ Masarykova/Lidická – Humpolecká – Dolní & 8. SSZ Dolní – přechod u zastávky BUS

Řadič MR11 je aktuálně používaný řadič, který splňuje nynější standardy pro provoz na křižovatkách. Stav skříně je v dobrém stavu, proto není nezbytná její výměna.

Stožáry SSZ jsou běžně opotřebovány, objevuje se pouze obvyklá koroze, jejich stav se nedá považovat za havarijní.



Obrázek 7 SSZ křižovatka Masarykova/Lidická - Humpolecká – Dolní

Návěstidla používají dva typy světelných zdrojů - návěstidla o průměru světelného pole 210 mm, žárovky 75 W/230 V a návěstidla o průměru 300 mm, žárovky 100 W/230 V. Návěstidla s žárovkovými zdroji mají vysokou energetickou náročnost a životnost cca 1 rok, s čímž jsou spojené vyšší náklady na provoz a údržbu zařízení. U návěstidel se projevuje jejich svícení po uplynutí životnosti a následně mají zhoršené optické vlastnosti. Problematika „vysvícení" návěstidel je doprovázena problematikou omezení produkce žárovek (od 10/2009 nejsou dodávány na trh žárovky o výkonu 75 W).

Obrázek 8 SSZ Dolní - přechod u zastávky BUS

Detekce vozidel je na vedlejších vjezdech realizována radiodetekcí v kombinaci s video detekcí.

Signální kabely propojující řadič s návěstidly jsou původní. Jejich izolační stav nesplňuje dnešní požadavky na ochranu před úrazem elektrickým proudem. Řadiče SSZ z tohoto důvodu není možné doplnit proudovým chráničem. Izolace na kabelech v průběhu času zhoršuje svoje vlastnosti a dnes přestává plnit svoji funkci nejen z hlediska elektrické bezpečnosti, ale i z hlediska spolehlivosti přenosu signálu do návěstidla.

6.1.2 SSZ Vybavená řadiči MR22

Řadič typu MR22 je dopravní řadič světelného signalizačního zařízení určený díky své konstrukci pro řízení silničního provozu na přechodech pro chodce a malých křižovatkách včetně aktivní preference IZS a MHD.

Pro dynamické řízení poskytuje řadič možnost připojení dopravních detektorů pracujících na různém principu detekce (indukční smyčky, chodecká tlačítka, radarové či video detektory, atd.). Řadič umožňuje připojení akustické signalizace pro nevidomé (způsob připojení je závislý na technických parametrech externího zařízení).

3. SSZ Masarykova – světelná závora

Řadič SSZ MR22 je aktuálně používaný řadič, který splňuje nynější standardy pro provoz na malých křižovatkách. Stav skříně je v dobrém stavu, proto není nezbytná její výměna.

Stožáry SSZ jsou běžně opotřebovány, objevuje se pouze obvyklá koroze, jejich stav se nedá považovat za havarijní.

Obrázek 9 SSZ Masarykova - světelná závora

Návěstidla - je použita technologie LED o standardním napájecím napětí 230 V/50 Hz 8-12 W (příkon jednoho světla) popř. 12 V DC 4 W a 24 V AC/DC 12 W. Jedná se o polykarbonátová návěstidla (tj. nízká hmotnost, vysoká pevnost, odolnost vůči UV záření, dlouhá životnost). Tato návěstidla jsou schválena podle ČSN EN 12368 pro používání na pozemních komunikacích.

Detekce vozidel je realizována pomocí radiodetekce.

6.1.3 SSZ vybavená řadiči MR24

Řadič typu MR24 umožňuje dynamický způsob řízení v koordinaci, kdy je dopravně závislá délka signálu zelené hlavního směru řízena v závislosti na počtu vozidel. Z dnešního pohledu se nicméně jedná o technicky zastaralý typ.

Řadič SSZ neumožňuje připojení LED návěstidel. Výroba tohoto typu řadiče byla ukončena v roce 2005. Výrobce ukončil dodávku náhradních dílů 10 let po ukončení výroby. Konstrukčně řadič umožňuje případné doplnění venkovní výstroje SSZ (např. cyklistická návěstidla, detektory).

1. SSZ Pražská/Masarykova – U Cihláře

Řadič SSZ MR24 je technologicky zastaralý řadič. Stav skříně se nedá považovat za havarijní, proto není nezbytná jeho výměna.

Stožáry SSZ jsou běžně opotřebovány, objevuje se obvyklá koroze, jejich stav se nedá považovat za havarijní.

Návěstidla – ustanovení, která se týkají stavu návěstidel, jsou shodná jako v odstavci 4.1.1

Obrázek 10 SSZ křižovatky Pražská/Masarykova - U Cihláře

Detekce vozidel je realizována pomocí radiodetekce a indukčních smyček.

5. SSZ Masarykova – Havlíčkova

Řadič SSZ MR24 je technologicky zastaralý řadič. Stav skříně se nedá považovat za havarijní. Přesto doporučujeme i s ohledem na předpokládanou životnost výměnu řadiče.

Stožáry SSZ – ustanovení, která se týkají stožárů SSZ a signálních kabelů nabývají v platnosti jako v odst. 4.1.1.7. postupně po uplynutí předpokládané životnosti.

Obrázek 11 SSZ křižovatky Masarykova – Havlíčkova

Návěstidla – ustanovení, která se týkají stavu návěstidel, jsou shodná jako v odstavci 4.1.1

Detekce vozidel je realizována pomocí radiodetekce a indukčních smyček.

6. SSZ Masarykova – Ledečská – Svatovojtěšská

Řadič SSZ MR24 je technologicky zastaralý řadič. Stav skříně se nedá považovat za havarijní. Přesto doporučujeme i s ohledem na předpokládanou životnost výměnu řadiče.

Stožáry SSZ – ustanovení, která se týkají stožárů SSZ a signálních kabelů nabývají v platnosti jako v odst. 4.1.1.7. postupně po uplynutí předpokládané životnosti.

Návěstidla – ustanovení, která se týkají stavu návěstidel, jsou shodná jako v odstavci 4.1.1.

Obrázek 12 SSZ křižovatky Masarykova - Ledečská – Svatovojtěšská

Detekce vozidel je realizována pomocí radiodetekce a indukčních smyček.

6.1.4 SSZ vybavená řadiči MR28

Řadič MR28 je určen pro řízení středních křižovatek i složitých dopravních uzlů s preferencí MHD, IZS (integrovaný záchranný systém). Řadič MR28 umožňuje moderní dynamické řízení. Výroba tohoto řadiče byla ukončena v roce 2010.

4. SSZ Masarykova – Husova

Řadič MR28 je technologický řadič. Stav skříně se nedá považovat za havarijní, proto není nezbytná jeho výměna.

Stožáry SSZ jsou běžně opotřebovány, objevuje se obvyklá koroze, jejich stav se nedá považovat za havarijní.

Návěstidla – ustanovení, která se týkají stavu návěstidel, jsou shodná jako v odstavci 4.1.2

Obrázek 13 SSZ křižovatky Masarykova – Husova

Detekce vozidel je realizována pomocí radiodetekce.

2. SSZ Masarykova – Pražská – OC Saller

Řadič MR28 je technologicky zastaralý řadič. Technický stav se nedá považovat za havarijní, proto není nezbytná jeho výměna.

Stožáry SSZ jsou běžně opotřebovány, objevuje se obvyklá koroze, jejich stav se nedá považovat za havarijní.

Návěstidla – ustanovení, která se týkají stavu návěstidel, jsou shodná jako v odstavci 4.1.2

Obrázek 14 SSZ křižovatky Masarykova - Pražská - OC Saller

Detekce vozidel je na vedlejších vjezdech realizována radiodetekcí v kombinaci s video detekcí.

6.2 DOPRAVNÍ REŽIM SSZ

1. SSZ Pražská/Masarykova – U Cihláře

- koordinované dynamické řízení s proměnnou délkou cyklu

- boční vjezd (VB), přechod pro chodce přes boční (PB) a hlavní (PC) směr a levé odbočení z hlavní (VD<) na výzvu

- 4 fáze řízení

2. SSZ Masarykova – Pražská – OC Saller

- koordinované dynamické řízení s proměnnou délkou cyklu

- boční vjezd (VD), přechod pro chodce přes hlavní směr (PC) a levá odbočení (VB+KB<, VE<) na výzvu

- 6 fází řízení

3. SSZ Masarykova – světelná závora

- izolované dynamické řízení s proměnnou délkou cyklu

- 2 fáze řízení

4. SSZ Masarykova – Husova

- koordinované dynamické řízení s proměnnou délkou cyklu

- vyklizovací šipka (KB<) na výzvu

- 4 fáze řízení

5. SSZ Masarykova – Havlíčkova

- koordinované dynamické řízení s proměnnou délkou cyklu

- doplnění doplňkové šipky SD> na vjezdu VD XI/2011

- 4 fáze řízení

6. SSZ Masarykova – Ledečská – Svatovojtěšská

- koordinované dynamické řízení s proměnnou délkou cyklu

- přechod pro chodce (PA) přes hlavní směr na výzvu

- 6 fází řízení

7. SSZ Masarykova/Lidická – Humpolecká – Dolní

- koordinované dynamické řízení s proměnnou délkou cyklu
- přechody pro chodce přes boční směr (PA, PE) na výzvu
- přechody pro chodce přes hlavní směr (PD, PG, PH) na výzvu
- boční směry (VA, VF) na výzvu
- 9 fází řízení

8. SSZ Dolní – přechod u zastávky BUS

- izolované dynamické řízení
- přechod pro chodce pouze na výzvu
- 2 fáze řízení

6.3 KAPACITNÍ POSOUZENÍ

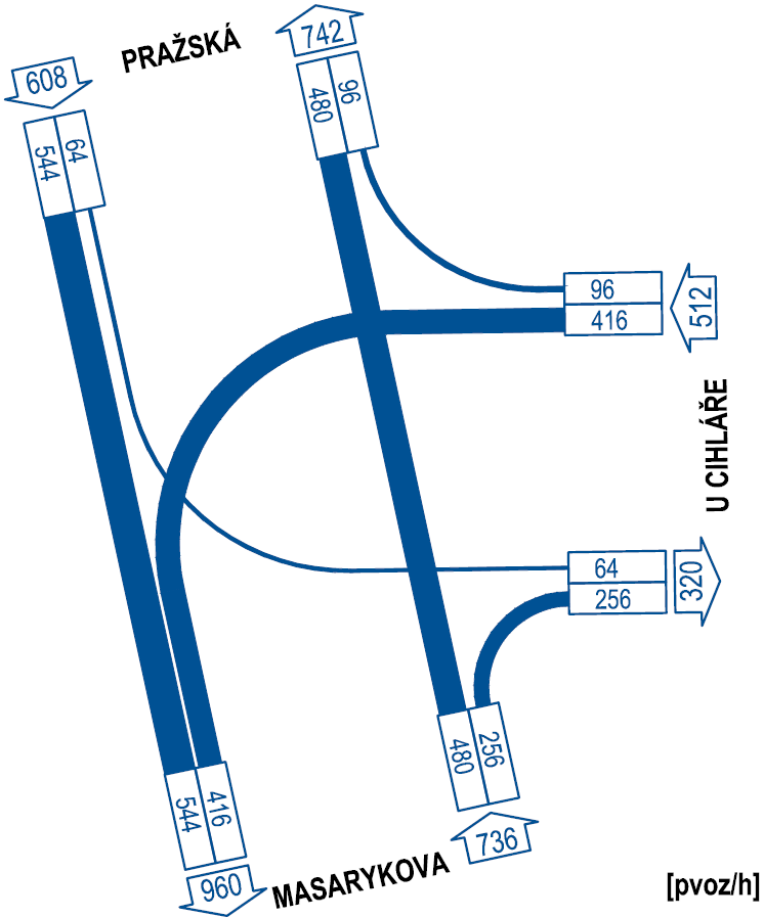
Pro kapacitní posouzení byly vybrány křižovatky na vjezdech do města, tj.:

- 1. SSZ Pražská/Masarykova – U Cihláře
- 7. SSZ Masarykova/Lidická – Humpolecká – Dolní
- OK silnic I/34 – II/150

Za účelem zjištění intenzit vozidel v prostorech uvedených křižovatek bylo dne 25. 4. 2019 uskutečněno místní šetření. Na základě jeho výsledků pak byly vytvořeny (a v předkládaném materiálu doloženy) grafikony intenzit. Při zpracování kapacitních posouzení bylo vycházeno z technických podmínek TP234 Posuzování kapacity okružních křižovatek a TP188 Posuzování kapacity křižovatek a úseků pozemních komunikací.

6.3.1 1. SSZ Pražská/Masarykova – U Cihláře

6.3.1.1 Grafikon intenzit dopravy – špičková hodina

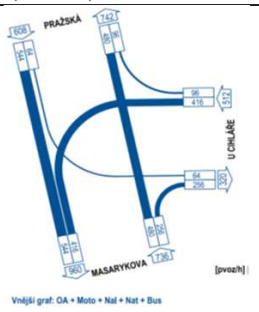


Vnější graf: OA + Moto + Nal + Nat + Bus

6.3.1.2 Kapacitní výpočet

PROTOKOL PRO POSOUZENÍ KAPACITY PODLE TP188 - světelně řízené křižovatky

Název křižovatky	SSZ Pražská/Masarykova - U Cihláře		Schéma číslování dopravních proudů
Zatěžovací stav	dubnový prac. den r. 2019, špič. Intenzity vjezdů		
Počet paprsků	3	Doba cyklu t_c [s]	80
Vypracoval		Datum	03.05.2019



Kriterium výkonosti

Paprsek	Název komunikace	Kategorie komunikace	$ÚKD_{lim}$ [-]	$t_{w,lim}$ [s]
1	Pražská	silnice I. třídy	C	≤ 50
2	U Cihláře	silnice I. třídy	C	≤ 50
3	Masarykova	silnice I. třídy	C	≤ 50
4				

Intenzity dopravy

Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd-výjezd)	I_{OA} [voz/h]	$I_{NA} + I_A$ [voz/h]	$I_{NS} + I_{AK}$ [voz/h]	I_M [voz/h]	I_C [voz/h]		I [voz/h]	I [pvoz/h]	ΣI_V [pvoz/h]	ΣI_{ped} [ch/h]
1	Pražská	1 (1-4)										
		2 (1-3)	544								544	
		3 (1-2)	64								64	
2	U Cihláře	4 (2-1)	nesig.									
		5 (2-4)										
		6 (2-3)	416								416	
3	Masarykova	7 (3-2)	nesig.									
		8 (3-1)	480								480	
		9 (3-4)										
4	0	10 (4-3)										
		11 (4-2)										
		12 (4-1)										
								Součet intenzity všech signalizovaných vjezdů do křižovatky			1504	

Geometrické uspořádání

Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd-výjezd)	Počet řadicích pruhů	Číslo pruhu(ů) v rámci paprsku	Vjezd (signální skupina)
1	Pražská	1 (1-4)	2		
		2 (1-3)		1	VA^
		3 (1-2)		2	VD<
2	U Cihláře	4 (2-1)	2	1	nesig.
		5 (2-4)			
		6 (2-3)		2	VB
3	Masarykova	7 (3-2)	3	1	nesig.
		8 (3-1)		2	VC
		9 (3-4)			
4	0	10 (4-3)			
		11 (4-2)			
		12 (4-1)			

Posouzení kapacity vjezdů

Paprsek	Název komunikace	Vjezd (signální skupina)	I_V [pvoz/h]	Z [s]	S_v [pvoz/h]	C_s [pvoz/h]	C_p [pvoz/h]	C_L [pvoz/h]	C_{dz} [pvoz/h]	C_{kp} [pvoz/h]	C_V [pvoz/h]
1	Pražská										
		VA^	544	36	2000	900					900
		VD<	64	8	1846	196					196
2	U Cihláře	nesig.	nesig.								
		VB	416	15	3636	682					682
3	Masarykova	nesig.	nesig.								
		VC	480	36	4000	1800					1800
4	0										

Posouzení kapacity vjezdů

Paprsek	Název komunikace	Vjezd (signální skupina)	Rez [%]	a_v [-]	t_w [s]	ÚKD	L_F [m]	$t_{w,lim}$ [s]	$t_w < t_{w,lim}$ Rez > 0
1	Pražská								
		VA^	40	0,60	17,7	A	40	≤ 50	ANO
		VD<	67	0,33	33,8	B	8	≤ 50	ANO
2	U Cihláře	nesig.							
		VB	39	0,61	30,6	B	45	≤ 50	ANO
3	Masarykova	nesig.							
		VC	73	0,27	12,7	A	35	≤ 50	ANO
4	0								

Celkové shrnutí

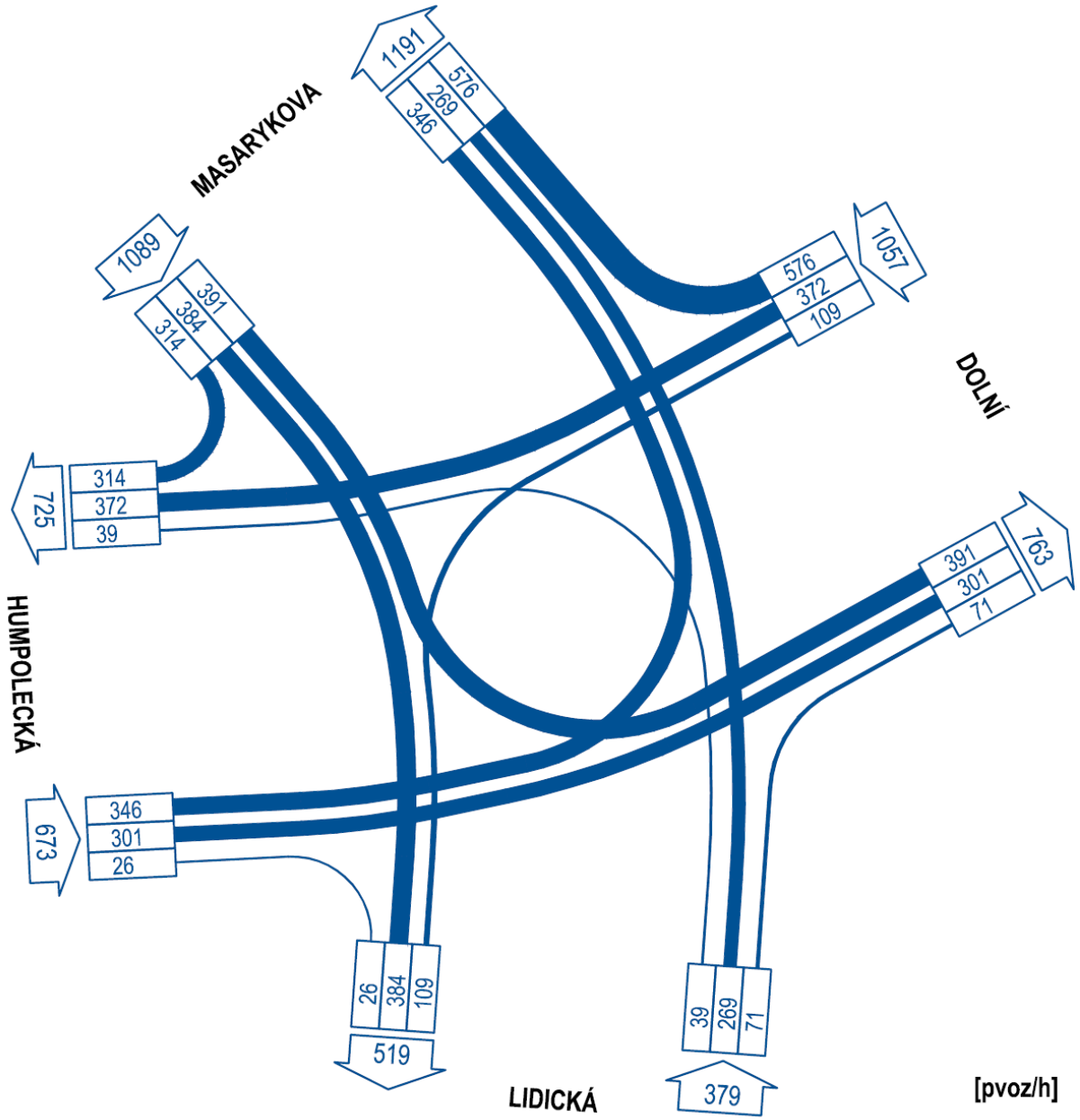
Kapacita světelně řízené křižovatky vyhovuje?	ANO

Komentář

V závislosti na požadavcích koordinace je délka fronty na vedlejší komunikaci (U Cihláře) a tedy i výsledná úroveň kvality dopravy na tomto vjezdu v čase proměnná.

6.3.2 7. SSZ Masarykova/Lidická – Humpolecká – Dolní

6.3.2.1 Grafikon intenzit dopravy – špičková hodina

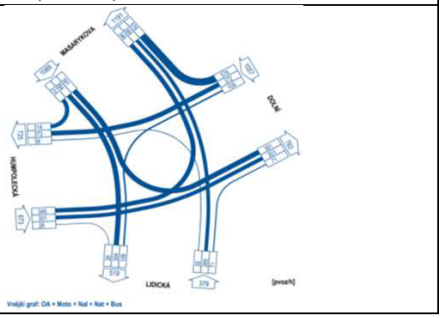


Vnější graf: OA + Moto + Nal + Nat + Bus

6.3.2.2 Kapacitní výpočet

PROTOKOL PRO POSOUZENÍ KAPACITY PODLE TP188 - světelně řízené křižovatky

Název křižovatky	SSZ Masarykova/Lidická - Humpolecká - Dolní			Schéma číslování dopravních proudů
Zatěžovací stav	dubnový prac. den r. 2019, špič. Intenzity vjezdů			
Počet paprsků	4	Doba cyklu t_c [s]	99	
Vypracoval		Datum	03.05.2019	



Kriterium výkonosti

Paprsek	Název komunikace	Kategorie komunikace	$ÚKD_{lim}$ [-]	$t_{w,lim}$ [s]
1	Masarykova	silnice I. třídy	C	≤ 50
2	Dolní	silnice II. třídy	D	≤ 70
3	Lidická	silnice I. třídy	C	≤ 50
4	Humpolecká	silnice I. třídy	C	≤ 50

Intenzity dopravy

Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd-výjezd)	I_{OA} [voz/h]	$I_{NA} + I_A$ [voz/h]	$I_{NS} + I_{AK}$ [voz/h]	I_M [voz/h]	I_C [voz/h]		I [voz/h]	I [pvoz/h]	ΣI_V [pvoz/h]	ΣI_{ped} [ch/h]
1	Masarykova	1 (1-4)	314								314	
		2 (1-3)	384								384	
		3 (1-2)	391								391	
2	Dolní	4 (2-1)	nesig.									
		5 (2-4)	372								372	
		6 (2-3)	109								109	
3	Lidická	7 (3-2)	71								71	
		8 (3-1)	269								269	
		9 (3-4)	39								39	
4	Humpolecká	10 (4-3)	nesig.									
		11 (4-2)	301								301	
		12 (4-1)	346								346	
								Součet intenzity všech signalizovaných vjezdů do křižovatky			2596	

Geometrické uspořádání

Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd-výjezd)	Počet řadicích pruhů	Číslo pruhu(ů) v rámci paprsku	Vjezd (signální skupina)
1	Masarykova	1 (1-4)	3	1	VH
		2 (1-3)		2	VG-R
		3 (1-2)		3	VG-L
2	Dolní	4 (2-1)	2	1	nesig.
		5 (2-4)		2	VA-R
		6 (2-3)		3	VA-L
3	Lidická	7 (3-2)	2	1	VB>
		8 (3-1)		2	VD-R
		9 (3-4)		3	VD-L
4	Humpolecká	10 (4-3)	3	1	nesig.
		11 (4-2)		2	VF-R
		12 (4-1)		3	VF-L

Posouzení kapacity vjezdů

Paprsek	Název komunikace	Vjezd (signální skupina)	I_V [pvoz/h]	Z [s]	S_v [pvoz/h]	C_s [pvoz/h]	C_p [pvoz/h]	C_L [pvoz/h]	C_{dz} [pvoz/h]	C_{kp} [pvoz/h]	C_V [pvoz/h]
1	Masarykova	VH	314	49	1818	441					441
		VG-R	384	24	1997	484					484
		VG-L	391	24	1846	448					448
2	Dolní	nesig.	nesig.								
		VA-R	481	13	1997	262					262
		VA-L	109	13	1818	239					239
3	Lidická	VB>	71	30	1778	539					539
		VD-R	269	13	2000	263					263
		VD-L	39	13	1806	237					237
4	Humpolecká	nesig.	nesig.								
		VF-R	301	23	1997	464					464
		VF-L	346	23	1829	425					425

Posouzení kapacity vjezdů										
Paprsek	Název komunikace	Vjezd (signální skupina)	Rez [%]	a_v [-]	t_w [s]	ÚKD	L_F [m]	$t_{w,lim}$ [s]		$t_w < t_{w,lim}$ Rez > 0
1	Masarykova	VH	29	0,71	26,7	B	31	≤ 50		ANO
		VG-R	21	0,79	44,5	C	58	≤ 50		ANO
		VG-L	13	0,87	57,5	D	65	≤ 50		NE
2	Dolní	nesig.								
		VA-R	-83	1,83	>120	F	80	≤ 70		NE
		VA-L	54	0,46	41,5	C	16	≤ 70		ANO
3	Lidická	VB>	87	0,13	23,0	B	8	≤ 50		ANO
		VD-R	-2	1,02	>120	F	42	≤ 50		NE
		VD-L	84	0,16	35,7	C	6	≤ 50		ANO
4	Humpolecká	nesig.								
		VF-R	35	0,65	37,4	C	38	≤ 50		ANO
		VF-L	19	0,81	49,1	C	56	≤ 50		ANO

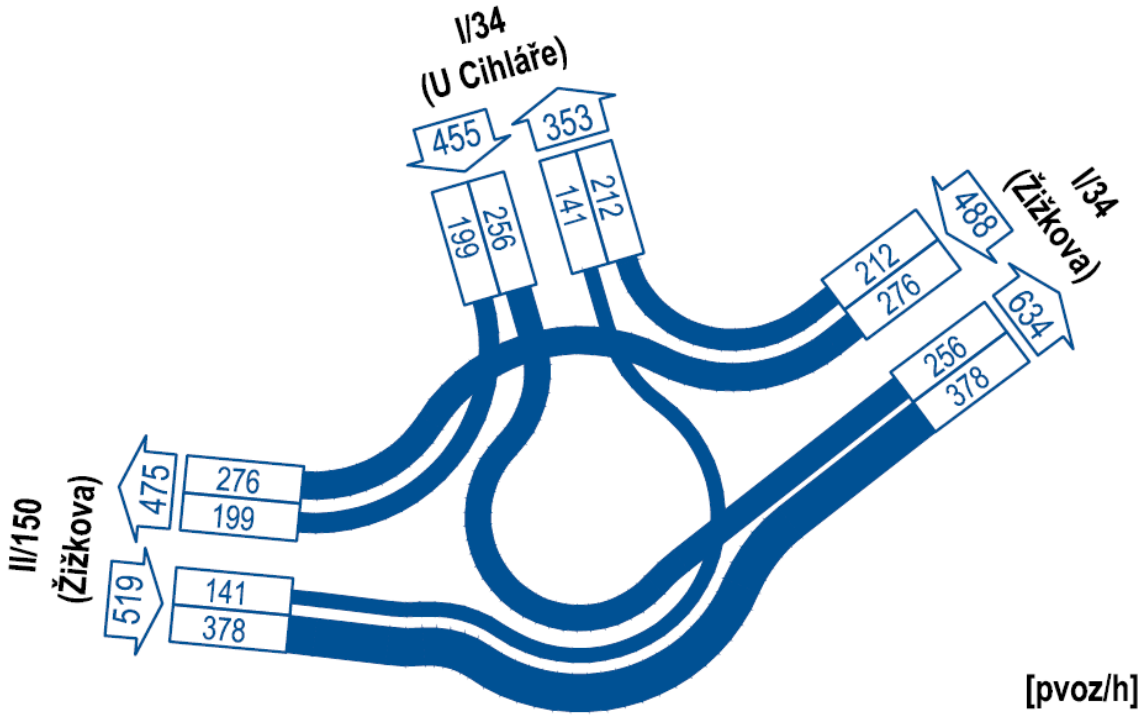
Celkové shrnutí	
Kapacita světelně řízené křižovatky vyhovuje?	NE

Komentář

Organizace dopravy na vjezdech není v souladu se SSZ. Je buďto nutné osadit plné signály, nebo důsledně dodržovat symboly signalizace a dle nich upravit dopravní značení.

6.3.3 OK silnic I/34 – II/150

6.3.3.1 Grafikon intenzit dopravy – špičková hodina



Vnější graf: OA + Moto + Nal + Nat + Bus

6.3.3.2 Kapacitní výpočet

Kapacitní posouzení okružní křižovatky podle TP 234

Název křižovatky: **I/34 - II/150**

Posuzovaný stav: špičková hodina, intenzity pro rok 2019

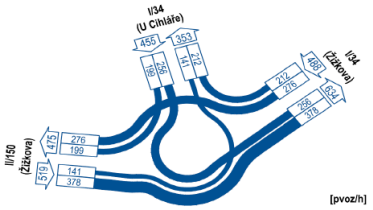
Typ okružní křižovatky: s jedním pruhem na okruhu Vnější průměr [m]: 70

Paprsek - název komunikace	Intenzita dopravy na vjezdu I_i	výjezdu I_e	okruhu I_k	Kapacita vjezdu C_i	Rezerva kapacity vjezdu Rez		Fronta $N_{95\%}$	Zdržení t_w	ÚKD vjezdu	Kapacita výjezdu C_e	vyhovuje
	pvoz/h	pvoz/h	pvoz/h	pvoz/h	pvoz/h	%	m	s		pvoz/h	
I/34 (U Cihláře)	455	141	276	1078	623	58	13	6	A	1200	ANO
I/34 (Žižkova)	276	634	141	1209	933	77	5	4	A	1200	ANO
II/150 (Žižkova)	519	475	256	1097	578	53	16	6	A	1200	ANO

Závěr: Stanovená úroveň kvality dopravy okružní křižovatky **A - Velmi dobrá**

Kapacitní posouze okružní křižovatky dle TP 234 — *Protokol 3*

Název křižovatky	I/34 - II/150
Posuzovaný stav	dubnový prac. den r. 2019, špič. Inten. Vjezdů
Typ okružní křižovatky	s jedním pruhem na okruhu
Vnější průměr [m]	70



Vnější graf: OA + Moto + Nal + Nat + Bus

Vstupní parametry

Paprsek	Název komunikace	požad. st. ÚKD	$t_{w,lim}$ [s]	Poznámka
		1	2	
1	*I/34 (U Cihláře)*	*C*	*≤ 50*	
2	*I/34 (Žižkova)*	*C*	*≤ 50*	
3	*II/150 (Žižkova)*	*D*	*≤ 70*	
4				
5				
6				

Geometrické podmínky

Paprsek	Název komunikace	n_k [-]	n_i [-]	n_e [-]	typ vjezdu [-]	R_i [m]	R_e [m]	b [m]	d_p [m]
		3	4	5	6	7	8	9	10
1	*I/34 (U Cihláře)*	*1*	*1*	*1*	-	*15*	*15*	*15*	
2	*I/34 (Žižkova)*	*1*	*1*	*1*	-	*15*	*15*	*15*	
3	*II/150 (Žižkova)*	*1*	*1*	*1*	-	*15*	*15*	*15*	
4									
5									
6									

Intenzity dopravy [pvoz/h]

do paprsku z paprsku	Název komunikace	1	2	3	4	5	6	Součet	Poznámka
1	*I/34 (U Cihláře)*	*0*	*256*	*199*				*455*	
2	*I/34 (Žižkova)*	*0*	*0*	*276*				*276*	
3	*II/150 (Žižkova)*	*141*	*378*	*0*				*519*	
4									
5									
6									
Součet		*141*	*634*	*475*				*1250*	

Kapacita vjezdu

Paprsek	Název komunikace	I_k [pvoz/h]	I_i [pvoz/h]	C_i [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	t_w [s]	a_v [-]	$N_{95\%}$ [m]	ÚKD [-]
		11	12	13	14	15	16	17	18
1	*I/34 (U Cihláře)*	*276*	*455*	*1078*	*623*	*6*	*0,42*	*13*	*A*
2	*I/34 (Žižkova)*	*141*	*276*	*1209*	*933*	*4*	*0,23*	*5*	*A*
3	*II/150 (Žižkova)*	*256*	*519*	*1097*	*578*	*6*	*0,47*	*16*	*A*
4									
5									
6									
Stanovená úroveň kvality dopravy na vjezdech okružní křižovatky									**A**

Kapacita výjezdu

Paprsek	Název komunikace	I_e [pvoz/h]	I_{ch} [ch/h]	C_e [pvoz/h]	a_v [-]	Kap. výj. vyhovuje	Poznámka
		19	20	21	22	23	
1	*I/34 (U Cihláře)*	*141*		*1200*	*0,12*	*ANO*	
2	*I/34 (Žižkova)*	*634*		*1200*	*0,53*	*ANO*	
3	*II/150 (Žižkova)*	*475*		*1200*	*0,40*	*ANO*	
4							
5							
6							
Stanovená úroveň dopravy na výjezdech vyhovuje?						**ANO**	

Závěr:

Z I/34 (Žižkova) do I/34 (U Cihláře) je ve stávajícím stavu veden bypass, jehož dopravní zatížení neovlivňuje kapacitu předmětné křižovatky.
Proto se zde počítá s nulovým vytížením.

7 NÁVRH OPATŘENÍ PRO HAVLÍČKŮV BROD

7.1 JIHOVÝCHODNÍ OBCHVAT

(převzato z informačního letáku, stav k 01/2019)

7.1.1 Dopravní význam stavby

V souladu s územním plánem města a plány rozvoje dopravní infrastruktury sice byla v roce 2003 dobudována a uvedena do provozu první část obchvatu Havlíčkova Brodu – severovýchodní diametr, ale vliv severovýchodní části obchvatu na dopravní zatížení vnitroměstských komunikací se ukázal jako nedostačující ve vztahu k povaze nárůstu intenzity dopravy.

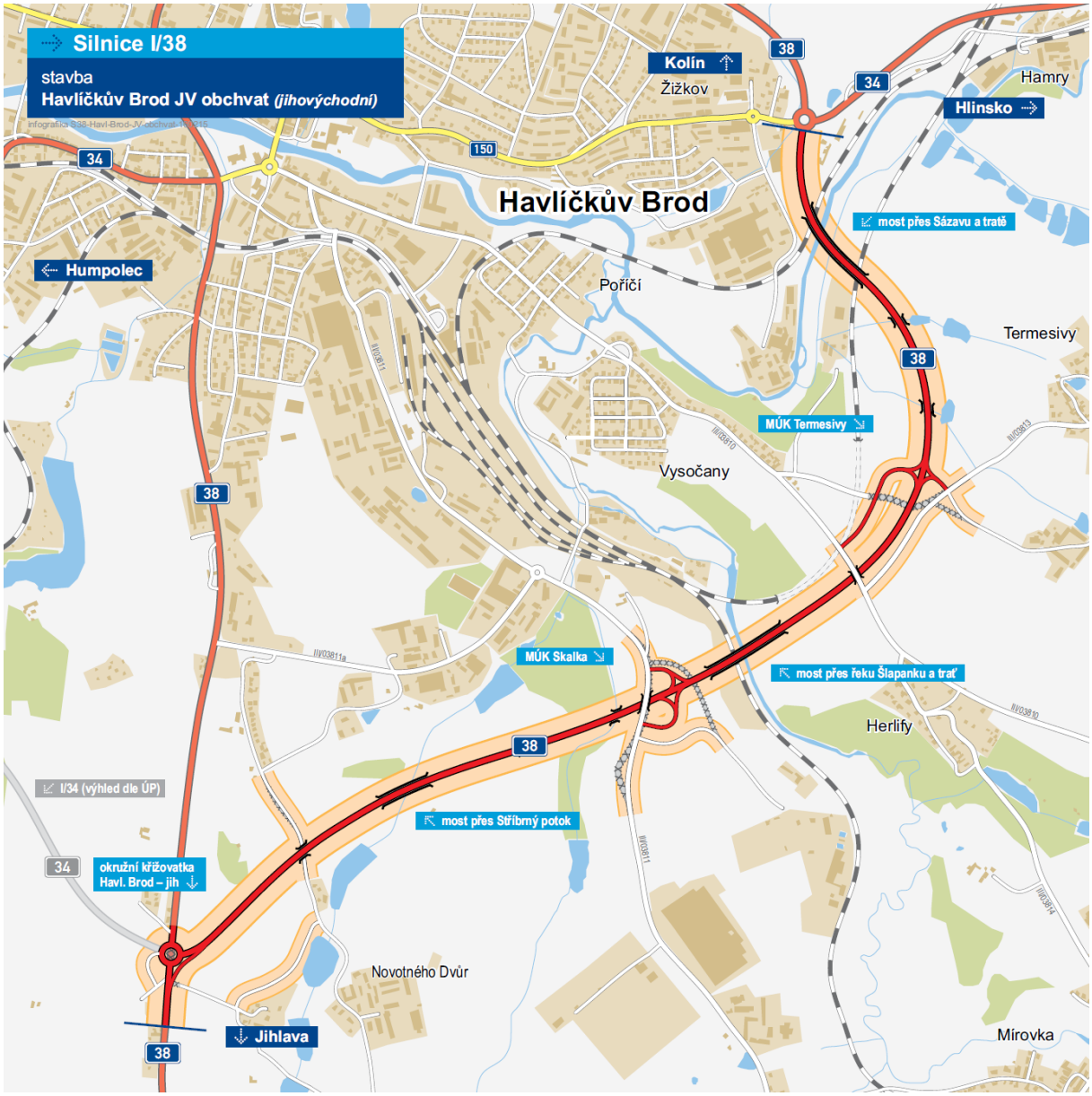
7.1.2 Umístění a popis stavby

Začátek trasy jihovýchodního obchvatu je dán polohou okružní křižovatky na konci stávajícího severovýchodního obchvatu. Napojením JV obchvatu do okružní křižovatky (OK silnic I/34 – II/150) vznikne její poslední, jižní paprsek. Úzký prostor mezi stávajícím objektem Stříbrný Dvůr a areálem supermarketu Albert vymezuje trasu v první části obchvatu.

Silnice I/38 bude realizována v kategorii S11,5/70. V trase nové komunikace jsou navrženy dvě nové mimoúrovňové křižovatky (MÚK Termesivy a MÚK Skalka). Všechna křížení s křižujícími komunikacemi, železnicemi či vodotečemi jsou řešená mimoúrovňově. Na začátku i na konci trasy je přeložka silnice I/38 napojena na stávající silniční síť úrovňovými okružními křižovatkami – na začátku stavby se jedná o stávající okružní křižovatku.

Rozsah stavby jihovýchodního segmentu je dán požadovaným propojením stávající okružní křižovatky na východním okraji města a napojením na stávající silnici I/38 jižně od Strážného vrchu. K základním požadavkům patří dosažení parametrů silnice I. třídy, bezkolizní křížení s železničními tratěmi a vodotečemi, zachování stávajících dopravních spojení a propojení nové komunikace na stávající silniční systém. Stavba dále řeší vyvolané přeložky inženýrských sítí, začlenění stavby do krajiny návrhem vegetačních úprav apod.

Obrázek 15 Stavba JV obchvatu v kontextu města a ilustrativně v kontextu ČR



Obrázek 16 Stavba JV obchvatu v kontextu stávajícího stavu

7.1.3 Stav přípravy/realizace

Stanovisko EIA	04/2004
Schválení záměru projektu	01/2014
Vydání územního rozhodnutí	10/2013
Vydání stavebního povolení	11/2018
Vyhlášení výběrového řízení	01/2019
Uvedení do provozu	2022

7.2 TECHNOLOGIE SSZ

Při návrhu SSZ se musí vycházet z příslušných zákonů, norem a technických předpisů. Zejména ze zákona č. 361/2000 Sb. O provozu na pozemních komunikacích, prováděcí Vyhlášky č. 30/2001 Sb., zákona č. 12/1997 Sb. O bezpečnosti a plynulosti provozu na pozemních komunikacích, zákona č. 13/1997 Sb. O pozemních komunikacích, prováděcí vyhlášky č. 104/1997 Sb., ve znění platných předpisů.

Základními normami a technickými předpisy jsou ČSN 73 6110, ČSN 73 6021, ČSN 73 6101, ČSN 73 6102, ČSN 73 6405, ČSN 73 6425, TP 81, TP 65, TP 133, TP 169, TP 179 a SSZ ČSN 36 5601-1, ČSN EN 50 556, ČSN EN 12 675.

7.2.1 Postup řešení

Ze skutečností, zjištěných ve 3. kapitole, vychází následující doporučení, které lze shrnout do několika bodů:

- Zavedení standardů
- Aktualizace dopravních řešení, směrové sčítání dopravy
- Integrace SSZ do systému řízení dopravy
- Sběr dopravních dat v řadiči SSZ
- Jednotné řešení signalizace cyklistů
- Obnova technologie SSZ
    - LED návěstidla
    - Detekce vozidel
    - Dálková správa
    - Preference MHD, IZS
- Zavedení plošné koordinace, strategických detektorů

7.2.1.1 Zavedení standardů

V současnosti se věnuje problematice SSZ relativně úzká skupina odborníků a ne každý pracovník státní správy je schopen pružně reagovat na aktuální trendy. Současně s tímto působí zájmy skupin, které se nacházejí v různých pozicích a mají na problematiku odlišný náhled. Jiný zájem bude mít investor komerčních prostor, napojených nově na komunikaci, jiný zájem vlastník zařízení, který musí hradit náklady na provoz zařízení, jiné požadavky má cestující MHD a jiné občan, cestující individuální dopravou, popř. cyklista.

Z těchto důvodů je vhodné standardizovat požadavky na nové SSZ, přinášející zprůhlednění oblasti jako jsou např.: řešení jednotného způsobu signalizace cyklistů, zapínání akustické signalizace pro nevidomé, způsob připojení nových SSZ na dohledové zařízení a koordinované řízení, atd.

7.2.1.2 Aktualizace dopravních řešení

Z analýzy současné situace plyne, že stávající signální plány některých světelně řízených křižovatek pochází už z roku 1997. V té době byla hustota dopravy a ostatní dopravní poměry na zcela jiné úrovni než dnes. Pro porovnání – stupeň automobilizace (počet vozidel na 1 000 obyvatel) se od této doby zvýšil 1,6 násobně[1].

Jako řešení situace je v první fázi projektové přípravy nezbytné nechat zpracovat dopravně inženýrskou studii, která bude mimo jiné obsahovat základní části, jako jsou: současný stav, širší dopravní vztahy, situační řešení, dopravní značení, tabulku, mezičasů, základní popis způsobu řízení, kapacitní posouzení aj. Podkladem pro zhotovení této studie musí být aktualizované směrové sčítání dopravy na rozhodujících místech.

[1] Zdroj – Ročenka dopravy MD ČR

Nově by měla být nejen kritéria z hlediska vozidel, chodců a bezpečnosti, ale i kritérium z hlediska plynulosti vozidel hromadné dopravy. Dále je nutné posoudit doporučené rychlosti v rámci zelených vln a signálních trychtýřů a následné flexibilní přizpůsobování signálních plánů průběhu dopravy.

Tato dopravní studie je poté výchozím podkladem pro dopracování dopravního řešení a pro projektovou dokumentaci ke stavebnímu řízení.

7.2.1.3 Jednotné řešení signalizace cyklistů

V současnosti není v Havlíčkově Brodě stanoven jednotný způsob řízení cyklistické dopravy. Pro zvýšení bezpečnosti je zapotřebí dbát na to, aby způsob signalizace pro cyklisty byl jednotný a tím se zlepšila i srozumitelnost řízení. V současnosti jsou doporučovány následující způsoby řízení:

- Signalizace společná s automobilovým provozem: při tomto způsobu signalizace cyklisté užívají vozovku společně s vozidly, situačně je průjezd vyznačen vodorovným dopravním značením. V tomto případě je nutné brát v úvahu delší vyklizovací časy cyklistů.
- Signalizace společná s chodci, zde je umístěn přejezd pro cyklisty a přechod pro chodce vedle sebe. Cyklisté i chodci se řídí společným signálem (sdružený signál pro chodce i cyklisty)
- Signalizace pouze pro cyklisty se používá na rozlehlých křižovatkách a cyklistických stezkách. Zde pro cyklisty platí při křížení odbočujících vozidel stejné zásady jako pro chodce – musí dosáhnout kolizního bodu vždy dříve, než vozidla.

V koordinovaných úsecích je možné navrhnout společnou koordinaci pro vozidla a cyklisty. Ta zpravidla nelze realizovat pro nízké průměrné rychlosti cyklistů v celém úseku, lze však navrhnout alespoň **koordinaci dílčích úseků** pro cyklisty.

Jednotný způsob signalizace cyklistické dopravy by měl být navržen již v přípravné fázi dokumentace.

7.2.1.4 Obnova technologie SSZ

U každého technologického zařízení, které je provozováno za hranicí životnosti se zvyšuje pravděpodobnost zvýšení četnosti poruch a v konečném důsledku může být pro své okolí nebezpečné jak z hlediska bezpečnosti, tak i z hlediska funkce. Obnova je činnost spočívající ve výměně stávajících technicky nevyhovujících zařízení, tvořících SSZ.

Provozovatel zařízení musí mít v tomto případě plán obnovy zařízení, který vymezuje základní postupy v čase. Návrh plánu obnovy zařízení technologie SSZ je přílohou tohoto dokumentu. Technologická obměna řadičů SSZ umožní realizaci dalších prvků zlepšení stávající situace (např. instalace LED návěstidel, doporučené způsoby řízení, atd.).

V rámci obnovy zařízení světelné signalizace je vhodné na zbývajících křižovatkách (tj. vyjma SSZ č. 2 a č. 4) osadit návěstidla se světelnými zdroji typu LED. Tato návěstidla mají oproti klasickým žárovkovým návěstidlům větší životnost (LED > 50 000 h, žárovková 2 000 h), dále lepší svítivost a výrazně nižší spotřebu elektrické energie. Svými vlastnostmi návěstidla typu LED výrazně snižují náklady spojené s údržbou a provozem SSZ a tím i menší dopad na rozpočet města.

Dalším vhodným opatřením je posouzení typu detekce vozidel a chodců v rámci projektové přípravy obnovy SSZ. V současné době existují na poli zabezpečovací technologie v silniční dopravě vyzkoušené detektory na jiných fyzikálních principech, než použití radio detekce a/nebo indukčních smyček ve vozovce. Jedná se například o mikrovlnné detektory, infradetektory, video detekční systémy. Jejich použitím se omezují zásahy do vozovky v rámci údržby zařízení a snižují se tím náklady spojené s prací přímo v komunikaci.

Pro včasnou informovanost údržby zařízení o jeho stavu, popř. poruchách je vhodné veškeré obnovené SSZ připojit na dohledový monitorovací systém. Tímto získá provozovatel a údržba zařízení okamžitou informaci, na kterou následně může reagovat. Další možností je využití

ostatních funkcí zařízení, jako jsou dopravní statistiky, elektronická správa dokumentů, diagnostika závady atd. Připojení SSZ do dohledového systému tak přispívá ke zvýšení jeho funkčnosti a spolehlivosti. Využití dopravních statistik z jednotlivých křižovatek je základním předpokladem pro další vyhodnocení a možnost regulace dopravní situace ve městě. Příklad využití je v příloze dokumentu „intenzity dopravy".

V rozboru uvedeném v kapitole 3 je uváděno, že v současnosti není SSZ žádným způsobem připojeno na systém městské hromadné dopravy (MHD) a integrovaného záchranného systému (IZS). Jedním z kritérií pro stanovení účelnosti SSZ je i kritérium plynulosti vozidel městské hromadné dopravy. Plynulost MHD a určité upřednostnění před individuální dopravou je jedním z parametrů zvyšování komfortu cestujících, čímž roste i atraktivnost cestování tímto způsobem na území měst. Zvyšování atraktivity městské hromadné dopravy osob patří mezi dlouhodobé cíle dopravní politiky všech větších měst. K tomuto cíli se využívají řídicí systémy využívající telematické technologie, které musí mimo jiné zabezpečit i minimalizaci zpoždění a preferenci prostředků MHD.

Dosažení tohoto cíle je možné dvěma způsoby:

- Řízení vhodnými signálními plány
- Dynamickým řízením s preferencí MHD

Pro signalizaci jsou používána zvláštní návěstidla nebo se prostředky MHD řídí signály pro automobilový provoz. Pro upřednostnění vozidel MHD lze využít ať už pasivní nebo aktivní způsob preference. Aktivní preferencí se rozumí způsob řízení, při kterém je v reálném čase ovlivňován průběh řízení SSZ podle požadavků prostředků MHD, tzn., že vozidla MHD projedou SSZ bez zastavení nebo s minimálním zpožděním. Pasivní preferencí se rozumí takový způsob řízení, při kterém jsou pevné signální plány optimalizovány podle předem zjištěného obvyklého chování vozidel MHD. Jedná se např. o koordinované zelené vlny, které zohledňují pravděpodobný pohyb vozidel MHD.

Současně se zavedením preference bude vhodné v rámci přípravné dokumentace i posouzení preference vozidel integrovaného záchranného systému. Pro bezproblémový průjezd vozidel záchranných složek křižovatkami se volí systém absolutní preference. V tomto případě dostává vozidlo IZS signál „volno" jestliže je detekováno, bez ohledu na ostatní dopravní podmínky.

Samotný způsob určení preference vozidel MHD a IZS musí být blíže specifikován v přípravné dokumentaci obnovy SSZ v Havlíčkově Brodě.

7.2.1.5 Posouzení plošné koordinace, strategické detektory

Posouzení zavedení plošné koordinace by mělo být součástí dopravní studie, jako předstupeň projektové dokumentace. Plošná koordinace ve skupině SSZ, která není prostorově rozmístěna pouze v linii, a jsou v ní koordinovány i jiné dopravní proudy, než ten, který náleží liniové koordinace.

Jednou z možností řešení tohoto problému je umístění tzv. strategických detektorů, které jsou umístěny ve větších vzdálenostech od křižovatky a současně zaznamenávají vznik dopravní kongesce.

7.2.1.6 Návrh postupu modernizace SSZ v souladu s novým realizovaným dopravní napojením Havlíčkova Brodu na silniční síť ČR

Protože lze po realizaci JV obchvatu předpokládat vyšší vytížení poté již uceleného východního obchvatu města, bude nutné upravit dopravní řešení dotčených křižovatek SSZ – týká se zejména 1. SSZ Pražská/Masarykova – U Cihláře a 7. SSZ Masarykova/Lidická – Humpolecká – Dolní.

Mimo výše uvedené bude, s ohledem na poznatky ze stávajícího provozu, nutné ověřit funkci dynamického provozu. V návaznosti na výsledky tohoto prověření je nutné ověřit a případně

upravit hodnoty časových parametrů a dat všech SSZ, aby lépe odpovídaly nynějším požadavkům dopravy.

Transit ve směru východ – západ zůstává i po realizaci JV obchvatu kapitolou k dořešení. Lze předpokládat, že v důsledku výše uvedeného dojde ke snížení vytížení 7. SSZ Masarykova/Lidická – Humpolecká – Dolní, nicméně stále bude tato křižovatka přetížená s nemožností prostorového navýšení její kapacity z důvodu navazujících úseků pozemních komunikací. Tato situace by mohla být vyřešena např. dostavbou obchvatu města.

7.3 NÁVRH SYSTÉMŮ DOPRAVNÍ TELEMATIKY PRO HAVLÍČKŮV BROD

V současné době prudce roste poptávka po mobilitě. Neustále stoupá počet dopravních prostředků, ale kapacita prostoru dopravní sítě je omezená. Vzniká tím rozpor mezi nabídkou a poptávkou, který ústí ve ztráty celé společnosti z důvodu nedostatečné možnosti uspokojení lidských potřeb spojených s mobilitou.

Dopravní telematikou (inteligentními dopravními systémy) se rozumí systémy, u nichž je možno zprostředkováním informací a jejich vyhodnocením ovlivnit jednání účastníků dopravy nebo technických složek v oblasti dopravních prostředků nebo dopravních cest.

Dopravní telematika zahrnuje množství nástrojů k ovlivňování vzniku dopravy a k řízení jejího průběhu například tím, že za jízdy informují řidiče o dopravních problémech a navedou je alternativní trasou k zadanému cíli.

7.3.1 Preference vozidel veřejné hromadné dopravy osob

Vedení linek městské autobusové dopravy ve statutárním městě Havlíčkův Brod protíná všechny světelně signalizované zařízení, proto by systémem preference MHD měly být vybaveny všechny SSZ.

7.3.1.1 Princip řízení preferenčních MHD

Pro řízení preference vozidel MHD je nutno, aby byla vyhodnocována pozice vozidla vůči křižovatce a na základě toho byl ovlivněn algoritmus řízení světelné signalizace na křižovatce (nejedná se zde o tzv. absolutní prioritu pro vozidla záchranné služby, hasičů či policie).

Algoritmus křižovatky může být ovlivněn tak, že v podstatě:

- Neprovede žádnou změnu (vozidlo nemá zpoždění či několik vozidel s preferencí z různých stran)
- Zkrátí dobu průjezdu tak, aby byl dříve uvolněn jiný směr
- Prodlouží dobu průjezdu tak, aby v tomto směru ještě umožnil průjezd vozidla veřejné dopravy
- Vloží cyklus nový, resp. změní pořadí cyklů
- V případě staničení (vozidlo čeká v zastávce před křižovatkou) zašle do vozidla informaci o chystané zelené pro zavření dveří a odjezd vozidla ze zastávky
- Systém přidělení zelené na zvláštních samostatných přejezdech

Ovlivňování algoritmu se děje snímáním průjezdu vozidla v kontrolních bodech. Pro kvalitní řízení je nutno, aby kontrolních bodů průjezdu vozidla bylo více – např. přihlášení, korekce přihlášení, odhlášení, korekce odhlášení, staničení, apod. a aby se informace dostala do řadiče křižovatky včas. Je nutno si uvědomit, že vozidlo jedoucí rychlostí 50 km/h ujede za sekundu 13,89 m. Proto, bude-li přihlašovací bod např. 70 m před křižovatkou a vozidlo pojede rychlostí 50 km/h, pak vjede do křižovatky za 5 sekund.

Z praktických zkušeností z provozu plyne, že doba doručení zprávy z vozidla do řadiče křižovatky musí být do 0,5 sekundy po zjištění průjezdu kontrolním bodem (samotné zjištění polohy může být zpožděno o 1 sekundu díky způsobu vyhodnocování polohy systémem GPS – 1x za sekundu).

Protože se mohou vyskytovat kolony vozidel před křižovatkou, je nutné, aby během průjezdu křižovatkou vozidlo s řadičem komunikovalo vícekrát a jeho poloha byla zpřesňována. S těmito dvěma faktory musí počítat navržený systém komunikace vozidlo – řadič.

Způsoby sledování polohy vozidla v kontrolních bodech jsou:

- Pomocí GPS modulu a řídicí jednotky s možností vyhodnocení pozice (dnes až s přesností GPS na 2,5 m) přičemž údaje o poloze vozidla se předávají radiovou cestou
- Pomocí detekce průjezdu vozidla kontrolním bodem (kontaktní či bezkontaktní metody). Tento způsob je obvykle nákladnější, protože je nutno před křižovatkou budovat kontrolní průjezdné body (např. infračidla – vozidlo vysílá světelné infračervené kódy, které jsou v daném místě snímány a poté dopraveny např. kabelově do řadiče).

Možnosti řešení radiových přenosů:

- Pomocí radiových přenosů na vyhrazeném radiovém kanálu v radiové síti. Tento způsob umožňuje využít systému několika kontrolních bodů a jednu radiostanici na vozidle
- Pomocí radiových přenosů ve volném pásmu – pro tento princip je nutno použít ve vozidle specializovaný modem pro řízení preference
- Pomocí GPRS/UMTS přenosů
- Pomocí radiových přenosů přes systém TETRA
- Pomocí infračervených majáků

Z výše uvedeného vyplývá, že preferencí BUS MHD je vhodné vybavit všech osm křižovatek SSZ. Úpravou je myšleno osazení prvků aktivní preference BUS MHD (inframajáky) dle preferovaných směrů, osazení výzvových návěstidel v preferovaných směrech a osazení samotné jednotky aktivní preference BUS MHD (1 ks/SSZ, většinou na samostatném sloupku SSZ)) spolu s patřičným upravením řadiče SSZ a vybavením jednotlivých vozů BUS (pro účely kalkulace je uvažováno s 20 vozy) nejvytíženějších linek MHD.

7.3.2 Zastávkové terminály pro MHD

Vhodným doplněním preference MHD jsou elektronické zobrazovací zastávkové panely (dále jen ELP). ELP jsou systémy určené k zobrazování jak textových informací, tak i grafických informací či k hlasovému informování cestujících na zastávkách o příjezdu, zpoždění, odjezdech prostředků veřejné přepravy osob či o mimořádných situacích v dopravě nebo jiných událostech v okolním regionu. Informační panely ELP se vyrábí v různých velikostech a v různých provedeních. Plocha LED diod je buď souvislá bez mezer mezi řádky a vytváří tak grafickou plochu, na které je zobrazován text, nebo s mezerami mezi řádky a je určena pro texty a případně jednoduché symboly. Tím, že je použita mezera mezi řádky, je zvýšena čitelnost textu.

Informační LED panely lze uchytit pomocí nosníků na sloupy či zeď s různým typem uchycení (obvykle zezadu pomocí mechanického rámu). Nosný rám může být také vestavěn do LED panelů.

Komunikační schopnosti elektronických panelů ELP jsou:

- Modul GSM/GPRS či UMTS
- Alternativně přes internet (ADSL)
- Moduly Wi-Fi pro bezdrátové propojení více panelů na zastávkách
- Moduly Wi-Fi pro připojení cestujících k veřejnému internetu (veřejný HOT SPOT)
- Sběrnice RS 485, Ethernet či optické kabely přes „media" konvertory

Obrázek 17 Grafické zastávkové LED panely

Obrázek 18 Kombinovaný zastávkový LED panel

Z provedeného průzkumu vedení linek MHD jen navrženo umístění 1 kusu zastávkového terminálu v nejvytíženější části sítě MHD – dopravní terminál u nádraží. Pro účely kalkulace je tedy uvažováno s osazením jednoho zastávkového terminálu.

7.3.3 Preference vozidel integrovaného záchranného systému

Preference vozidel IZS přes SSZ musí zajistit volný průjezd tak, že s dostatečným předstihem nastaví zelenou ze směru, odkud přijíždí toto vozidlo a tak dojde k vyklizení tohoto směru křižovatky. Výhoda spočívá nejen v urychleném průjezdu přes semafor, ale především v bezpečnosti průjezdu vozidla, protože všechny ostatní směry vozidel (i protijedoucí) a všichni chodci budou zastaveni (signály stůj!).

7.3.3.1 Princip fungování

Autonomní radiový systém pro preferenci IZS (integrovaný záchranný systém pro sanitky, hasiče, policii) je zařízení pro bezkontaktní vyslání požadavku na preferenci vozidla při průjezdu křižovatkou.

Po příjezdu vozidla do detekční zóny porovná počítač přednastavené parametry. Jednotka preference vyšle spolu s dalšími dopravními informacemi požadavek na udělení průjezdu křižovatkou. Jednotka na straně řadiče SSZ daný požadavek vyhodnotí a v případě splnění kritérií zajistí plynulý průjezd křižovatkou.

Technicko-technologické informace

- Jednotka instalovaná k řadiči světelně řízené křižovatky. Zajišťuje příjem požadavku vozidla na preferenci a předání už vytříděných požadavků do řadiče
- Modem pro obousměrný datový bezdrátový přenos mezi vozidlem a jednotkou ARSP. Jednotka preference se na straně vozidla propojuje se stávajícím palubním počítačem, na který jsou standardně napojeny GPS.
- Spojení s jednotkou preference na straně řadiče je zajištěno datovou radiovou komunikací.

Z výše uvedeného vyplývá, že preferencí vozidel IZS je vhodné vybavit všech osm křižovatek SSZ. Úpravou je myšleno osazení prvků aktivní preference vozidel IZS spolu s patřičným upravením řadiče SSZ a vybavením jednotlivých vozů IZS.

Pro účely kalkulace je uvažováno s úpravou všech osmi křižovatek SSZ a vybavení dvaceti vozidel IZS. Uvedený počet vozidel je odhad, který je možné po konzultaci se zástupci jednotlivých složek IZS libovolně měnit.

7.3.4 Strategické detektory

7.3.4.1 Základní fyzické uspořádání

Systém strategických detektorů je založen na principu zpracování obrazu. Videokamera bude umístěna na sloupu veřejného osvětlení či na portálu. Kamera bude zaměřovat detekční oblast, na které lze nadefinovat až čtyři virtuální detektory. Software rozpozná změny obrazu na vybraných virtuálních detektorech a tím detekuje přítomnost vozidel (intenzita, obsazenost). Měření v noci je založeno na detekci rozsvícených světel. Virtuální smyčky jsou schopny rozlišovat směr průjezdu vozidel nad detektorem a generují výstupní signál. Komunikace bude uskutečňována bezdrátovou technologii nebo rádiovým spojením.

7.3.4.2 Cíle a přínosy

Vybudování strategických detektorů má nesmírný význam pro další rozhodovací faktory při řízení plynulosti a bezpečnosti dopravy. Hlavní předností tohoto zařízení je jednoduchá montáž, která si nevyžádá dopravní uzávěru, jednoduchá obsluha, při které lze základní nastavení, přednastavení dle dynamických změn sledovaného úseku a servisní úkony provádět dálkově. Jedno zařízení umožňuje detekci vozidel nad větším počtem jízdních pruhů, to znamená, že umožňuje detekci v celém profilu obou jízdních pruhů.

7.3.5 Strategické dopravní detektory úsekové (SSDÚ)

7.3.5.1 Základní fyzické uspořádání

Tuto oblast tvoří systémy pro sběr dopravních údajů, dopravní průzkumy a detekci nebezpečných dopravních situací. Jedná se o inteligentní kamerové systémy umožňující jak nepřetržité a plně automatické vyhodnocení dopravní situace, tak dispečerské sledování dopravní situace a predikci celkové situace dopravního proudu.

Předpokládá se nasazení inteligentních kamerových systémů fungujících jako úsekové strategické dopravní detektory. Tyto detektory zjišťují následující dopravní údaje ve vymezeném úseku komunikace:

parametry dopravy

(průměrná rychlost dopravního proudu, hustota silničního provozu, skladba dopravního proudu)

detekce neočekávaných událostí

(náhlé zastavení dopravního proudu)

identifikace vozidel podle jejich registrační značky

(měření dojezdových dob pro liniové řízení dopravy, pátrání po odcizených vozidlech)

detekce přestupků pro potřeby statistiky a plánování dopravní infrastruktury

(překročení povolené rychlosti)

videosekvence a statické snímky jednotlivých vozidel

Veškeré údaje jsou označeny místem pořízení a přesnými časovými razítky. Výše uvedené funkce jsou typicky kumulovány, kdy jedna kamera umožňuje získávání více údajů současně, což vede k výraznému snížení investičních nákladů.

Pořízená data budou přenášena do DŘÚ HMP a využita v systémech pro poskytování dopravních cestovních informací, řízení provozu na pozemních komunikacích, vizuální dohled na pozemních komunikacích.

7.3.5.2 Cíle a přínosy

Zkušenosti z provozu těchto technologií prokázalo jejich velmi pozitivní přínosy pro zvýšení bezpečnosti a plynulosti silničního provozu, snížení škodlivých emisí a hluku.

Na základě provedeného dopravního průzkumu města a průběhu vedení průjezdních úseků silnic I. třídy městem je uvažováno s osazením 7 kusů těchto detektorů a to:

3 ks na 1. SSZ Pražská/Masarykova – U Cihláře

4 ks na 7. SSZ Masarykova/Lidická – Humpolecká – Dolní průlecká q rů

7.3.6 Systém automatické video detekce jízdy na červenou

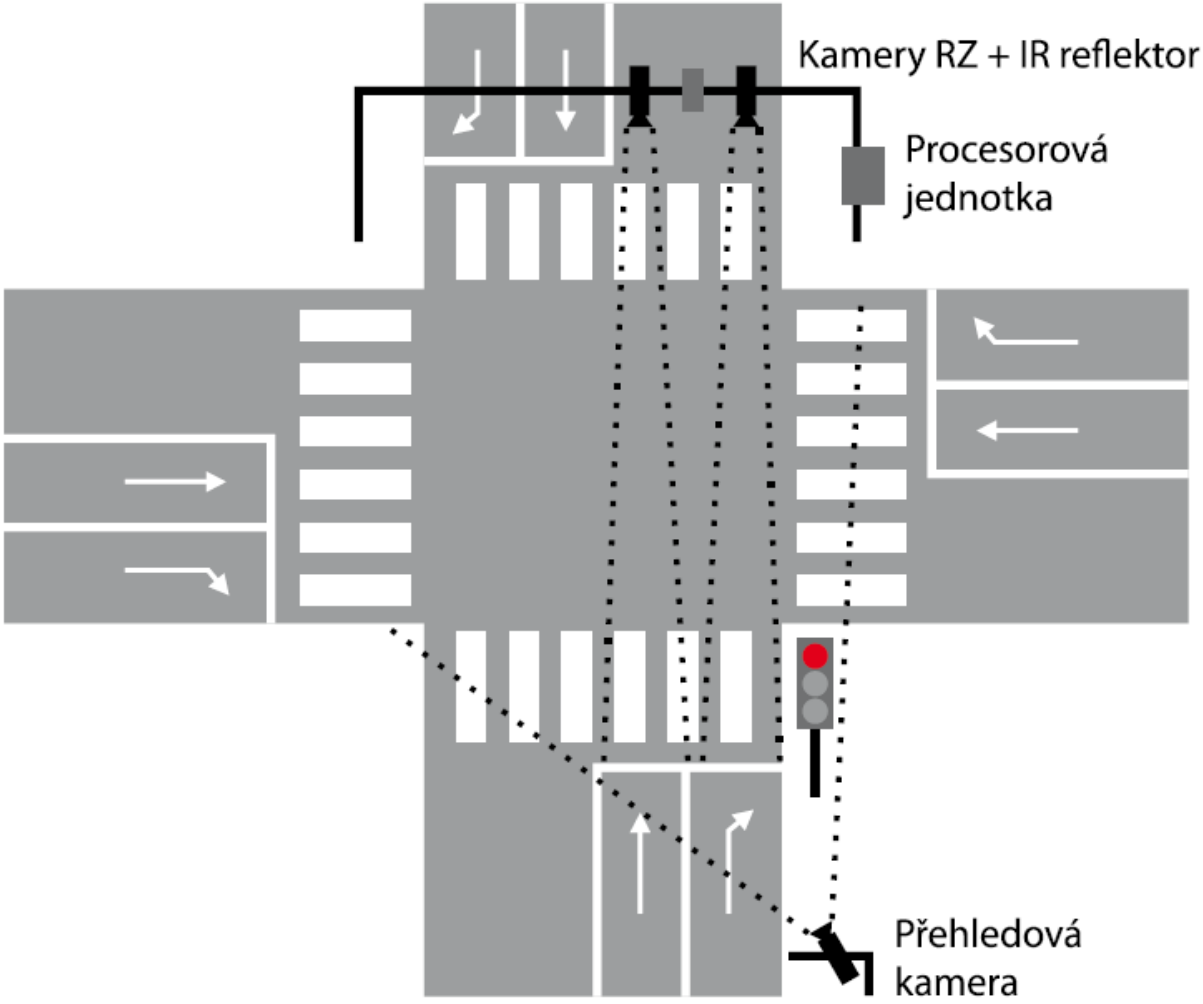
Je automatický systém pro detekci a archivaci dopravních přestupků na světelně řízených křižovatkách. Systém pracuje na bázi rozpoznávání registračních značek vozidel. Základní funkcí systému je detekce vozidel projíždějících na červenou. Zároveň lze ale využít i dalších funkcí vycházejících z modularity kamerových systémů např. vyhledávání odcizených vozidel, kontrola jízdy v tzv. BUS pruzích a na tramvajových pásech na křižovatkách, získávání statistických informací o dopravě.

7.3.6.1 Základní technický popis

Systém je složen z CCD kamer a počítače pro vyhodnocování obrazu v reálném čase. Další částí jsou infračervené reflektory pro snadnou detekci vozidla za špatného počasí a v noci.

Přehledová kamera se umísťuje na výložních nebo na sloup tak, aby snímala celkovou situaci z pohledu řidiče přijíždějícího na křižovatku. Detailní kamera se spolu s přepěťovou ochranou a infračerveným reflektorem umisťuje na výložník nebo sloup na opačné straně křižovatky pro registraci vozidla z čelního pohledu.

Funkce:



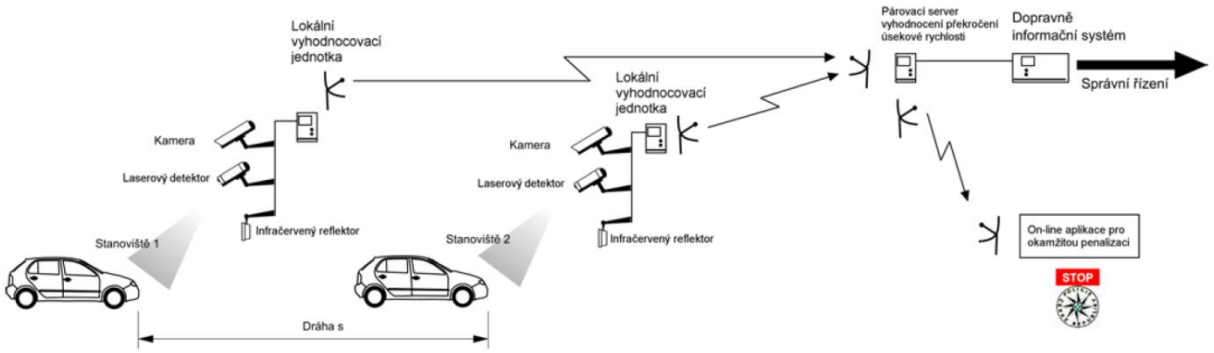
Obrázek 19 Schéma rozmístění kamer

7.3.7 Systém měření úsekové rychlosti (MÚR)

Stacionární systém MÚR je určen k měření průměrné rychlosti vozidel na vymezeném úseku dopravní komunikace. Princip měření je založen na laserové detekci projíždějícího vozidla kontrolními stanovišti umístěnými na začátku a na konci sledovaného úseku. Bezprostředně po laserové detekci vozidla je aktivován videosystém a následně rozpoznána RZ. Výhodou systému je nízký nárok na výpočetní výkon, protože digitální HD kamery jsou aktivovány pouze v případě detekce vozidla.

Měření úsekové rychlosti je vhodné instalovat především na kapacitních komunikacích vedoucích obytnými čtvrtěmi obcí a měst (silnice první nebo druhé třídy protínající obec atp.) a na jinak nebezpečných úsecích pozemních komunikací. Výhodou úsekového měření oproti detekci rychlosti mikrovlnným radarem je zejména širší územní působnost. Řidič je nucen dodržovat rychlost v celém úseku, nikoli jen lokálně v dosahu radaru.

Součástí funkce systému MÚR je zpracování statistických informací (intenzita dopravy, absolutní a relativní počet dopravních přestupků, zařazení vozidel dle krajů a další).



Obrázek 20 Schéma systému měření úsekové rychlosti

Z uvedených důvodů je navrženo měření úsekové rychlosti na dvou průjezdních úsecích silnic I. třídy (1x na Masarykově ulici, 1x na ulici U Cihláře).

7.3.8 Zařízení pro provozní informace (ZPI)

Informační dopravní tabule se využívají pro informování řidičů o určité aktuální informaci, která slouží buď k jejich lepší navigaci, nebo k upozornění na nutnost změny v řízení jejich vozidla nebo k vyšší pozornosti (omezení rychlosti, upozornění na práci obsluhy apod.)

- Informace o dojezdových časech v závislosti na hustotě provozu
- Rychlá reakce na aktuální dopravní situaci
- Proměnné dopravní značky
- Bezdrátový přenos zobrazovaných informací
- Možnost samostatné instalace nebo vytvoření celého informačního systému

7.3.8.1 Proměnné dopravní tabule

Slouží k průběžnému informování řidičů o situaci v dopravě nebo je mohou například informovat o uzavření centra města s informací o směru objízdné trasy. Dokáží díky displeji z LED diod zobrazit široké spektrum informací při nízkých požadavcích na napájení. Tím je docíleno i dlouhé životnosti a vysoké spolehlivosti celého informačního systému. Informace, které se mají zobrazovat na informační tabuli, se mohou přenášet bezdrátově.

7.3.8.2 Proměnná dopravní značka

Umožňuje buď samostatně, nebo ve spojení s proměnnou dopravní tabulí přímou regulaci rychlosti projíždějících vozidel. Informační tabule k parkovacím systémům se využívají jako součást dynamických naváděcích systémů a informují řidiče o počtu volných míst na nejbližších parkovištích a o odhadu dojezdového času na nejbližší volné parkoviště v závislosti na intenzitě dopravy.

7.3.8.3 Liniové řízení dopravy

Pokud se jednotlivé informační tabule zapojí do uceleného systému informací pro řidiče, vznikne tak možnost ovlivnění jejich chování v určené oblasti nebo úseku dopravní komunikace a zajistí se tak liniové řízení dopravy. Jeho cílem je zajištění vyššího komfortu, bezpečnosti a plynulosti dopravy, omezení dopravních kolizí a jejich předcházení. Dosáhne se také vyšší průjezdnosti řízené oblasti a tím dojde k vyššímu využití kapacity komunikací. Navíc systém může informovat řidiče o měnících se povětrnostních podmínkách, nehodách apod. Pokud je celý systém doplněn kamerovým systémem pro telematiku, umožňuje i monitorovat, vyhodnocovat a řídit dopravní proud vozidel a jeho hustotu.

7.3.8.4 Cíle a přínosy

Včasná informovanost řidičů o dopravní situaci, dojezdových dobách, snížení rizika kongescí, zkrácení doby průjezdu městem, snížení škodlivých emisí a hluku ve městě.

Současně můžou být řidiči informováni o případných uzavírkách dálnice a možnostech objízdných tras.

Z důvodu chystané výstavby obchvatu města by bylo účelné umístění tabulí ZPI a PDZ na poloportálových konstrukcích na příjezdových komunikacích I. třídy do města. Samozřejmostí je jejich napojení na dopravní ústřednu, strategické detektory a mateohlásky.

Uvažováno je tedy se čtyřmi velkými ZPI+PDZ (příjezd od jihu po I/34, příjezd od jihu po I/38, příjezd od východu po I/34, příjezd od severu po I/38).

Uvnitř města může být účelné umístění zmenšených tabulí ZPI napojené na parkovací systémy (navádění na blízké parkoviště, informace o volném počtu parkovacích míst). Uvažováno je s jedním až dvěma malými ZPI (dle množství vytipovaných ploch pro parkovací stání).

7.3.9 Silniční meteorologie a zimní údržba

Systémy pro monitorování a předpovídání meteorologických podmínek na silnicích i ve městech. Komplexní řešení pro inteligentní řízení zimní údržby komunikací.

EFEKTIVNĚJŠÍ ZIMNÍ ÚDRŽBA

Silniční meteorologický informační systém – od meteorologických stanic až po dispečerský předpovědní modul – slouží pro včasné a efektivní ošetření silnic v zimním období, což vede ke zvýšení bezpečnosti na silnicích a zároveň k optimalizaci nákladů na jejich údržbu.

BEZPEČNĚJŠÍ SILNICE

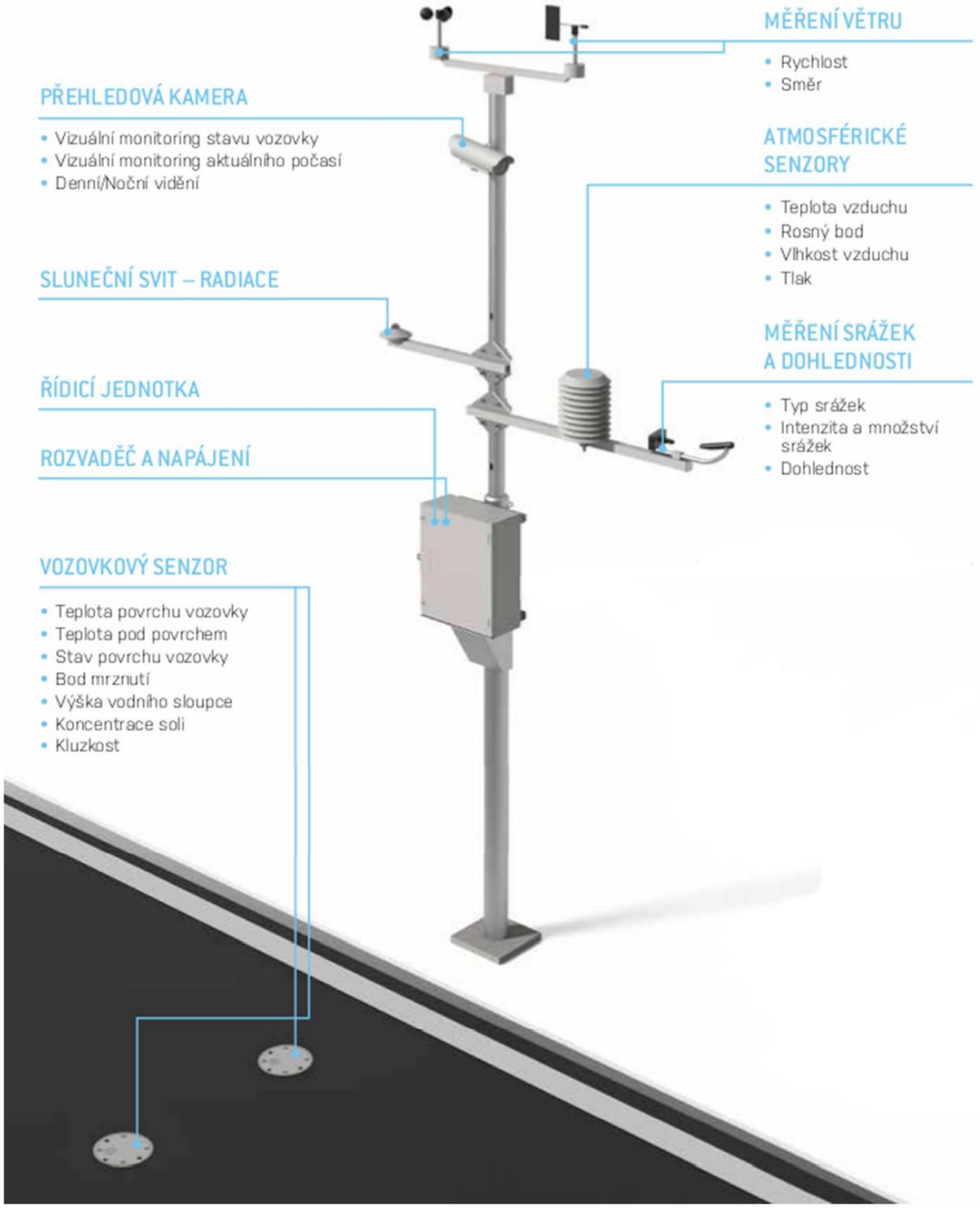
Pro udržení sjízdnosti silnic je zásadní jejich včasné, cílené a adekvátní ošetření. Díky speciálním silničním předpovědím dispečerského modulu je údržba směřována na konkrétní místa v optimálním čase a rozsahu. Díky tomu je možné udržovat i větší oblasti v optimálním stavu.

ÚSPORA NÁKLADŮ

Cílené směřování zimní údržby na základě aktuálních on-line informací ze sítě meteostanic a předpovědního modulu umožňuje plánovat optimální rozsah zimní údržby. Efektivní využití prostředků je možné následně ověřovat pomocí indexu náročnosti zimní údržby spojeného s finančním kontrolingem.

Součástí dodávky meteostanice je:

- informační systém, kde dispečer vidí v online čase stav počasí
- součástí dodávky je i softwarové řešení pro prezentaci silničních meteorologických dat a informací se zaměřením na aktuální a budoucí situaci na silnicích. Software poskytuje ucelený přehled o počasí v reálném čase.



Obrázek 21 Meteostanice

Uvedené zařízení je uvažováno se čtyřmi kusy meteostanic, a to ve shodných pozicích, v jakých jsou navrženy velké ZPI+PDZ (tj. na příjezdových komunikacích do města, tzv. monitoring stavu příjezdových komunikací vzhledem k poloze v intravilánu).

7.3.10 Dohledový kamerový systém

Kamerový systém je určen především pro správu a údržbu komunikací, pro sledování intenzit provozu, pro dohled nad provozem, sledování vyhodnocování meteorologické situace, stavu povrchu vozovky nebo aktuální sjízdnosti komunikací. Publikování obrazových informací pro veřejnost je vedlejším produktem prioritního určení těchto technologií.

Nejčastěji jsou používány dva typy kamer:

- Pevné, umístěné na stabilních stanovištích; ve většině případů jde o otočené kamery s transfokací obrazu; tyto kamery poskytují spojité video
- Mobilní, které se na přechodnou dobu umisťují v úsecích komunikací déletrvajícím omezením provozu nebo v kritických lokalitách z hlediska nehodovosti, tvorby kongescí (kolon) atd.; přenos statických obrázků je realizován přes GPRS každých cca 5 minut.

V rámci průzkumu města bylo zjištěno, že v Havlíčkově Brodě se nachází celkem 19 kusů přehledových kamer sloužící pro potřeby městské policie. Jedná se o kamery monitorující kriminální činnost na ulicích a patrně v některých místech i dopravní situaci na komunikacích.

Pro účely přehledu o stavu dopravy, hlavně v nejvytíženějších místech a uzlech navrhujeme instalaci tří kusů otočných kamer (1x na 1. SSZ Pražská/Masarykova – U Cihláře, 1x na 7. SSZ Masarykova/Lidická – Humpolecká – Dolní a 1x na OK silnic I/34 – II/150). Data z těchto kamer by byla poskytována dopravní ústředně.

7.3.11 Městská radiová síť

Telematické řízení technologických procesů má za cíl sdružení řízení a monitorování procesů přímo napojených na systém řízen ve městě. Toto řízení je umožněno prostřednictvím městské rádiové sítě, přes kterou budou komunikovat veškeré telematické technologické prvky, především veškerá elektronická zařízení spadající do správy a údržby technických sítí města.

Jedná se řádově o desítky modemů datově připojených na zařízení proměnných informačních tabulí, proměnných dopravních značek, na řídicí systémy technologické obslužnosti parkovišť, na zařízení meteohlásek, atd.

Základní komunikační jednotku systému tvoří radiomodemy, na jejichž radiovém spojení je princip systému vybudován. Radiovou síť je možné provozovat na základě povolení Ministerstva dopravy a spojů ČR a to ve dvou nezávislých propojených pásmech.

7.3.11.1 Cíle a přínosy

Přínosem je zabezpečení a stabilita radiopřenosů používaných v rámci celé skupiny telematiky. Výhodou je rychlý přenos informací, bezpečnost systému pomocí autentifikace a šifrování, vysoká spektrální efektivita a řízení priority hovorů.

Z uvedených důvodů je uvažováno s vybudováním jedné autonomní městské radiové sítě.

7.3.12 Městská dopravní řídící ústředna (MDŘÚ)

Městská dopravní řídicí ústředna umožňuje monitorování a efektivní řešení dopravní problematiky města. Nabízí úroveň monitorování, dohledu a adaptivního řízení, které splňují požadavky malých, středních i rozsáhlých městských aglomerací.

Základním principem ústředny je komplexní dohled a řízení světelného signalizačního zařízení všech křižovatek pro zajištění plynulosti dopravy. Nedílnou součástí je i zajištění preference vozidel MHD a IZS.

Dokáže pomocí integrace dalších monitorovaných a detekčních zařízení (např. kamerových a parkovacích systémů, detektorů dopravy, dynamického vážení atd.) strategicky řídit městský

provoz. Současně může poskytovat řidičům dopravní informace prostřednictvím proměnných informačních tabulí.

MDŘÚ musí být nastavena na konkrétní podmínky daného města. Mapový podklad města dává uživateli názorný přehled o konkrétní situaci v reálném čase na daném místě.

Městská ústředna sdružuje tři úrovně funkčních parametrů:

1. Úroveň monitorování v reálném čase
   - Monitorování provozního stavu křižovatek s možností filtrování skupin SSZ
   - Zobrazení detailního stavu města, skupiny řadičů ve výřezech mapy s detaily až na signální skupiny a detektory
   - Zobrazení interaktivního schématu jednotlivých křižovatek s vizualizací reálného průběhu řízení (signály, detektory, jiné vstupy a výstupy)
   - Grafické zobrazení pásového digramu stavu signálních skupin a detektorů
   - Záznam průběhu signálního plánu
   - Zobrazení parametrů objektů v řadiči (skupin, detektorů)
   - Výpis událostí v systému (chyby, příkazy ke změně řízení atd.)
   - Výpočet kapacity sledovaných SSZ
   - Grafické porovnání využití kapacity sledovaných SSZ
   - Grafické sledování efektivity koordinace
   - Sledování stavu hardwaru
   - Statistická data (definovatelný log)
   - Zobrazení parametrů dopravních toků (např. intenzita, mezery mezi vozidly, využití doby volna atd.)
   - Zpracování historických údajů (plně uživatelsky definovatelné filtrování a vyhledávání záznamů)
2. Úroveň dohledu řízení v reálném čase
   - Řízení na základě informací z jednotlivých řadičů v reálném čase (možnost vypínání SSZ do blikající žluté okamžitě nebo podle časového plánu, přepínání plánů a jejich vlastností)
   - Změna režimu provozu křižovatek jednotlivě nebo po skupinách pro upřednostnění vozidel MHD
   - Nastavení a spuštění tras vozidel s právem přednosti v jízdě na izolovaných křižovatkách i na koordinovaných tazích
   - Ovládání fází ručního řízení
   - Dostupnost funkcí pro jednotlivé řadiče nebo skupiny řadičů
3. Úroveň strategického a adaptivního řízení
   - Automatická změna parametrů signálních plánů zadaných v jednotlivých řadičích v rozsahu:
     - Změna limitů prodlužování
     - Změna podmínek výzvy
     - Změna parametrů prodlužování (časových mezer mezi vozidly, obsazenost atd.)
     - Změna pořadí fází a jejich struktury
     - Změna synchronizačního bodu signálního plánu
   - Automatické definice parametrů koordinace
   - Automatické přepínání signálních plánů nebo skupin signálních plánů
   - Vzdálený upload nové dopravní logiky do řadiče

Definice logiky je prováděna pomocí dopravních funkcí a parametrů na základě dat v reálním čase i statistických dat. Vstupní dopravní funkce poskytují informace z detektorů a řadičů (počty vozidel, obsazenosti, kongesce, využití doby zelené). Výstupní funkce umožní přepínání signálních plánů, změny jejich parametrů a ovlivnění jejich dopravní logiky.

7.3.12.1 Cíle a přínosy

Městská dopravní řídicí ústředna bude zajišťovat centrální dohled nad dopravní situací, centrální koordinované řízení dopravy na území Havlíčkova Brodu a poskytovat aktuální a ověření dopravní informace. Bude reagovat na případné uzávěry dálnice D1 a zajišťovat prostřednictvím daných řídicích scénářů optimální dopravní situaci ve městě.

Uvažováno je s vybudováním jedné městské dopravní řídící ústředny. Důležitou součástí je umístění ústředny do vhodných prostor (budovy). Výstavba budovy nebo náklady na zajištění vhodného prostoru nejsou součástí kalkulace.

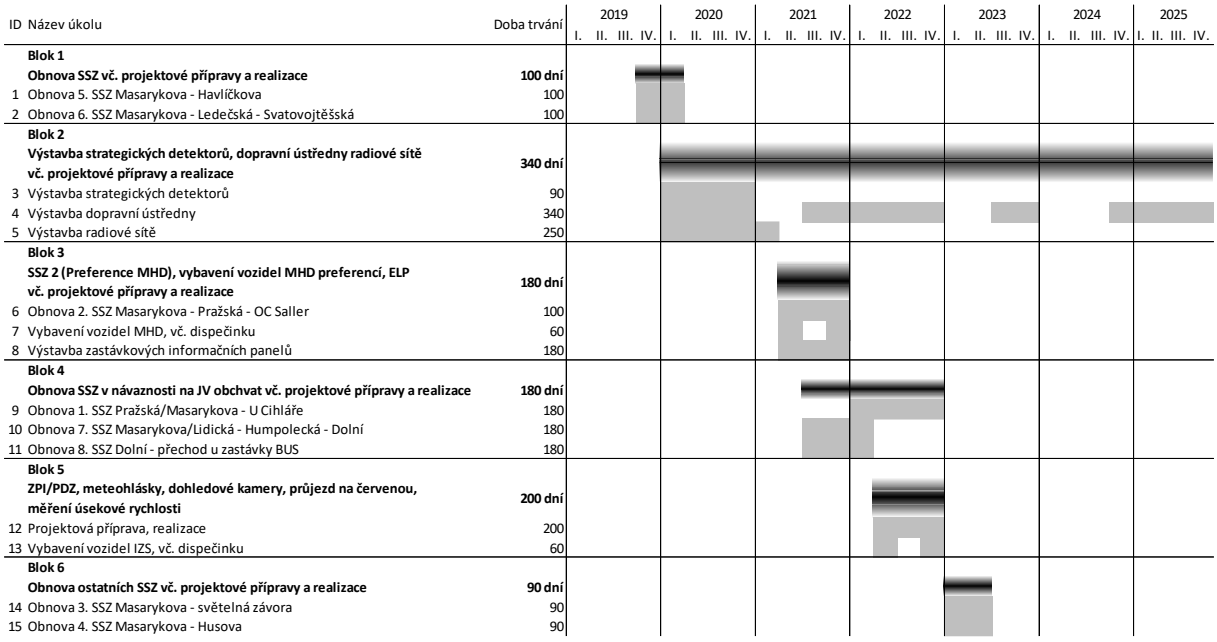
Obrázek 22 Schéma řízení systémů dopravní telematiky z MDŘÚ

8 POSOUZENÍ INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ

Odhad investičních nákladů jednotlivých bloků obnovy světelné signalizace a s tím spojených nezbytných úprav.

8.1 HARMONOGRAM VÝSTAVBY

Níže je doložen navržený harmonogram výstavby a opatření v oblasti integrace dopravní telematiky s výhledem na nejbližších 6 let. Autor studie doporučuje dodržet posloupnost jednotlivých kroků tak, jak jsou navrženy v harmonogramu.



8.2 ODHAD INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ JEDNOTLIVÝCH BLOKŮ

Obnova 5. SSZ Masarykova – Havlíčkova	1 x 2 000 000,-
Obnova 6. SSZ Masarykova – Ledečská - Svatovojtěšská	1 x 2 000 000,-
Blok 1	**4 mil. Kč**
Výstavba strategických detektorů	7 x 400 000,-
Výstavba dopravní ústředny (uvedená cena se vztahuje pouze k SW a HW vybavení, tj. **bez budovy**)	1 x 1 500 000,-
Výstavba radiové sítě	1 x 5 000 000,-
Blok 2	**9.3 mil. Kč**

Obnova 2. SSZ Masarykova – Pražská – OC Saller	1 x 2 000 000,-
Vybavení vozidel MHD, vč. dispečinku	20 x 50 000,- + 8 x 200 000,-
Výstavba zastávkových informačních panelů	1 x 150 000,-

Blok 3	**4.75 mil. Kč**
Obnova 1. SSZ Pražská/Masarykova – U Cihláře	1 x 2 000 000,-
Obnova 7. SSZ Masarykova/Lidická – Humpolecká – Dolní	1 x 2 000 000,-
Obnova 8. SSZ Dolní – přechod u zastávky BUS	1 x 2 000 000,-
Blok 4	**6 mil. Kč**
Výstavba ZPI/PDZ	4 x 4 000 000,- + 2 x 250 000,-
Výstavba meteohlásek	4 x 120 000,-
Výstavba a montáž dohledových kamer (+konektivita)	3 x 100 000,- + 3 x 50 000,-
Výstava a montáž technologie průjezdu na červenou	1 x 1 800 000,- + 1 x 1 800 000,-
Výstavba a montáž technologie měření úsekové rychlosti (+spisová služba)	2 x 1 500 000,- + 1 000 000,-
Vybavení vozidel IZS, vč. dispečinku	20 x 50 000,- + 8 x 200 000,-
Blok 5	**27.63 mil. Kč**
Obnova 3. SSZ Masarykova – světelná závora	1 x 1 000 000,-
Obnova 4. SSZ Masarykova – Husova	1 x 2 000 000,-
Blok 6	**3 mil. Kč**
Celkem	**54.68 mil. Kč**

8.3 MOŽNOSTI FINANCOVÁNÍ

Nedílnou součástí každého investičního záměru je i zajištění financování. V současné době je možné využít spolufinancování Evropskými fondy. V rámci této oblasti podpory budou podporovány projekty investičního charakteru zacílené zejména na celkový rozvoj dopravní obslužnosti v regionu a veřejné dopravy:

a) rozvoj systémů a služeb včetně ITS ve městech pro řízení dopravy a ovlivňování dopravních proudů na městské silniční síti.

b) podpora rozvoje infrastruktur prostorových dat a zavádění nových technologií a aplikací pro ochranu dopravní infrastruktury i optimalizaci dopravy, vč. aplikací založených na datech a službách družicových systémů (např. Galileo, EGNOS, Copernicus aj.).

c) rozvoj systémů a služeb ITS, GIS a infrastruktur prostorových dat (SDI), sítí a služeb elektronických komunikací pro poskytování informací o dopravním provozu a o cestování v reálném čase, pro dynamické řízení dopravy, ovlivňování dopravních proudů a poskytování informací a služeb řidičům a cestujícím ve městech a v rámci související infrastruktury.

Hlavním cílem této oblasti podpory je zajistit zlepšení dopravní obslužnosti území a zlepšovat úroveň veřejné dopravy v regionu s důrazem na podporu environmentálně šetrných druhů veřejné dopravy.

Specifickými cíli této oblasti podpory jsou:

a) zvýšení zájmu obyvatel regionu, návštěvníků a turistů o využívání veřejné dopravy

b) podnícení územní mobility obyvatelstva

c) usnadnění pohybu osob s omezenou schopností pohybu a orientace

d) vytvoření fungujícího protipólu k individuální automobilové dopravě

e) zajištění dopravní obslužnosti v hospodářsky a turisticky atraktivních územích a jejich propojení s okrajovými (vnitřně periferními) částmi regionu

8.3.1 Typ podpory

Tato oblast podpory bude realizována prostřednictvím individuálních projektů zaměřených na:

a) výstavba dopravních detektorů a kamerových systémů pro systémy ITS zaměřené na ovlivňování a řízení silničního provozu a zvýšení jeho bezpečnosti, a to včetně řešení odpovídající přenosové datové sítě

b) výstavba komponent zahrnující technická zařízení dopravního procesu sloužící (nebo využitelná) k získávání statických a dynamických dat o dopravním procesu, nebo jako zařízení sloužící (nebo využitelná) k přímému ovlivňování dopravního procesu

c) vybavení silniční sítě kooperativními systémy ITS pro zvýšení bezpečnosti a plynulosti silničního provozu ve městech

d) výstavba strategických dopravních detektorů pro monitorování pohybu dopravních proudů a pro účely optimalizace řízení dopravy ve městech

e) budování dohledových kamerových systémů pro zvýšení bezpečnosti dopravy a umožnění monitorování chování dopravy ve sledovaných lokalitách

f) výstavba dopravních řídicích informačních center na úrovni městských aglomerací (DIC), jejich možné rozšíření na regionální DIC a integrace těchto center s Národním dopravním informačním centrem Ředitelství silnic a dálnic ČR (NDIC)

g) výstavba parkovacích informačních a navigačních systémů ve vazbě na systémy ovlivňování a řízení silničního provozu

h) poskytování informačních služeb týkajících se bezpečných a chráněných parkovacích míst pro nákladní a užitková vozidla umístěných na území městských aglomerací ve vazbě na bezpečná a chráněná parkovací místa budovaná podle Nařízení EK v přenesené pravomoci (EU) č. 885/2013

i) poskytování minimálních univerzálních informací o dopravním provozu souvisejících s bezpečností silničního provozu uživatelům podle Nařízení EK v přenesené pravomoci (EU) č. 886/2013

j) poskytování informačních služeb o dopravním provozu v reálném čase podle Nařízení EK v přenesené pravomoci (EU) č. 962/2015

k) diagnostické a defektoskopické systémy o stavu a provozuschopnosti dopravní infrastruktury

l) systémy pro monitorování bezpečnosti dopravní infrastruktury pro předvídání vlivu povětrnostní situace, sesuvů a poklesů půdy, záplav a povodní

m) budování a rozvoj systémů pro jednotný a přesný popis dopravní infrastruktury na území měst nebo městských aglomerací pro přesnou lokalizaci a zobrazení dopravních informací a situace až na úroveň mapové vizualizace, a to včetně řešení zajišťující interoperabilitu různých formátů sad

mapových děl, prostorových dat, GIS a informací, které zajišťují prostorovou, objektovou a časovou synchronizaci

n) vytvoření databáze dočasných změn na pozemních komunikacích (např. výkopů, záborů, uzavírek, dočasné změny dopravního značení a jiných operací na silnicích i chodnících s konkrétním místem, s aktuálním časem, s přesnými souřadnicemi (záboru atd.)

o) nástroje pro řízení údržby a prioritizaci oprav dopravní infrastruktury měst

p) pořízení licencí a vlastnických práv k databázím a SW systémů ITS určených pro řízení silničního provozu ve městech, a to včetně aktualizací

q) napojení (propojení) systémů ITS / dopravní telematiky na veřejný informační systém státní a veřejné správy a dále na integrovaný záchranný systém a bezpečnostní systémy státu, sledování a vyhodnocování přepravy osob a nákladů, nástroje k řešení dopravního plánování

r) vybavení ITS prostředky zvyšující využitelnost kapacit infrastruktury, zvyšující plynulost a bezpečnost dopravy a snižující dopravní zatížení životního prostředí

s) vytvoření základních přenosových a datových spojení nezbytných pro provozování ITS systémů v daném městě nebo městské aglomeraci (vč. radiových sítí i pevných telekomunikačních sítí).

9 ZÁVĚR

V rámci předkládané studie je řešena problematika dopravních objemů všech druhů dopravy.

Jejím nejslabším článkem v rámci města jsou zpravidla chodci, přesněji řečeno nevidomý, slabozrací a pohybově postižení lidé, kterým je v předkládaném textu věnována pozornost zejména s ohledem na bezbariérovou úpravu stávajících pěších vazeb. Je neuvedenou samozřejmostí, že všechny komunikace pro pěší musí splňovat platné legislativní předpisy zejména s ohledem na šířku těchto komunikací a jejich schopnost vedení nevidomých a slabozrakých.

Přechodovým článkem mezi motoristy a chodci jsou cyklisté, kterým je v předkládaném textu věnována stať, zmiňující především stávající stav cyklistických vazeb (cyklotras), změny počtu cyklistů na komunikacích města a návrh cyklointegračních opatření, která by, budou-li implementována, mohla pozitivním způsobem ovlivnit dopravu v širším slova smyslu v rámci města (myšlena je bezpečnost a plynulost dopravy, zdraví obyvatel, …).

Ve výčtu způsobů dopravy a přepravy je uvedena i stávající síť veřejné hromadné dopravy s jejími zastávkami. V rámci projednávání nebyl stávající stav rozporován, proto se veškeré připomínky týkající se stávajícího stavu a zejména zatraktivnění tohoto způsobu přepravy zaměřovaly především na stavební stav zastávek a aktivních prvků preference BUS MHD na křižovatkách SSZ.

V neposlední řadě byla řešena silniční doprava a to nejprve doprava v klidu. Při sumarizaci stávajících parkovacích ploch bylo poukázáno na jejich zjevnou nedostatečnost. Předkládaná studie si nicméně nekladla za cíl vyřešení uvedené problematiky, spíše její shrnutí v konkrétních číslech pro případné budoucí dořešení, které bude vycházet i ze změn v územním plánu, které přesně určí, které plochy by bylo možné pro tento přebytek poptávky využít a jakým způsobem (parkovací domy, …).

Odstavce věnované silniční dopravě pak uvádí změny počtu vozidel na komunikacích města, nehodovost na těchto komunikacích a v rámci uváděného dopravního průzkumu uvádí hlavní tranzitní tahy atpod. Z předkládaného materiálu je patrný důvod výstavby blíže specifikovaného jihovýchodního obchvatu města, jehož přínosem má být snížení tranzitu ve směru sever – jih a naopak. Vzhledem k tomu, že se počítá s poměrně velkými objemy dopravy, bude nutné upravit dopravní řešení dotčených světelně signalizovaných křižovatek (ať už je řeč o 1. SSZ Pražská/Masarykova – U Cihláře, 7. SSZ Masarykova/Lidická – Humpolecká – Dolní, nebo koneckonců i OK křižovatka silnic I/34 – II/150, jejíž kapacita se po přestavbě na čtyřramennou

okružní křižovatku může jevit jako nedostatečná). Je zřejmé, že jihovýchodní obchvat městu ulehčí, co se týče zejména nákladní dopravy, nicméně tranzit ve směru východ – západ a naopak zůstává jako problém k dořešení. Možným řešením problému může být vybudování pokračující části jihovýchodního obchvatu mezi silnicemi I/38 a I/34 s následným omezením vjezdu vozidel do města s hmotností nad 12 tun.

Na závěr jsou uváděny způsoby jak stávající stav dopravy ve městě, především technologii SSZ a systémů dopravní telematiky, zefektivnit. Jedná se především o aktualizaci stávajících dopravních řešení a doplnění o systémy zajišťující vyšší bezpečnost a komfort při pohybu městem (preference BUS MHD, vybavení informační tabulí v blízkosti Dopravního terminálu, preference IZS, měření úsekové rychlosti, strategické detektory, zařízení pro provozní informace, meteostanice, městská radiová síť, městská dopravní řídící ústředna).

Je nutné zdůraznit, že pro potřeby plánování modernizace a rozšíření stávajících anebo výstavbu nových telematických prvků a koncepcí je nutné zohlednit chystanou výstavbu jihozápadní části obchvatu. Některá navrhovaná opatření a prvky by mohla po dostavbě obchvatu ztrácet svůj význam, případně bude účelný jejich přesun nebo výstavba nových do aktuálně dopravně exponovanějších lokalit. Proto i z pohledu ekonomického je potřeba k uvedené oblasti řízení a monitoringu dopravy přistupovat uváženě a citlivě.