



# **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



# 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 řídicí 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 dopravy 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 - Ledčská – 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 MDRÚ.....                 | 72 |



## 2 ZKRATKY A TERMÍNY

Kapitola obsahuje seznam použitých zkratk 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 řídicí 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 sledovat 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 ojedinelých 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 kategorií. 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 vytižení těchto křižovatek v čase. Bude otázkou dodatečných zjišťování intenzit, do jaké míry byl tento předpoklad naplněn.

## 4 DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA MĚSTA HAVLÍČKŮV BROS

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 – Bělohorská – 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) – Ledčská (II/150) – Svatovojtěšská. Následuje úsek - křižovatka ulic Pražská/Masarykova (I/38) – U Cihláře (I/34) → křižovatka ulic Masarykova (I/38) – Ledčská



(II/150) – Svatovojtěšská těžce 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<br>2016 | 2052<br>1526      | 6747<br>7213   | 59<br>61   | <b>8858</b><br><b>8800</b>   | - 0,6 %         | OK silnic I/19 – I/34 → cca 200 m od vjezdu do města  |
| 34      | 5-1766       | 2010<br>2016 | 2052<br>1526      | 6747<br>7213   | 59<br>61   | <b>8858</b><br><b>8800</b>   | - 0,6 %         | Cca 200 m od vjezdu do města → OK silnic I/34 – II/150  |
| 34      | 5-1770       | 2010<br>2016 | 1186<br>1321      | 5726<br>5756   | 43<br>48   | <b>6955</b><br><b>7125</b>   | + 2,4 %         | Michalovice → Letiště Havlíčkův Brod  |
| 34      | 5-1771       | 2010<br>2016 | 1186<br>1321      | 5726<br>5756   | 43<br>48   | <b>6955</b><br><b>7125</b>   | + 2,4 %         | Letiště Havlíčkův Brod → křižovatka ulic Humpolecká (I/34) – Dolní (II/150) – Masarykova/Lidická (I/38)   |
| 34      | 5-2953       | 2010<br>2016 | 1818<br>1387      | 8154<br>6792   | 61<br>66   | <b>10033</b><br><b>8245</b>  | - 17,8 %        | OK silnic I/34 – II/150 → křižovatka ulic U Cihláře - Chotěbořská   |
| 34      | 5-2954       | 2010<br>2016 | 1472<br>1609      | 5469<br>6446   | 27<br>86   | <b>6968</b><br><b>8141</b>   | + 16,8 %        | Křižovatka ulic U Cihláře – Chotěbořská → křižovatka ulic U Cihláře – Masarykova/Pražská  |
| 38      | 5-1810       | 2010<br>2016 | 2121<br>2640      | 6104<br>6393   | 18<br>29   | <b>8243</b><br><b>9062</b>   | + 9,9 %         | Křižovatka silnic I/38 – III/3501 → sjezd k U Žaboru  |
| 38      | 5-1812       | 2010<br>2016 | 3049<br>3306      | 10889<br>9272  | 89<br>128  | <b>14027</b><br><b>12706</b> | - 9,4 %         | Sjezd k U Žaboru → křižovatka ulic Humpolecká (I/34) – Dolní (II/150) – Masarykova/Lidická (I/38)   |
| 38      | 5-1813       | 2010<br>2016 | 3962<br>4108      | 16676<br>15346 | 155<br>143 | <b>20793</b><br><b>19597</b> | - 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<br>2016 | 2386<br>2492      | 6581<br>7196   | 43<br>69   | <b>9010</b><br><b>9757</b>   | + 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<br>2016 | 3609<br>3520      | 11896<br>11795 | 106<br>69 | <b>15611</b><br><b>15384</b> | - 1,5 %   | křižovatka ulic Pražská/Masarykova (I/38) – U Cihláře (I/34) → křižovatka ulic Masarykova (I/38) – Ledebčská (II/150) – Svatovojtěšská |
| 38      | 5-1820  | 2010<br>2016 | 1990<br>2395      | 3890<br>4978   | 22<br>37  | <b>5902</b><br><b>7410</b>   | + 25,6 %  | Parkoviště u Pražské na vjezdu do města (sever) → obec Kámen   |
| 150     | 5-1761  | 2010<br>2016 | 931<br>844        | 6791<br>7674   | 73<br>29  | <b>7795</b><br><b>8547</b>   | + 9,6 %   | OK silnic I/34 – II/150 → křižovatka ulic Žižkova – Dolní (II/150)   |
| 150     | 5-1772  | 2010<br>2016 | 1053<br>976       | 9005<br>11810  | 76<br>71  | <b>10134</b><br><b>12857</b> | + 26,9 %  | křižovatka ulic Žižkova – Dolní (II/150) → OK ulic Dolní (II/150) – Nádražní – Jihlavská   |
| 150     | 5-1773  | 2010<br>2016 | 1677<br>1488      | 13126<br>12846 | 89<br>33  | <b>14892</b><br><b>14367</b> | - 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<br>2016 | 549<br>464        | 3604<br>2942   | 31<br>21  | <b>4184</b><br><b>3427</b>   | - 18,1 %  | Cca 2 km před OK ulic Ledebčská ve směru z centra – Králičkova – Pátera Toufara → Světlá nad Sázavou                                   |
| 150     | 5-1933  | 2010<br>2016 | 624<br>531        | 4222<br>3350   | 49<br>26  | <b>4895</b><br><b>3907</b>   | - 20,2 %  | Cca 2 km za OK ulic Ledebčská ve směru do centra → křižovatka ulic Masarykova (I/38) – Ledebčská (II/150) – Svatovojtěšská             |
| 344     | 5-2951  | 2010<br>2016 | 321<br>563        | 2941<br>3256   | 25<br>12  | <b>3287</b><br><b>3831</b>   | + 16,6 %  | Křižovatka ulic U Cihláře – Chotěbořská → Sjezd do Vlkovska (cca 100 m před začátkem města Havlíčkův Brod                              |
| 34740   | 5-5670  | 2010<br>2016 | 91<br>86          | 623<br>893     | 16<br>3   | <b>730</b><br><b>982</b>     | + 34,5 %  | Poděbáby – Horní Papšíkov  |
| 03810   | 5-1824  | 2010<br>2016 | 1096<br>654       | 6769<br>7291   | 50<br>19  | <b>7915</b><br><b>7964</b>   | + 0,6 %   | Křižovatka ulic Nádražní – Bělohorská → rozvětvení Mírová do směru na Herlífy a Termesivy  |
| 03811   | 5-5660  | 2010<br>2016 | 174<br>956        | 969<br>2597    | 18<br>4   | <b>1161</b><br><b>3557</b>   | + 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 přepočítání 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<br>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 dopravy 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      |

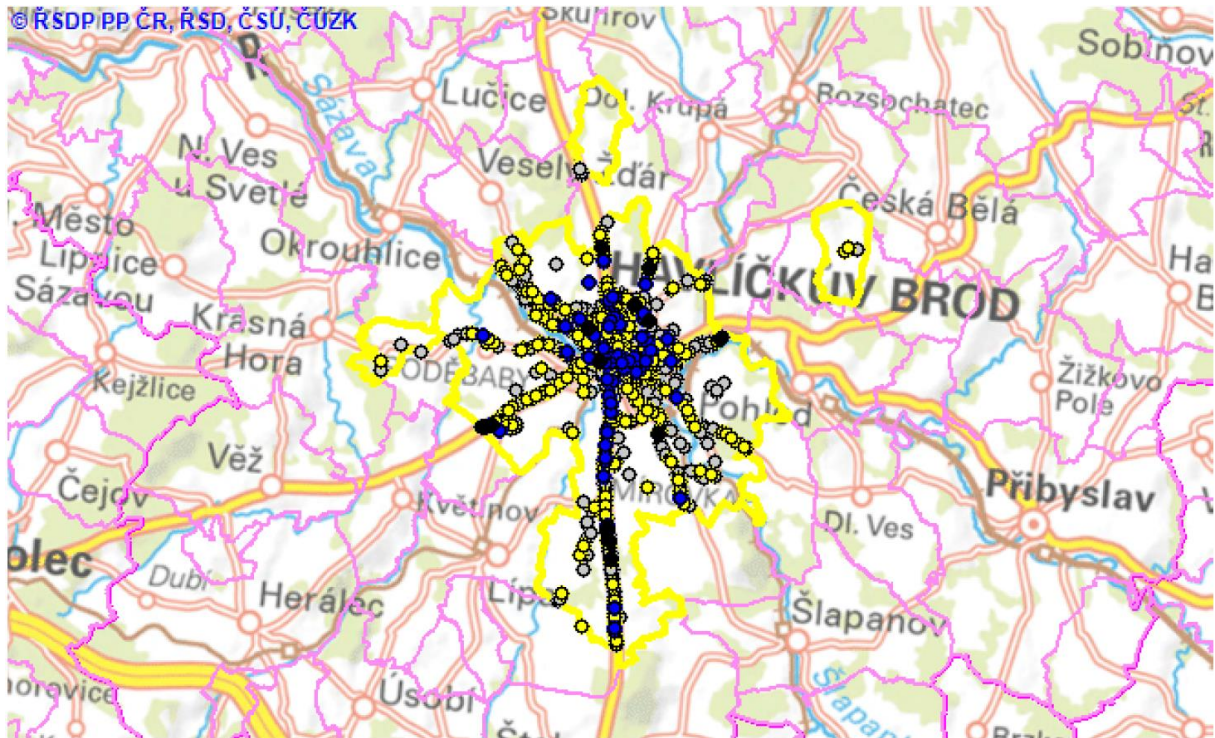
Tabulka 12 Podíl tranzitu na mostech přes Sázavu za 24 hodin

#### 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                           |   | <b>2226</b> |
| 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                  |
| Nepřízpůsobení rychlosti stavu vozovky (náledí, výtluky, bláto, mokrá 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                  |
| Nepřízpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky (zatačka, 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                   |
| Nepřízpůsobení 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                   |
| Nepřízpůsobení 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                   |
| Nepřízpůsobení 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<br>(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                   |

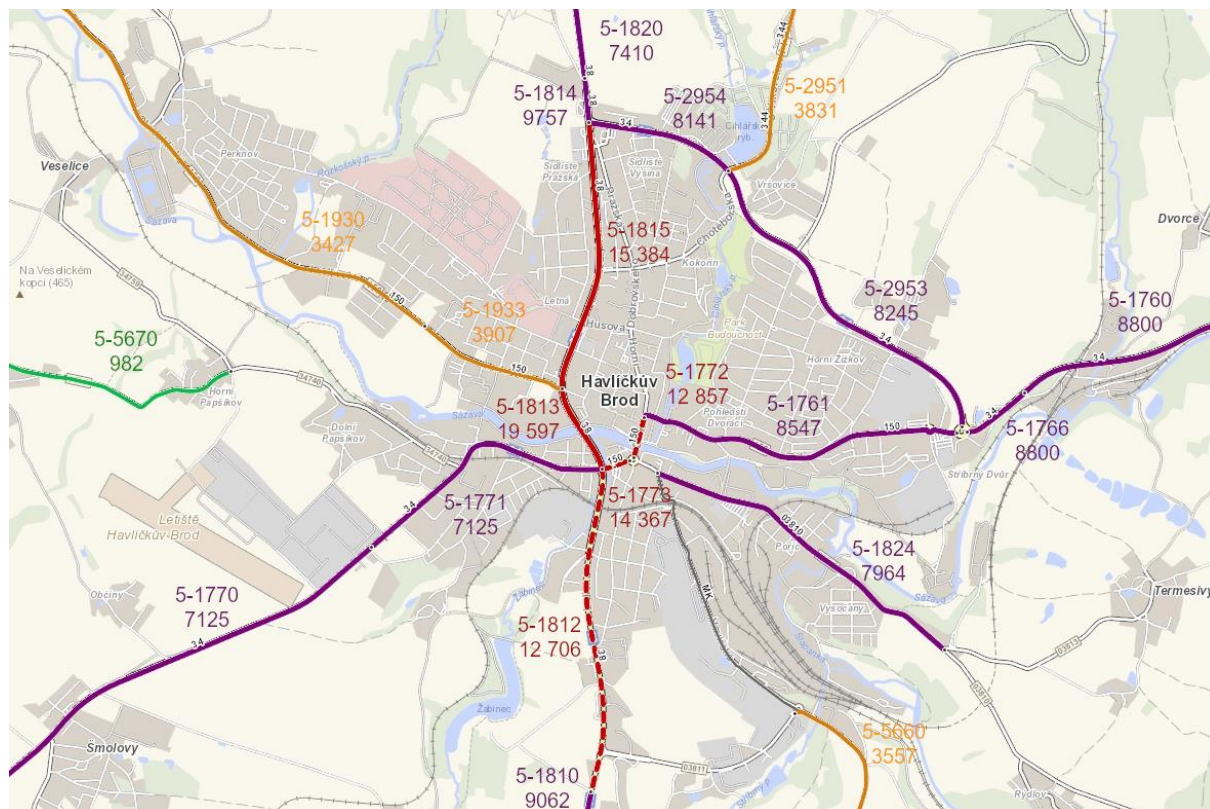


| Druh nehody | Počet<br>Nehod | Usmrcené<br>Osoby | Těžce<br>Zraněné<br>Osoby | Lehce<br>Zraněné<br>Osoby |
|-------------|----------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|
| 34719       | 16             | 0                 | 0                         | 8                         |
| 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



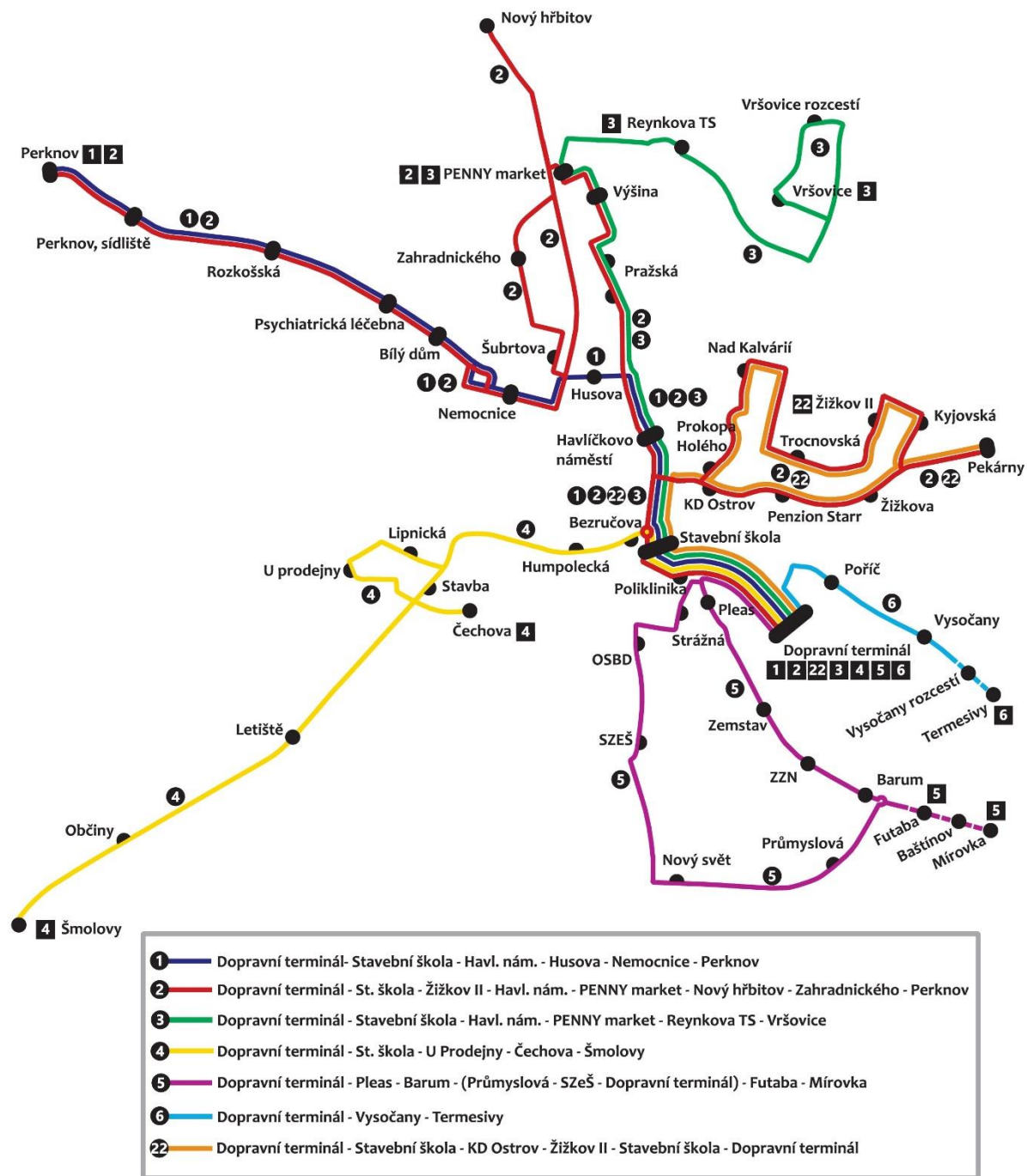
|     |                           |               |          |
|-----|---------------------------|---------------|----------|
|     | sčítací úsek s intenzitou | 1 - 500       | voz/24 h |
|     | sčítací úsek s intenzitou | 501 - 1000    | voz/24 h |
|     | sčítací úsek s intenzitou | 1001 - 3000   | voz/24 h |
|     | sčítací úsek s intenzitou | 3001 - 5000   | voz/24 h |
|     | sčítací úsek s intenzitou | 5001 - 7000   | voz/24 h |
|     | sčítací úsek s intenzitou | 7001 - 10000  | voz/24 h |
|     | sčítací úsek s intenzitou | 10001 - 15000 | voz/24 h |
|     | sčítací úsek s intenzitou | 15001 - 25000 | voz/24 h |
|     | sčítací úsek s intenzitou | 25001 - 40000 | voz/24 h |
|     | sčítací úsek s intenzitou | 40001 - 60000 | voz/24 h |
|     | sčítací úsek s intenzitou | nad 60001     | voz/24 h |
|     | nesčítané úseky           |               |          |
|     | hranice sčítacího úseku   |               |          |
| 145 | číslo silnice - dálnice   |               |          |

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



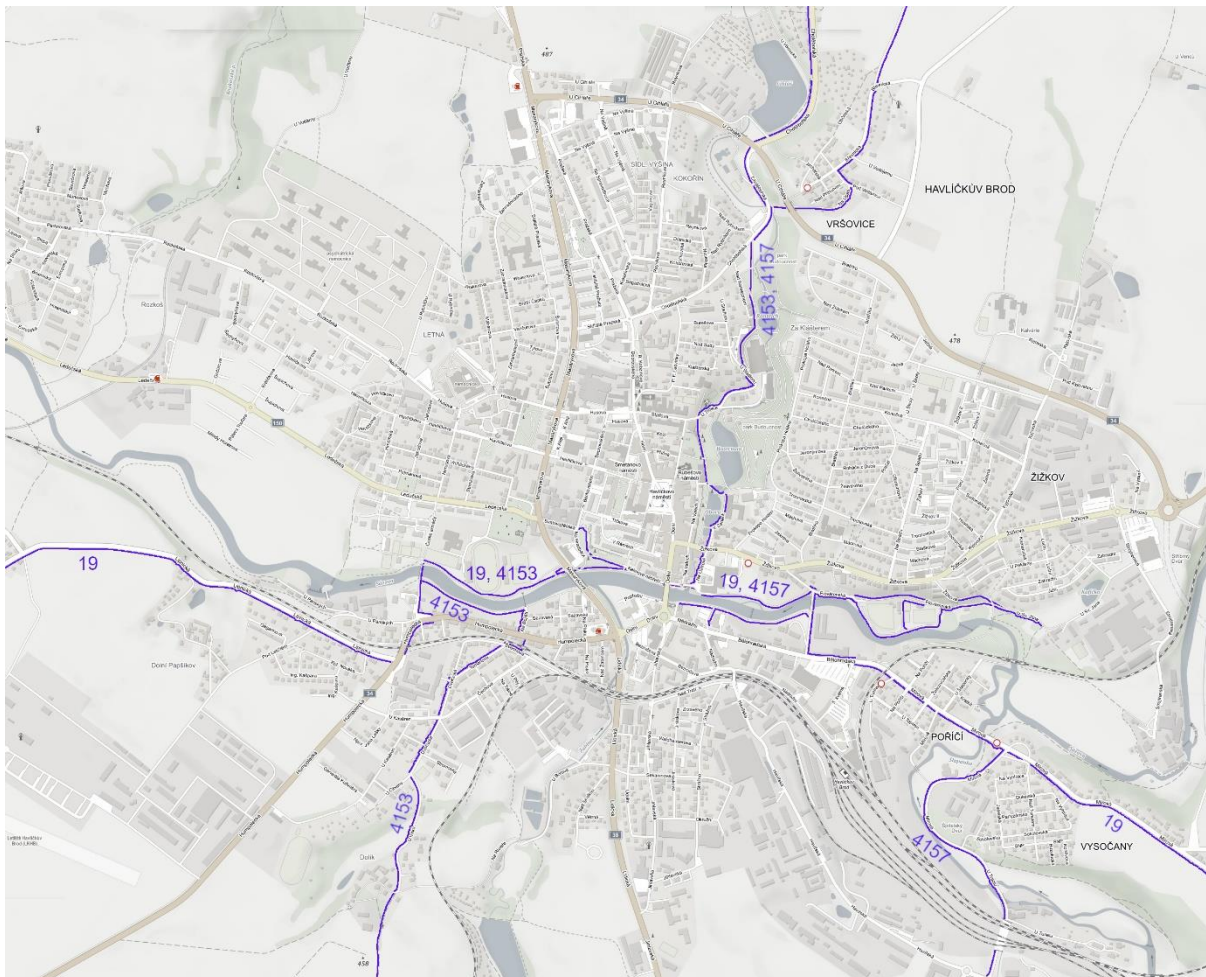
### 4.3 CYKLISTICKÁ DOPRAVA

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<br>2016 | <b>42</b><br><b>40</b>        | -5 %            | OK silnic I/19 – I/34 → cca 200 m od vjezdu do města   |
| 34      | 5-1766       | 2010<br>2016 | <b>42</b><br><b>40</b>        | -5 %            | Cca 200 m od vjezdu do města → OK silnic I/34 – II/150 |
| 34      | 5-1770       | 2010<br>2016 | <b>114</b><br><b>163</b>      | +42,9 %         | Michalovice → Letiště Havlíčkův Brod                   |



| Silnice | Sčítací úsek | Rok          | Intenzita cyklistické dopravy | Změna 2010/2016 | Úsek   |
|---------|--------------|--------------|-------------------------------|-----------------|--|
| 34      | 5-1771       | 2010<br>2016 | <b>114</b><br><b>163</b>      | +42,9 %         | Letiště Havlíčkův Brod → křižovatka ulic Humpolecká (I/34) – Dolní (II/150) – Masarykova/Lidická (I/38)  |
| 34      | 5-2953       | 2010<br>2016 | <b>23</b><br><b>30</b>        | +30,4 %         | OK silnic I/34 – II/150 → křižovatka ulic U Cihláře - Chotěbořská  |
| 34      | 5-2954       | 2010<br>2016 | <b>16</b><br><b>55</b>        | +343,7 %        | Křižovatka ulic U Cihláře – Chotěbořská → křižovatka ulic U Cihláře – Masarykova/Pražská   |
| 38      | 5-1810       | 2010<br>2016 | <b>3</b><br><b>4</b>          | +33,3 %         | Křižovatka silnic I/38 – III/3501 → sjezd k U Žaboru   |
| 38      | 5-1812       | 2010<br>2016 | <b>31</b><br><b>84</b>        | +270,7 %        | Sjezd k U Žaboru → křižovatka ulic Humpolecká (I/34) – Dolní (II/150) – Masarykova/Lidická (I/38)  |
| 38      | 5-1813       | 2010<br>2016 | <b>31</b><br><b>49</b>        | +58,0 %         | křižovatka ulic Humpolecká (I/34) – Dolní (II/150) – Masarykova/Lidická (I/38) → křižovatka ulic Masarykova (I/38) – Ledčská (II/150) - Svatovojtěšská |
| 38      | 5-1814       | 2010<br>2016 | <b>26</b><br><b>29</b>        | 11,5 %          | Parkoviště u Pražské na vjezdu do města (sever) → křižovatka ulic Pražská/Masarykova (I/38) – U Cihláře (I/34)   |
| 38      | 5-1815       | 2010<br>2016 | <b>33</b><br><b>32</b>        | -3,0 %          | křižovatka ulic Pražská/Masarykova (I/38) – U Cihláře (I/34) → křižovatka ulic Masarykova (I/38) – Ledčská (II/150) - Svatovojtěšská                   |
| 38      | 5-1820       | 2010<br>2016 | <b>7</b><br><b>59</b>         | +842 8 %        | Parkoviště u Pražské na vjezdu do města (sever) → obec Kámen   |
| 150     | 5-1761       | 2010<br>2016 | <b>49</b><br><b>33</b>        | -32,6 %         | OK silnic I/34 – II/150 → křižovatka ulic Žižkova – Dolní (II/150)   |
| 150     | 5-1772       | 2010<br>2016 | <b>159</b><br><b>159</b>      | 0 %             | křižovatka ulic Žižkova – Dolní (II/150) → OK ulic Dolní (II/150) – Nádražní - Jihlavská   |
| 150     | 5-1773       | 2010<br>2016 | <b>70</b><br><b>36</b>        | -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<br><b>5 míst</b>   |
| 2  | Parkoviště v Trčkově ulici                   | 41 míst<br><b>25 míst</b>  |
| 3  | Parkoviště na Smetanově náměstí              | 43 míst u Klubu OKO<br>+ 7 míst pod bývalou budovou FÚ<br>+ 4 místa u budovy Ministerstva zemědělství                                  |
| 4  | Dolní parkoviště u plaveckého bazénu         | 16 míst  |
| 5  | Parkoviště na Kalinově nábřeží               | 20 míst<br><b>7 míst</b>   |
| 6  | Parkoviště na Jihlavské ulici                | 96 míst  |
| 7  | Parkoviště Bělohradská                       | 43 míst  |
| 8  | Parkoviště Nádražní – u dopravního terminálu | 6 míst u nádraží<br>+ 10 míst u trati  |
| 9  | Parkoviště Nádražní – u polikliniky          | 2 místa  |
| 10 | Parkoviště v ulici Boženy Němcové            | 11 míst<br><b>1 místo</b>  |
| 11 | Parkoviště v ulici Na Valech                 | 12 míst<br><b>13 míst</b>  |
| 12 | Parkoviště v ulici Sídliště Pražská          | 4 místa u OSSZ   |
| 13 | Parkoviště Havlíčkova                        | <b>29 míst</b>   |
| 14 | Parkoviště Svatovojtěžská                    | 2 místa u České pošty<br><b>16 míst</b>  |
| 15 | Parkoviště Husova                            | 40 míst v 2. NP parkovacího domu (volné parkování)<br>+ 38 míst v 1. NP parkovacího domu (pronájem parkovacích míst)<br><b>52 míst</b> |
| 16 | Parkoviště Na Ostrově                        | 49 míst  |
| 17 | Parkoviště Štáflova                          | 10 míst<br><b>13 míst</b>  |
| 18 | Parkoviště v ulici Horní                     | 7 míst<br><b>2 místa</b>   |





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

*Tabulka 21 Celkový počet parkovacích stání, rozděleno dle lokalit*

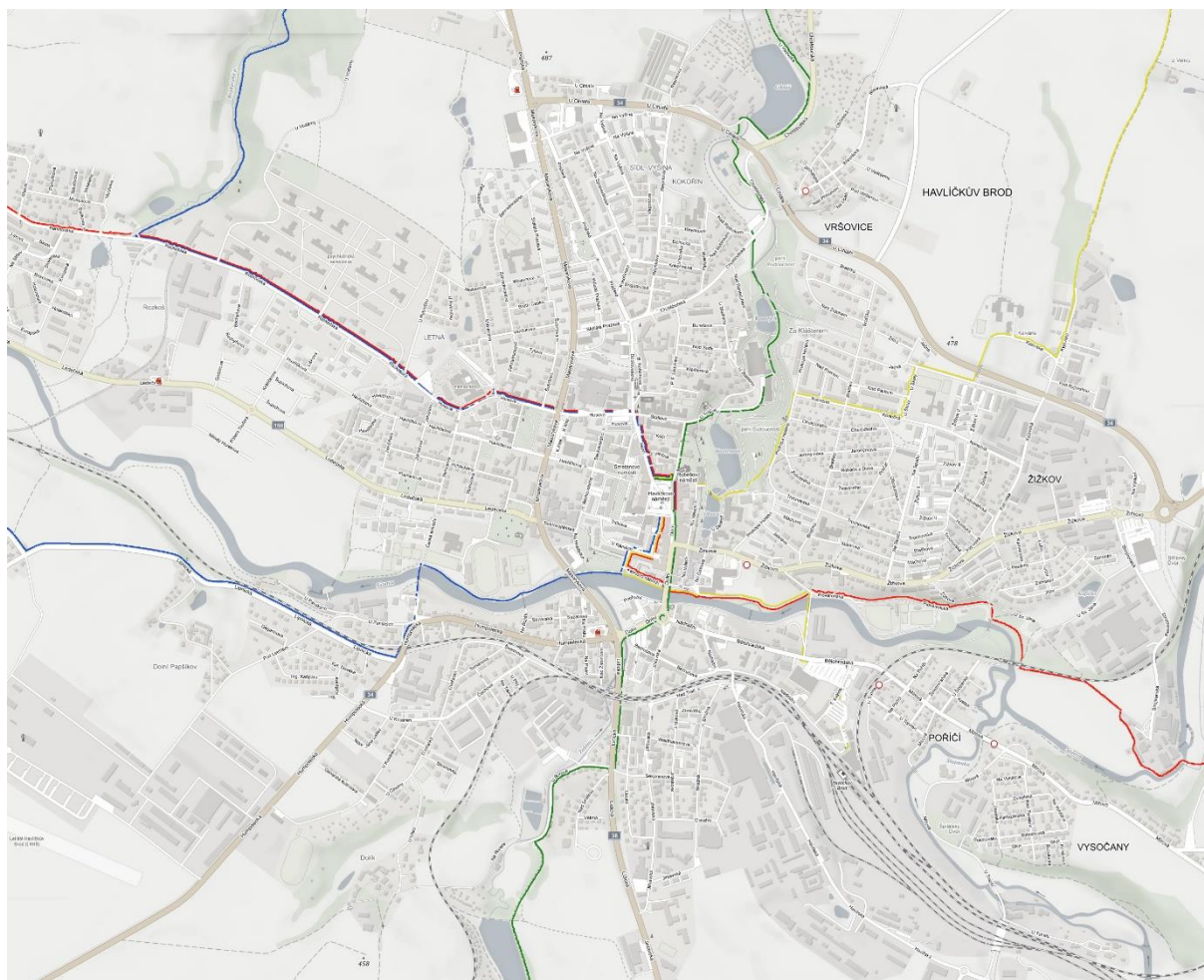
K 1. 1. 2019 žije ve městě 23 391 obyvatel. Stupeň automobilizace je 2,35. Z těchto údajů lze odhadovat počet vozidel rezidentů na 9954.



## 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 – Ledecká - 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 - Ledčská - 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         | <b>2012 !!!</b> |
| 6. | Masarykova – Leděčská – Svatovojtěžská  | MR24       | 1998         | <b>2013 !!!</b> |
| 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 uplatněny 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 tehdejší 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.

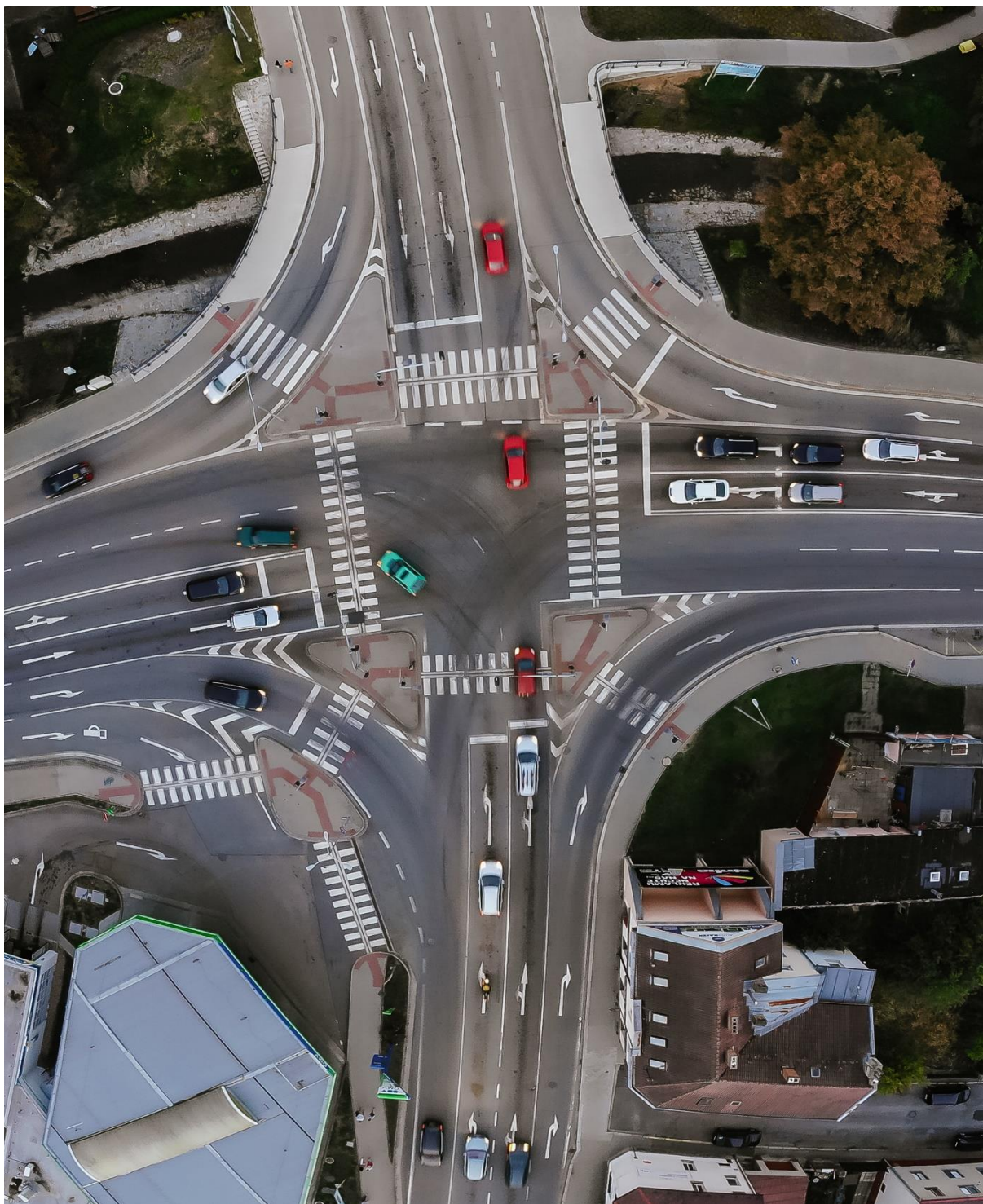
#### 6.1.1 SSZ vybavená řadiči MR11

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 nespňuje 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 – Leděčská – 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 - Leděčská – 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 (integrováný 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 – Leděčská – Svatovojtěžská

- 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.:

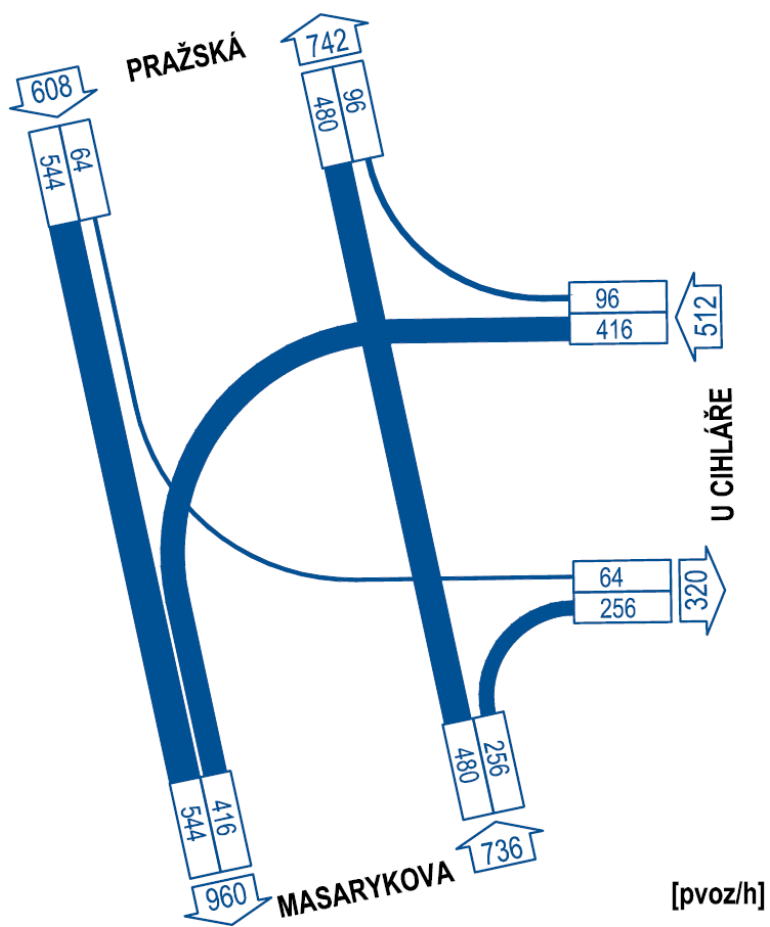
- 1. SSZ Pražská/Masarykova – U Cihláře
- 7. SSZ Masarykova/Lidická – Humpolecká – Dolní
- OK silnic I/34 – II/150

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            |                                    |
| <b>Kriterium výkonnosti</b> |   |                      |                       |                                    |
| Paprsek                     | Název komunikace                                  | Kategorie komunikace | $\dot{U}KD_{lim}$ [-] | $t_{w,lim}$ [s]                    |
| 1                           | Pražská   | silnice I. třídy     | C                     | $\leq 50$                          |
| 2                           | U Cihláře   | silnice I. třídy     | C                     | $\leq 50$                          |
| 3                           | Masarykova  | silnice I. třídy     | C                     | $\leq 50$                          |
| 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] | $\sum I_V$ [pvoz/h] | $\sum I_{ped}$ [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 řadících 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                    |                                |                          |
|                        |                  | 5 (2-4)              |                      |                                |                          |
|                        |                  | 6 (2-3)              |                      | 2                              | VB                       |
| 3                      | Masarykova       | 7 (3-2)              | 3                    |                                |                          |
|                        |                  | 8 (3-1)              |                      | 1                              | nesig.                   |
|                        |                  | 9 (3-4)              |                      | 2                              | VC                       |
| 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 |                  |                             |            |              |              |     |              |                    |  |                              |  |
|---------------------------|------------------|-----------------------------|------------|--------------|--------------|-----|--------------|--------------------|--|------------------------------|--|
| Papisek                   | Název komunikace | Vjezd<br>(signální skupina) | Rez<br>[%] | $a_v$<br>[-] | $t_w$<br>[s] | ÚKD | $L_F$<br>[m] | $t_{w,lim}$<br>[s] |  | $t_w < t_{w,lim}$<br>Rez > 0 |  |
| 1                         | Pražská          | VA^                         | 40         | 0,60         | 17,7         | A   | 40           | ≤ 50               |  | ANO                          |  |
|                           |                  | VD<                         | 67         | 0,33         | 33,8         | B   | 8            | ≤ 50               |  | ANO                          |  |
|                           |                  | nesig.                      |            |              |              |     |              |                    |  |                              |  |
| 2                         | U Cihláře        | VB                          | 39         | 0,61         | 30,6         | B   | 45           | ≤ 50               |  | ANO                          |  |
|                           |                  | nesig.                      |            |              |              |     |              |                    |  |                              |  |
|                           |                  | VC                          | 73         | 0,27         | 12,7         | A   | 35           | ≤ 50               |  | ANO                          |  |
| 3                         | Masarykova       | VC                          | 73         | 0,27         | 12,7         | A   | 35           | ≤ 50               |  | ANO                          |  |
|                           |                  | nesig.                      |            |              |              |     |              |                    |  |                              |  |
|                           |                  |                             |            |              |              |     |              |                    |  |                              |  |
| 4                         | 0                |                             |            |              |              |     |              |                    |  |                              |  |
|                           |                  |                             |            |              |              |     |              |                    |  |                              |  |
|                           |                  |                             |            |              |              |     |              |                    |  |                              |  |

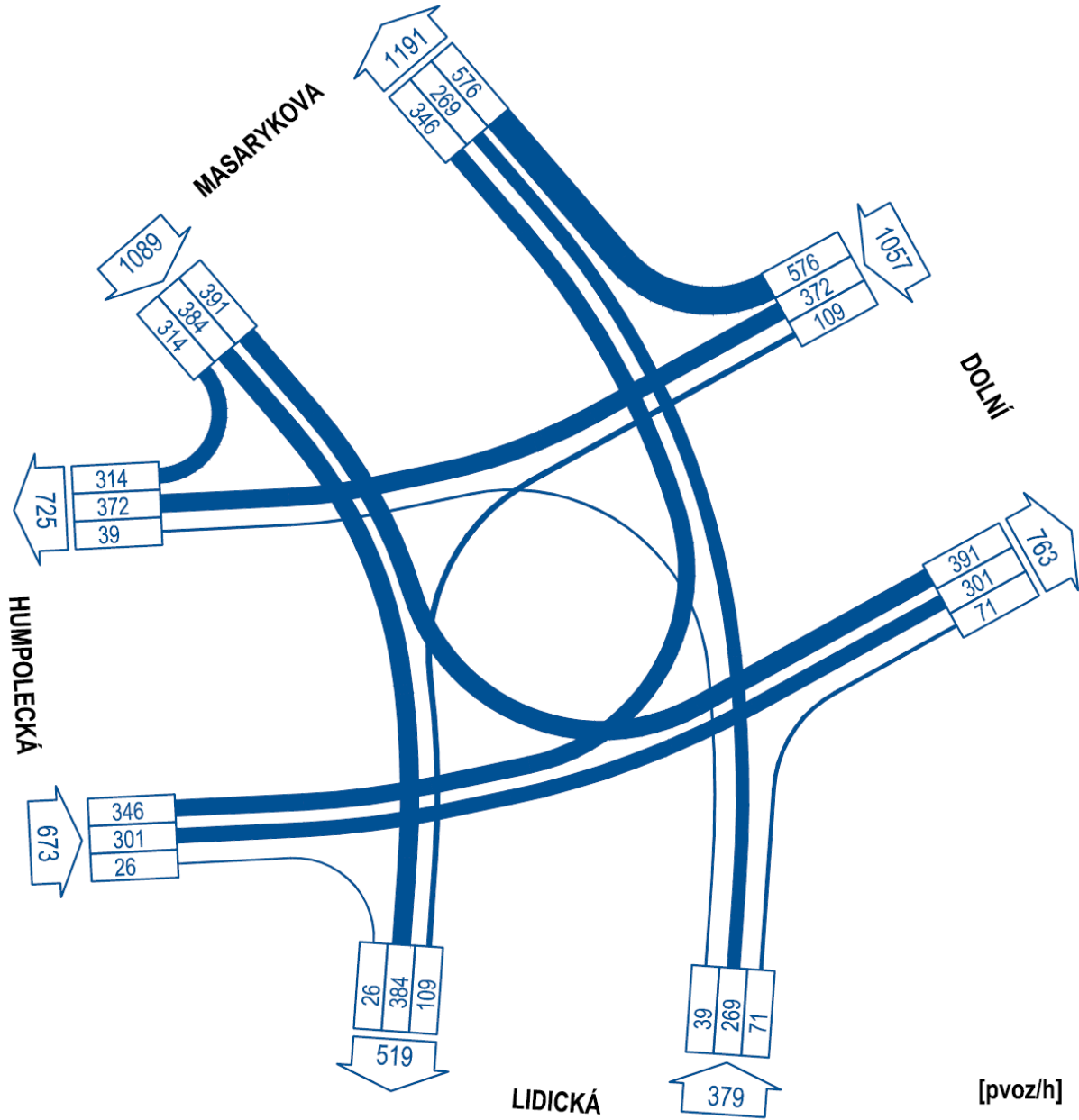
| Celkové shrnutí                               |     |
|---|-----|
| Kapacita světelně řízené křižovatky vyhovuje? | ANO |

**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

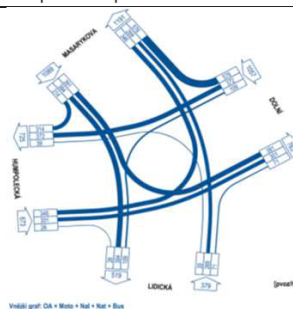




### 6.3.2.2 Kapacitní výpočet

#### 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                         |
| <b>Kriterium výkonnosti</b> |   |                      |                                    |
| Paprsek                     | Název komunikace                                  | Kategorie komunikace | $\dot{U}KD_{lim}$ [-]              |
| 1                           | Masarykova  | silnice I. třídy     | C                                  |
| 2                           | Dolní   | silnice II. třídy    | D                                  |
| 3                           | Lidická   | silnice I. třídy     | C                                  |
| 4                           | Humpolecká  | silnice I. třídy     | C                                  |



| 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] | $\sum I_V$ [pvoz/h] | $\sum I_{ped}$ [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 řadících 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            |

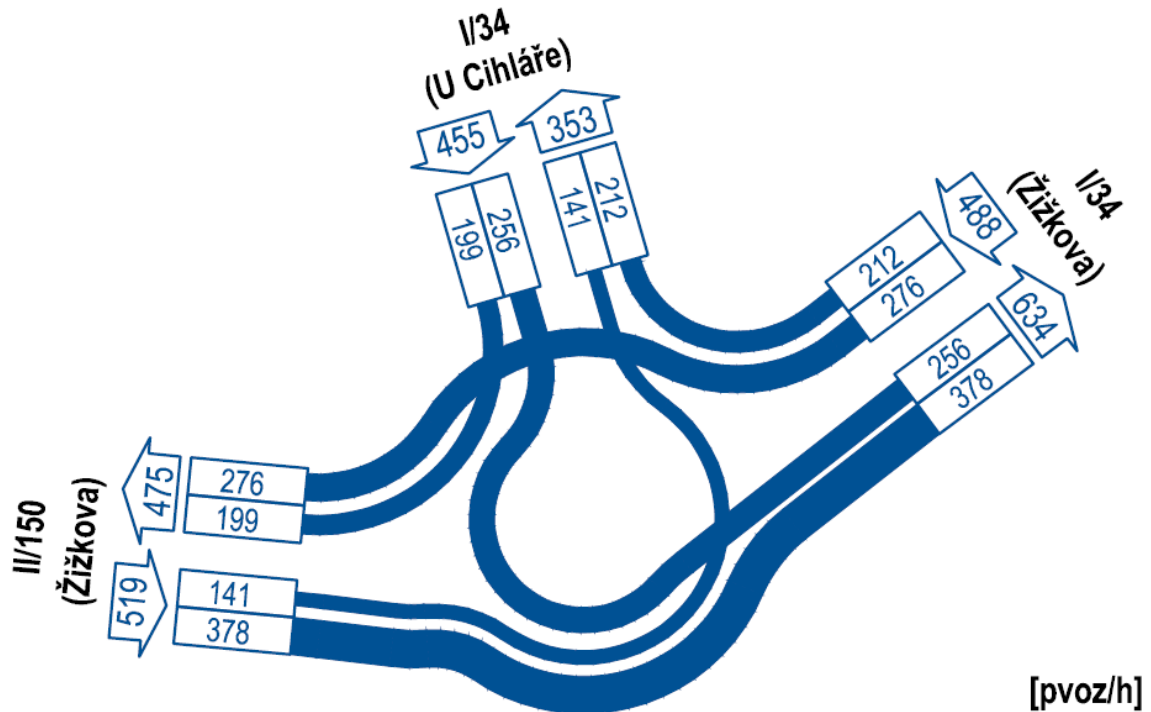


| Posouzení kapacity vjezdů  |                  |                             |            |              |              |     |              |                    |  |                              |
|--|------------------|-----------------------------|------------|--------------|--------------|-----|--------------|--------------------|--|------------------------------|
| Paprsek  | Název komunikace | Vjezd<br>(signální skupina) | Rez<br>[%] | $a_v$<br>[-] | $t_w$<br>[s] | ÚKD | $L_F$<br>[m] | $t_{w,lim}$<br>[s] |  | $t_w < t_{w,lim}$<br>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                          |
| <b>Celkové shrnutí</b>   |                  |                             |            |              |              |     |              |                    |  |                              |
| Kapacita světelně řízené křižovatky vyhovuje?  |                  |                             |            |              |              |     |              |                    |  | NE                           |
| <b>Komentář</b>  |                  |                             |            |              |              |     |              |                    |  |                              |
| 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

| <b>Kapacitní posouzení okružní křižovatky podle TP 234</b> |                      |   |        |                          |                         |    |                      |                  |                    |                 |          |    |
|--|----------------------|---|--------|--------------------------|-------------------------|----|----------------------|------------------|--------------------|-----------------|----------|----|
| <b>Název křižovatky:</b>                                   |                      | <b>I/34 - II/150</b>                    |        |                          |                         |    |                      |                  |                    |                 |          |    |
| <b>Posuzovaný stav:</b>                                    |                      | špičková hodina, intenzity pro rok 2019 |        |                          |                         |    |                      |                  |                    |                 |          |    |
| <b>Typ okružní křižovatky:</b>                             |                      | s jedním pruhem na okruhu               |        |                          |                         |    |                      |                  | Vnější průměr [m]: |                 |          | 70 |
| Papřsek - název komunikace                                 | Intenzita dopravy na |   |        | Kapacita vjezdu<br>$C_i$ | Rezerva kapacity vjezdu |    | Fronta<br>$N_{95\%}$ | Zdržení<br>$t_w$ | ÚKD vjezdu         | Kapacita vjezdu |          |    |
|  | $I_i$                | $I_e$                                   | $I_k$  |                          | Rez                     | %  |                      |                  |                    | $C_e$           | vyhovuje |    |
|  | pvoz/h               | pvoz/h                                  | pvoz/h | pvoz/h                   | pvoz/h                  | %  | m                    | s                |                    | pvoz/h          |          |    |
| <b>I/34 (U Cihláře)</b>                                    | 455                  | 141                                     | 276    | 1078                     | 623                     | 58 | 13                   | 6                | A                  | 1200            | ANO      |    |
| <b>I/34 (Žižkova)</b>                                      | 276                  | 634                                     | 141    | 1209                     | 933                     | 77 | 5                    | 4                | A                  | 1200            | ANO      |    |
| <b>II/150 (Žižkova)</b>                                    | 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   |                 |                |                |                    |           |                |           |            |
| <b>Vstupní parametry</b>  |                  |  |                 |                |                |                    |           |                |           |            |
| Paprsek   | Název komunikace | požad. st. ÚKD                                 | $t_{w,lim}$ [s] | Poznámka       |                |                    |           |                |           |            |
| 1   | I/34 (U Cihláře) | C  | ≤ 50            |                |                |                    |           |                |           |            |
| 2   | I/34 (Žižkova)   | C  | ≤ 50            |                |                |                    |           |                |           |            |
| 3   | II/150 (Žižkova) | D  | ≤ 70            |                |                |                    |           |                |           |            |
| 4   |                  |  |                 |                |                |                    |           |                |           |            |
| 5   |                  |  |                 |                |                |                    |           |                |           |            |
| 6   |                  |  |                 |                |                |                    |           |                |           |            |
|   |                  |  |                 |                |                |                    |           |                |           |            |
| <b>Geometrické podmínky</b>   |                  |  |                 |                |                |                    |           |                |           |            |
| Paprsek   | Název komunikace | $n_k$ [-]                                      | $n_i$ [-]       | $n_e$ [-]      | typ vjezdu [-] | $R_i$ [m]          | $R_e$ [m] | $b$ [m]        | $d_p$ [m] |            |
| 1   | I/34 (U Cihláře) | 3  | 4               | 5              | 6              | 7                  | 8         | 9              | 10        |            |
| 2   | I/34 (Žižkova)   | 1  | 1               | 1              | -              | 15                 | 15        | 15             |           |            |
| 3   | II/150 (Žižkova) | 1  | 1               | 1              | -              | 15                 | 15        | 15             |           |            |
| 4   |                  |  |                 |                |                |                    |           |                |           |            |
| 5   |                  |  |                 |                |                |                    |           |                |           |            |
| 6   |                  |  |                 |                |                |                    |           |                |           |            |
| <b>Intenzity dopravy [pvoz/h]</b>   |                  |  |                 |                |                |                    |           |                |           |            |
| 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           |           |            |
| <b>Kapacita vjezdu</b>  |                  |  |                 |                |                |                    |           |                |           |            |
| Paprsek   | Název komunikace | $l_k$ [pvov/h]                                 | $l_i$ [pvov/h]  | $C_i$ [pvov/h] | Rez [pvov/h]   | $t_w$ [s]          | $a_v$ [-] | $N_{95\%}$ [m] | ÚKD [-]   |            |
| 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   |                  |  |                 |                |                |                    |           |                |           |            |
| <b>Stanovená úroveň kvality dopravy na vjezdech okružní křižovatky</b>  |                  |  |                 |                |                |                    |           |                |           |            |
|   |                  |  |                 |                |                |                    |           |                | A         |            |
| <b>Kapacita výjezdu</b>   |                  |  |                 |                |                |                    |           |                |           |            |
| Paprsek   | Název komunikace | $l_e$ [pvov/h]                                 | $l_{ch}$ [ch/h] | $C_e$ [pvov/h] | $a_v$ [-]      | Kap. výj. vyhovuje | Poznámka  |                |           |            |
| 1   | I/34 (U Cihláře) | 141  | 20              | 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   |                  |  |                 |                |                |                    |           |                |           |            |
| <b>Stanovená úroveň dopravy na výjezdech vyhovuje?</b>  |                  |  |                 |                |                | ANO                |           |                |           |            |
| <b>Závěr:</b>   |                  |  |                 |                |                |                    |           |                |           |            |
| 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 vytižením. |                  |  |                 |                |                |                    |           |                |           |            |



## 7 NÁVRH OPATŘENÍ PRO HAVLÍČKŮV BROD

### 7.1 JIHOVÝCHODNÍ OBCHVAT

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

#### 7.1.1 Dopravní význam stavby

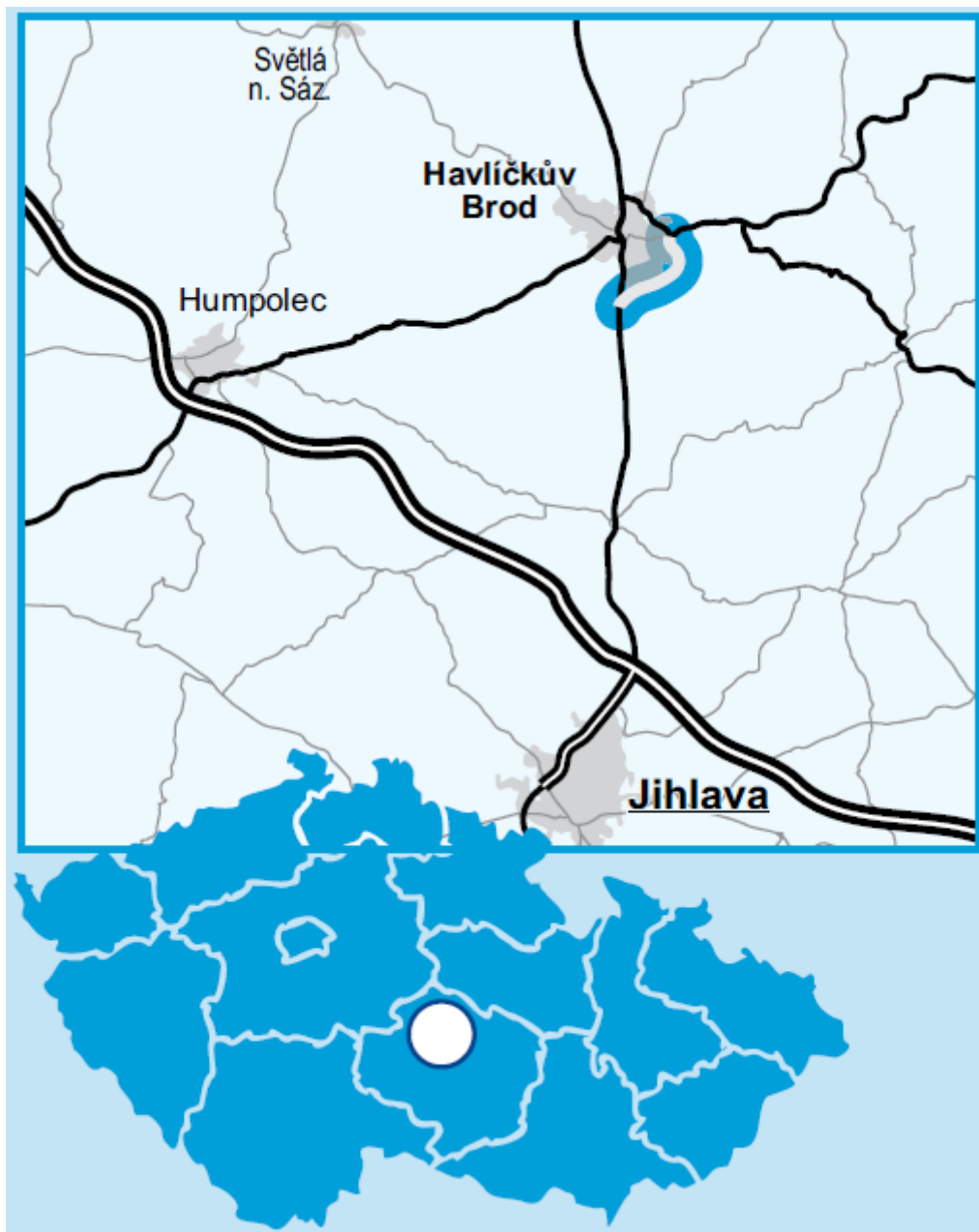
V souladu s územním plánem města a plány rozvoje dopravní infrastruktury sice byla v roce 2003 dobudována a uvedena do provozu první část obchvatu Havlíčkova Brodu – severovýchodní diametr, ale vliv severovýchodní části obchvatu na dopravní zatížení vnitroměstských komunikací se ukázal jako nedostačující 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 křížujícími komunikacemi, železnicemi či vodotečemi jsou řešená mimoúrovňově. Na začátku i na konci trasy je přeložka silnice I/38 napojena na stávající silniční síť úrovněnými 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
  - o LED návěstidla
  - o Detekce vozidel
  - o Dálková správa
  - o 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<sup>1</sup>.

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.

---

<sup>1</sup> 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 až 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 koordinaci.

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 dopravním 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 pojedou 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 výzvoových 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 vyše 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 technologií 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 dále. 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 průjezdných 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

### 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 přepětovou ochranou a infračerveným reflektorem umísťuje na výložník nebo sloup na opačné straně křižovatky pro registraci vozidla z čelního pohledu.

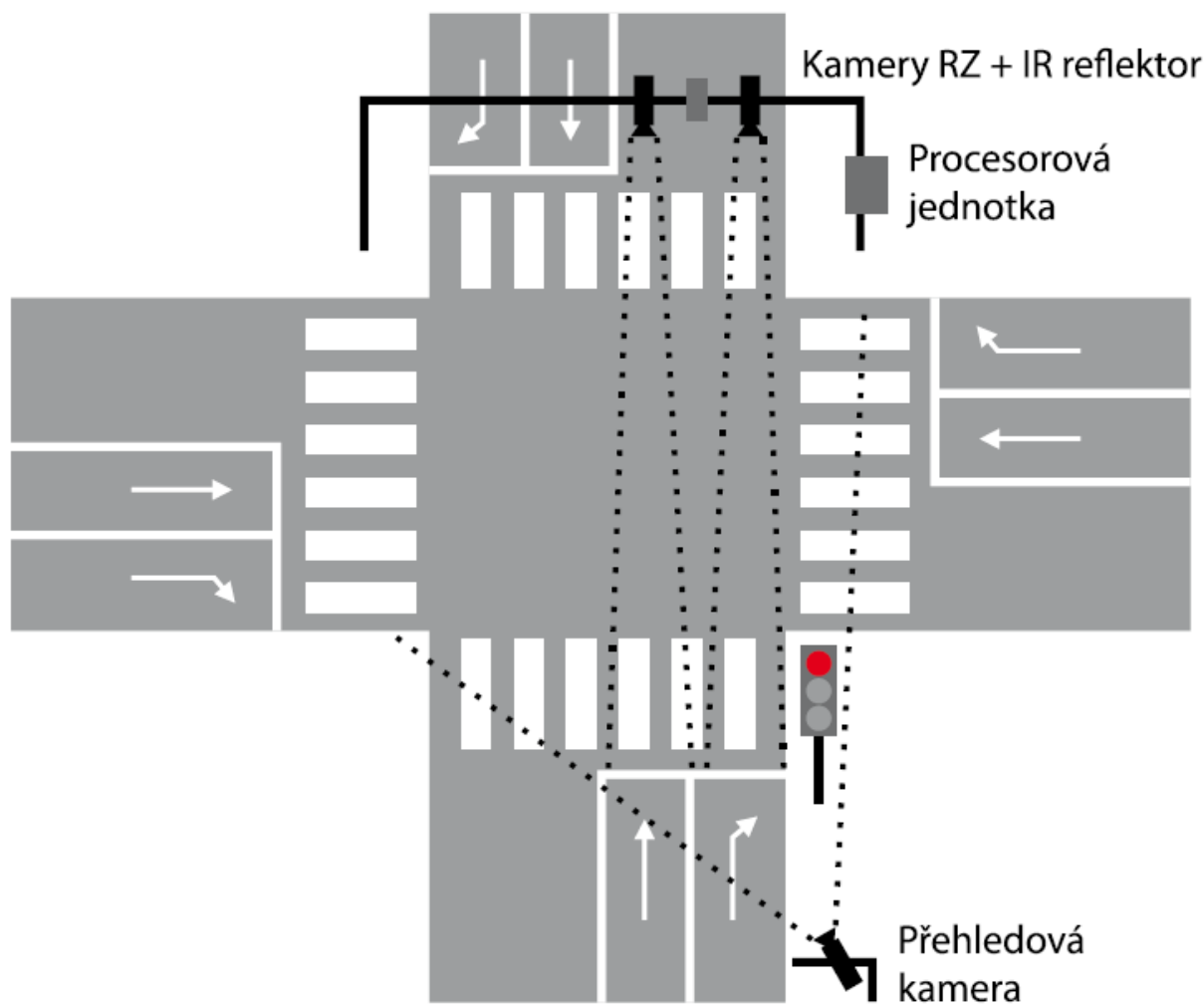
Funkce:

- Video detekce stavu světelné signalizace
- Rozpoznávání registračních značek
- Fotografická dokumentace a archivace přestupků
- Možnost rekonstrukce dopravní nehody z videozáznamu
- Bez nutnosti propojení se signalizačním zařízením křižovatky

Uvedený systém je účelné instalovat na křižovatky s rozlehlejším šířkovým uspořádáním a s možnostmi volného průjezdu křižovatkou přímými směry. Z uvedeného důvodu je uvažováno se čtyřmi kusy zařízení pro detekci jízdy na červenou:

2 ks na 1. SSZ Pražská/Masarykova – U Cihláře (směr od severu do centra a od jihu ve směru z centra)

2 ks na 7. SSZ Masarykova/Lidická – Humpolecká – Dolní (směr ze západu do centra a od jihu do centra)



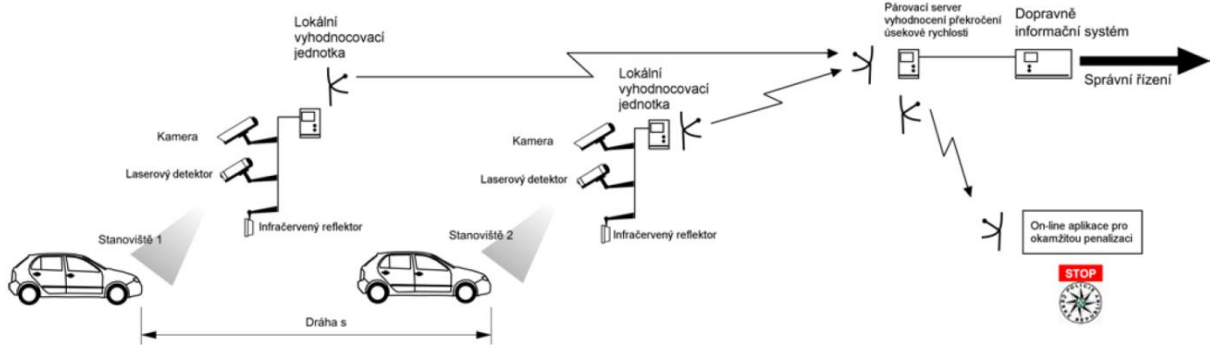
Obrázek 19 Schéma rozmístění kamer

### 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 průjezdných 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 objížděné 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 mohou 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**

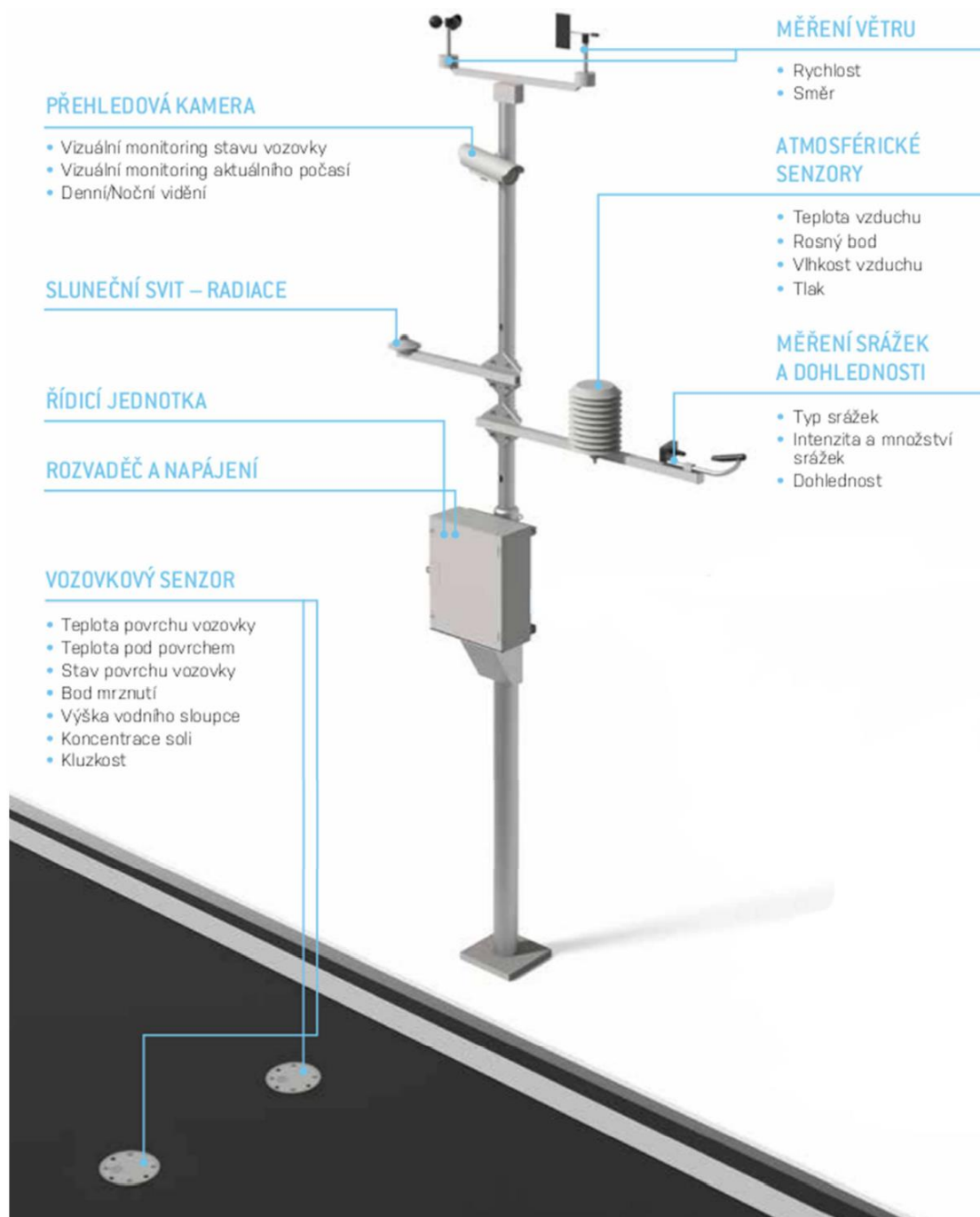
Pro udržení sjízdnosti silnic je zásadní jejich včasné, cílené a adekvátní ošetření. Díky speciálním silničním předpovědním dispečerského modulu je údržba směřována na konkrétní místa v optimálním čase a rozsahu. Díky tomu je možné udržovat i větší oblasti v optimálním stavu.

#### **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 kontrolem.

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 spojitě video
- Mobilní, které se na přechodnou dobu umísťují 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 řízení ve městě. Toto řízení je umožněno prostřednictvím městské radiové 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 řídicí 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

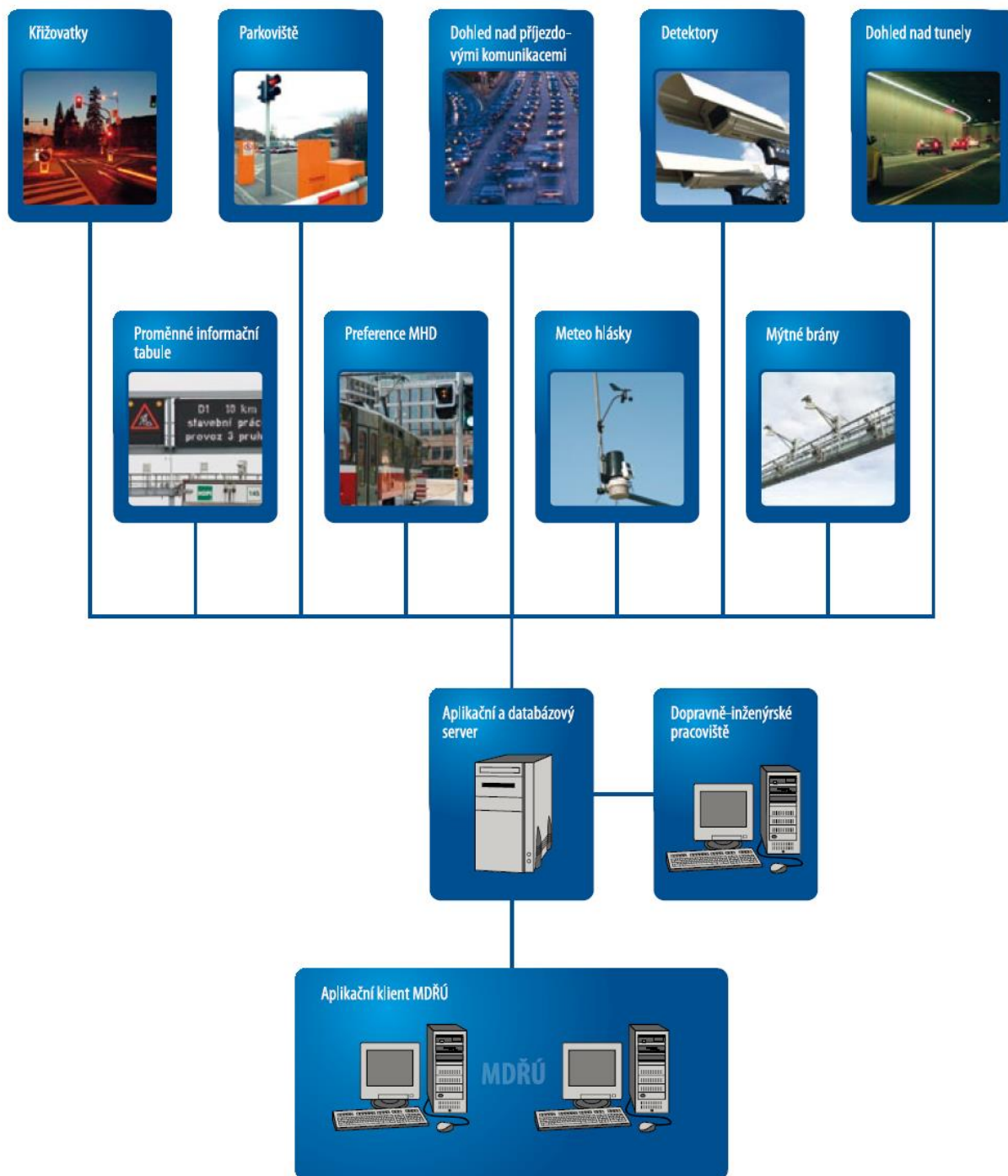
Definice logiky je prováděna pomocí dopravních funkcí a parametrů na základě dat v reálném čase i statistických dat. Vstupní dopravní funkce poskytují informace z detektorů a řadičů (počty vozidel, obsazenosti, kongesce, využití doby zelené). Výstupní funkce umožní přepínání signálních plánů, změny jejich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





## 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.

| ID   | Název úkolu   | Doba trvání | 2019 |     |      |     | 2020 |     |      |     | 2021 |     |      |     | 2022 |     |      |     | 2023 |     |      |     | 2024 |     |      |     | 2025 |     |      |     |
|--|---|-------------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
|  |   |             | I.   | II. | III. | IV. | I.   | II. | III. | IV. | I.   | II. | III. | IV. | I.   | II. | III. | IV. | I.   | II. | III. | IV. | I.   | II. | III. | IV. | I.   | II. | III. | IV. |
| <b>Blok 1</b>  |   |             |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| Obnova SSZ vč. projektové přípravy a realizace   |   |             |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| 1  | Obnova 5. SSZ Masarykova - Havlíčkova                 | 100         |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| 2  | Obnova 6. SSZ Masarykova - Ledčická - Svatovojtěšská  | 100         |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| <b>Blok 2</b>  |   |             |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| Výstavba strategických detektorů, dopravní ústředny radiové sítě vč. projektové přípravy a realizace |   |             |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| 3  | Výstavba strategických detektorů                      | 90          |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| 4  | Výstavba dopravní ústředny                            | 340         |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| 5  | Výstavba radiové sítě                                 | 250         |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| <b>Blok 3</b>  |   |             |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| SSZ 2 (Preference MHD), vybavení vozidel MHD preferencí, ELP vč. projektové přípravy a realizace     |   |             |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| 6  | Obnova 2. SSZ Masarykova - Pražská - OC Saller        | 100         |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| 7  | Vybavení vozidel MHD, vč. dispečinku                  | 60          |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| 8  | Výstavba zastávkových informačních panelů             | 180         |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| <b>Blok 4</b>  |   |             |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| Obnova SSZ v návaznosti na JV obchvat vč. projektové přípravy a realizace                            |   |             |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| 9  | Obnova 1. SSZ Pražská/Masarykova - U Cihláře          | 180         |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| 10   | Obnova 7. SSZ Masarykova/Lidická - Humpolecká - Dolní | 180         |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| 11   | Obnova 8. SSZ Dolní - přechod u zastávky BUS          | 180         |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| <b>Blok 5</b>  |   |             |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| ZPI/PDZ, meteohlásky, dohledové kamery, průjezd na červenou, měření úsekové rychlosti                |   |             |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| 12   | Projektová příprava, realizace                        | 200         |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| 13   | Vybavení vozidel IZS, vč. dispečinku                  | 60          |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| <b>Blok 6</b>  |   |             |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| Obnova ostatních SSZ vč. projektové přípravy a realizace   |   |             |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| 14   | Obnova 3. SSZ Masarykova - světelná závora            | 90          |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| 15   | Obnova 4. SSZ Masarykova - Husova                     | 90          |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |

### 8.2 ODHAD INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ JEDNOTLIVÝCH BLOKŮ

|  |                 |
|--|-----------------|
| Obnova 5. SSZ Masarykova – Havlíčkova                | 1 x 2 000 000,- |
| Obnova 6. SSZ Masarykova – Ledčická - Svatovojtěšská | 1 x 2 000 000,- |

#### **Blok 1** **4 mil. Kč**

|   |                 |
|---|-----------------|
| Výstavba strategických detektorů  | 7 x 400 000,-   |
| Výstavba dopravní ústředny  | 1 x 1 500 000,- |
| (uvedená cena se vztahuje pouze k SW a HW vybavení, tj. <b>bez budovy</b> ) |                 |
| 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,-                 |



|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <b>Blok 3</b>  | <b>4.75 mil. Kč</b>               |
| 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,-                   |
| <b>Blok 4</b>  | <b>6 mil. Kč</b>                  |
| 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,-     |
| <b>Blok 5</b>  | <b>27.63 mil. Kč</b>              |
| Obnova 3. SSZ Masarykova – světelná závora                               | 1 x 1 000 000,-                   |
| Obnova 4. SSZ Masarykova – Husova  | 1 x 2 000 000,-                   |
| <b>Blok 6</b>  | <b>3 mil. Kč</b>                  |
| <b>Celkem</b>  | <b>54.68 mil. Kč</b>              |

### 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:

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