

## ŘÍZENÍ SSZ

- účelnost dynamického řízení SSZ, dopad dynamického řízení na koordinaci SSZ, otázka vhodnosti dynamického řízení na přetížených SSZ např. v době dopravní špičky

Pouze dvě křižovatky v Ostravě (Československá x Sokolská třída a Hornopolní x Cingrova) dosud nemají žádné detekční prvky, včetně tlačítek pro chodce, a proto se musí řídit pevnými signálními plány. První křižovatka má zpracovanou projektovou dokumentaci a vydané stavební povolení, a jakmile se najdou potřebné finanční prostředky, provede se rekonstrukce. Druhá křižovatka je pouze dočasná do doby dostavby ul. Místecké.

Jinak používáme dopravně závislé (dynamické) řízení, především z důvodu toho, že pevné signální plány jsou neefektivní. Dynamika se na jednotlivých lokalitách liší, v závislosti na dodavateli řadiče. Někde je dopravní komfort maximální, jinde se dynamika omezuje na vloženou fázi či výzvu.

Na koordinovaných tazích se dynamický režim odehrává v časově omezených hranicích. Dochází-li např. k přerzdělování nevyčerpaných délek signálů volno, tak podle přesně zadaných pravidel. Z určených směrů se přerzdělí i při zachování koordinace nevyčerpaný čas jiným signálním skupinám v jiné dopravní fázi, aniž by se tím prodloužila délka cyklu. Křižovatky 28. října x Poděbradova a 28. října x Nádražní navzájem koordinují s „přetečením“ délkou cyklu.

Intenzita dopravy v Ostravě je ve srovnání s Prahou a Brnem podstatně nižší. Dá se říct, že zatím při standardním stavu zaznamenáváme pouze dílčí krátkodobé problémy (ul. Rudná ve Vítkovicích, křižovatka 28. října x Mariánskohorská x Plzeňská – Vodárna). Průjezd křižovatkami se SSZ je většinou s malým či středním zdržením, výjimečně na více cyklů.

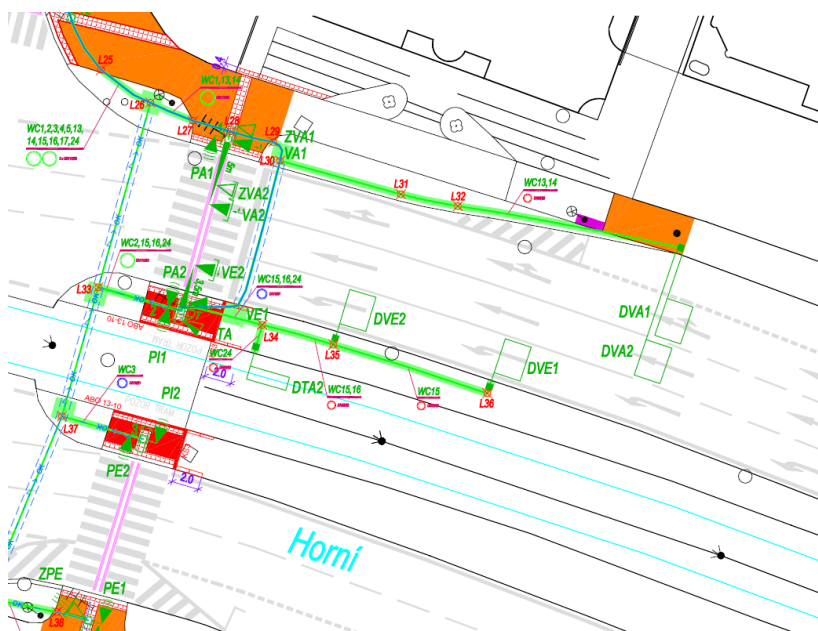
- využití detekce různých druhů dopravy pro dynamické řízení SSZ, prezentace (např. medializace) nutnosti používání chodeckých tlačítek chodci a obsazení detektorů vozidlem při odbočování vlevo na výzvu

V rámci řešení stížností chodců se občas setkáváme s tím, že chodci „nemohou“ dostat volno (i 5 a více minut). Je to samozřejmě důsledek toho, že chodec si nevyvolá výzvu zmáčknutím příslušného tlačítka. Zatím jsme to nějakou větší osvětou neřešili.

Indukční smyčky u jízdních pruhů pro odbočení vlevo se umísťují v dostatečné vzdálenosti před stopčárou. Ale např. na křižovatkách v Porubě (Opavská x Porubská, Opavská x Martinovská a Opavská x 17. listopadu) byly s realizací výzvy u odbočení vlevo problémy.

- druhy používaných prvků zejména nekonvenčních – detektory rádiové, ultrazvukové, infračervené, videodetekce, zkušenosti s provozem a porovnání s klasickou detekcí (indukční smyčky, trolejové kontakty, chodecká tlačítka)

Většinou jsou využívány klasické detekční prvky – indukční smyčky ve vozovce nebo v tramvajovém tělese.



Horní x Provoznická - návrh indukčních smyček

Pro detekci tramvají se ještě někde používají trolejové kontakty, postupně se nahrazují. V letošním roce se přešlo na rádiovou obousměrnou komunikaci mezi vozy MHD a řadiči (viz Komunikace vozidel DPO a.s. s řadiči SSZ).

Také využíváme záchranářská tlačítka pro tramvaje, tlačítka pro chodce.

Pokud nelze jinak řešit (např. u dočasných SSZ) videodetektory. V porovnání s klasickými indukčními smyčkami však u dynamického řízení je tento způsob detekce podstatně méně efektivní.

- možnost dalšího využití údajů o aktuálních intenzitách dopravy a jejich poskytování k dalšímu zpracování, zejména pro on-line zobrazení zátěže

V rámci veřejné zakázky „Podpora veřejné dopravy“ se předpokládalo zpracování intenzit dopravy z připojených křižovatek, přechodů a strategických detektorů a jejich poskytování na webu.

Zakázka byla loni zastupiteli zrušena, takže zatím je realizace odložena (minimálně do případného dalšího výběrového řízení).

- použití a účelnost preference MHD ve vztahu k aktuálnímu jízdnímu řádu konkrétního vozidla

Konkrétní případ nemáme, pouze opět v rámci veřejné zakázky „Podpora veřejné dopravy“ modelový příklad počítal s úsporou času na tramvajové lince č. 8 (Vřesinská – Hlavní nádraží) při průjezdu SSZ asi 2 minuty.

Preference na každém SSZ bude rozdílná dle momentální dopravní situace, že ale tramvaj na žádném SSZ nezastaví, je ideální stav, který má do reality daleko. DPO a.s. má vybaveny a bude chtít preferovat i autobusy a trolejbusy, které na rozdíl od tramvají nemají své vlastní těleso. Také na křižovatce jezdí MHD jak na hlavní (např. tramvaj), tak na vedlejší (autobus). Preferováním pouze jediného typu dojde minimálně ke zdržení toho druhého. Snahou bude upřednostnit MHD, ale zbytečně nekomplikovat ani provoz individuální automobilové dopravy (IAD). Prostě rozumný kompromis, včetně dalších požadavků – zachování liniové koordinace (ne všude je MHD na hlavní ulici a pobytem v zastávce se spoj z koordinace oproti vozidlům vyřadí), dynamický režim dle intenzity dopravy (opět MHD nemusí jezdit tam, kde je intenzita dopravy nejvyšší).

Otázka ohledně jízdních řádů a jejich úpravy – každý preferenční nárok bude mít na dopravu vliv. Mohou být preferovány všechny spoje, ale proč preferovat např. tramvaj, která jede v souladu s JŘ nebo je i předjetá? Preferovat lze tramvaj, která má vůči JŘ zpoždění, zbytek bude záležet na provozu jednotlivých křižovatek – bude-li to možné, tramvaj se upřednostní, bude-li dopravní situace nepříznivá, tramvaj pojede až na své vlastní volno (počká si). Dojde tedy zcela nepochybně k dodržování jízdních řádů, časová úspora ale v řádech minut být vždy nemusí.

V rámci vyhodnocení časových úspor byl vybraným zhotovitelem nabídnut algoritmus, jak tyto úspory v porovnání se současným stavem prokázat.

- realizace preference MHD různými technickými prostředky, zkušenosti ze spolupráce s příslušnými dopravními podniky při realizaci a provozování preference MHD

#### Komunikace vozidel DPO a.s. s řadiči SSZ

Při řízení dopravy na světelných křižovatkách v Ostravě je od letošního roku funkční komunikace palubního počítače vozidla MHD s řadičem křižovatky. Komunikace probíhá prostřednictvím radiostanice vozidla MHD v pásmu malého výkonu. Palubní počítač EPIS 4.0B prostřednictvím radiostanice TAIT (výrobce fa Herman elektronika) vyšle do radiomodemu řadiče příslušné křižovatky zprávu – telegram, která je předem definována. Do řadiče se tak dostává informace, že se blíží vozidlo MHD, ze které větve křižovatky přijíždí a do které větve míří. Vysílání jednotlivých informací z vozidel je vztaženo ke konkrétním bodům na jejich trasách, určených souřadnicemi zeměpisné délky a šířky. V okamžiku, kdy se vozidlo dostane do okruhu nedefinovaného bodu, automaticky vyšle požadovanou zprávu, obdobně jako vyhledává název zastávky, do které přijíždí.

Jednotlivé body a požadované informace nadefinuje zpracovatel dopravního řešení dané křižovatky. Na straně dopravního podniku je pak příprava programu pro palubní počítač tak, aby tyto požadavky byly splněny. V úvahu se berou nejen trasy jednotlivých linek, ale také dopravní situace v jednotlivých jejich větvích. Obecně se dá říct, že řadič potřebuje informaci o blížícím se vozidle MHD v optimální vzdálenosti (závisí od složitosti dané lokality, rychlosti vozů MHD apod.), pokud ovšem existuje odůvodněná obava, že pohyb vozidla může být něčím ovlivněn, například nestandardním pohybem dalších účastníků silniční dopravy, zohledňuje se toto v zadání pro MHD.



Detekční body - zadání

Vozidlo tedy vysílá tři základní informace. Přihlášku, která se určuje co nejdále od křižovatky. Korekci, která řadiči potvrzuje, že se vozidlo skutečně blíží a již přijede k hranici křižovatky. A odhlášku, která se umísťuje až za stop čáru daného vjezdu křižovatky, prostřednictvím které řadič dostane informaci, že požadavek vozidla byl vyřízen. Množství jednotlivých přihlášek se může měnit, vyžaduje-li to dopravní situace na daném rameni křižovatky. Pokud před křižovatkou vozidlo odbavuje zastávku, posílá do řadiče informaci o staničení a zpětně do vozidla zašle řadič informaci, která se řidiči na terminále objeví jako výzva k odjezdu.



Reálný provoz při komunikaci s řadičem – zelená je doplněna akustickým signálem (podbarvení zastávky je jinak modré)

Z důvodu co nejvyšší přesnosti vysílaných informací se sběr podkladů pro zadání do palubního počítače prováděl přímo na místě samém. Odměřovaly se vzdálenosti jednotlivých přihlášek od křižovatky a následně se na těchto místech prováděl odečet GPS souřadnic. Jelikož GPS anténa vozidla je umístěna na střeše vozu, byl zvolen postup, kdy se jednotlivé souřadnice odečítaly přímo vozidly. V dráze vozu byla vyvolána chyba, která se zaznamenala v logu vozidla ke konkrétním GPS souřadnicím. Tyto souřadnice pak byly použity k definování místa, odkud bude prováděno odesílání zprávy do řadiče.

První křižovatky v Ostravě, kde se tento systém uvedl do provozu, jsou obě nové křižovatky na Hranečnicku, tj. křižovatka Těšínská x Počáteční x Slívova a křižovatka Těšínská x výjezd z terminálu. V Porubě se jedná o dočasné SSZ 17. listopadu x Dr. Slabihoudka, které bylo spuštěno během podzimu loňského roku. Na této křižovatce byla původně použita detekce tramvají prostřednictvím videodetektorů. Dosah těchto čidel není takový, jaký umožňuje nový systém rádiových přihlášek a také při použití těchto čidel nelze zabránit situacím, kdy namísto tramvaje se detekuje jiné vozidlo, které se dostane do detekční plochy. V řadě případů zde docházelo k velkému zpoždování tramvajové dopravy. Z tohoto důvodu došlo k dovybavení řadiče příslušným SW a HW.

Nezanedbatelným přínosem tohoto systému je možnost přihlašovat do křižovatky také blížící se autobusy a trolejbusy. Doposud se do křižovatek přihlašovaly prostřednictvím smyček v kolejišti nebo kontaktů na trolejích pouze tramvaje a autobusy byly pro řadiče křižovatek „neviditelné“. Na rozdíl od tramvajů jsou sice autobusy a trolejbusy v proudu vozidel individuální dopravy a tím je jejich jízda závislá na pohybu vozidel před nimi, přesto je zde prostor, jak díky moderní obousměrné komunikaci mezi vozy MHD a řadiči SSZ jejich průjezd křižovatkou urychlit.

Tento systém bude využíván i na dalších nových nebo rekonstruovaných křižovatkách a přechodech se SSZ, do konce roku přibude několik dalších křižovatek.

- využívání systému pro odpočet délky zelené případně červené na přechodech pro chodce, různé druhy zobrazení údajů, účelnost a efektivita, vazba na dynamické řízení SSZ

Prozatím nebylo nikde uplatněno, i když se již objevily snahy o alespoň zkušební zavedení (vybrána křižovatka Českobratrská x Sokolská třída v centru a také přechod pro chodce Českobratrská – Husův sad).

Kromě snad jediného kladu, kterým je informace řidiči či chodci, jaká délka volna mu ještě zbývá, nebo za jak dlouho volno mít bude, je třeba vyjmenovat nezpochybnitelné zápory a technická omezení:

1. nemožnost využití dynamického řízení  
Systém odpočítávání funguje tak, že nejprve musí proběhnout tři identické délky po sobě, aby se vůbec „chytil“. Dynamika by se musela degradovat, přejít na řízení pevnými signálními plány.
  2. neexistující rezervy v kabeláži jednotlivých SSZ
  3. stožáry a výložníky nemají neomezenou nosnost, jsou navrženy pro určité zatížení
  4. systém prakticky nelze použít na vjezdech, kde je pro vozidla více než jedno návěstidlo  
Kromě problému s uchycením většího počtu návěstidel, dodržení průjezdného a průchozího prostoru – je to problém v rozlišení. Řidič při dvou a více návěstidlech nemusí bezpečně určit, ke kterému se odpočítávání vztahuje.
  5. zvýšené náklady na údržbu, spotřebu el. energie, pravidelné technické prohlídky apod.
- realizace úprav SSZ pro cyklisty, použití smíšených návěstidel S11

Návěstidla signálu pro chodce a cyklisty (S 11) jsou použita na 7 lokalitách. Je to křižovatka Muglinovská x Sokolská třída, Hlučínská x Slovenská, Plzeňská x Čujkovova, Ruská x Výstavní a Opavská x Martinovská. Dále přechod s přejezdem Muglinovská – Gebauerova a Sokolská třída – Kosmova.

Řízené přejezdy pro cyklisty s vlastními signály (S 10) máme v současné době na 8 lokalitách (křižovatka 28. října x Výstavní, 28. října x Na Jízdárně, Opavská x Porubská, Opavská x Martinovská a Opavská x Sjízdna, přechody a přejezdy Plzeňská – Ječmínkova, Plzeňská – Dakota a Opavská – Třebovická).

Další se řeší operativně v rámci projektů cyklistických stezek a staveb či rekonstrukcí SSZ.



Křižovatka Ruská x Výstavní

Pavel Fluksa, Dopravní podnik Ostrava a.s.

Ing. Miroslav Laštůvka, Ostravské komunikace, a.s. – oddělení DI