

## 5. PODPORA A PREFERENCE HROMADNÉ DOPRAVY

Hromadná osobní doprava s provozem na společných komunikacích s individuální a ostatní automobilovou dopravou je v centrálních, hustě osídlených místech natolik ovlivňovaná, že klesá jejich kvalita, hlavně rychlost a přesnost v dodržování jízdního řádu. V konkurenci s individuální automobilovou dopravou toto snížení kvality negativně ovlivňuje volbu dopravního prostředku hromadné osobní dopravy (SUROVEC, 1998).

Stálý růst motorizace vyvolává na území nejen měst růst intenzity dopravního proudu především v době přepravních špiček. To způsobuje zpomalení dopravy, přeplňování všech dopravních ploch, zvyšuje prostoje vozidel na křižovatkách, zvyšuje koncentraci exhalací, vibračí a hluku.

Sama aplikace preferenčních nástrojů (opatření) umožňuje mj.:

1. zlepšení průjezdnosti a plynulosti problémových úseků,
2. odstranění velkých zpoždění dosahovaných v nejzatíženějších úsecích,
3. zlepšení podmínek jízdy pro cestující,
4. zvýšení atraktivity MHD (i dodržováním jízdního řádu),
5. zkrácení jízdní doby,
6. snížení energetické náročnosti jízdy,
7. snížení počtu dopravních nehod a zvýšení bezpečnosti jízdy,
8. snížení finančních nákladů.

V širším slova smyslu lze tedy vše chápat jako soubor opatření k zajištění konkurenceschopnosti hromadné dopravy vůči dopravě individuální. Nástroje lze rozdělit do dvou základních skupin (VODRÁŽKA, 2003):

- **Přímé nástroje** – jsou nazývány „vlastní preferencí a jsou s vazbou na vozidla a dopravní cestu (nepřímo i na cestující). Umožňují plynulý a bezkolizní průjezd vozidel po trase a jedná se o tyto skupiny preferenčních opatření:
  - preference na světelných signalizačních zařízeních (SSZ),
  - preference vyjádřená dopravním značením příp. změnou dopravního režimu,
  - preference využívající stavebních úprav včetně úprav zastávek.
- **Nepřímé nástroje** – slouží k podpoře vyššího využívání hromadné dopravy a jsou s vazbou na uživatele dopravy (cestující):
  - dostatečná nabídka spojů,
  - vytváření integrovaných dopravních systémů,
  - informační systémy a systém prodeje jízdních dokladů,
  - nástroje pro vyšší pravidelnost a přesnost provozu,
  - řešení zastávek z hlediska pohodlnosti, bezpečnosti,
  - nasazování nových vozidel, např. nízkopodlažních,
  - perspektivní systémy (park + ride, bike + ride, kiss + ride apod.),
  - public relations (popř. public affairs).

### 5.1 Přímé nástroje

Úvodem je vhodné poukázat na pravidlo, které říká, že maximální preference už není preferencí (vzájemné rušení preferovaných vozidel). Je třeba vždy hledat optimální řešení zajišťující plynulost hromadné dopravy za účasti všech zainteresovaných stran, aniž by takové řešení bylo na úkor ostatních uživatelů dopravní sítě nebo jiných lokalit s provozem hromadné dopravy.

### 5.1.1 Preference na světelných signalizačních zařízeních

V praxi existují dvě základní možnosti řízení cyklu světelných křižovatek:

- bez dynamického řízení SSZ - jen pevné urychlení směrů MHD (prodloužení fází),
- s dynamickým řízením SSZ - proměnlivé ovládání; podle nároků v reálném čase reaguje zařízení bezprostředně na frekvenci dopravy a dle okamžité poptávky mění délky světelných signálů a střídá fáze řízení.

Nezbytnou podmínkou preference na SSZ je tedy dynamické řízení, které reaguje na nároky vozidel před křižovatkou.



Obr. 5.1: Preference vozidel MHD na SZZ – Praha, Podolské nábřeží před vyšehradským tunelem (vozidla MHD projedou „úzkým“ tunelem bez kolize s individuální dopravou, která je na SZZ zastavena)



Obr. 5.2: Předsazení SZZ – umožňuje přednostní příjezd autobusům hromadné dopravy k hlavní signalizaci a jejich zařazení do příslušného jízdního pruhu před křižovatkou (snímek z Německa)

Autobusová doprava využívá v ojedinělých případech detektory ve vozovce (pouze v místech, kam nemají jiné dopravní prostředky dovolen vjezd), popř. poptávková elektronická řešení.

Z hlediska forem preference na SSZ pro MHD (přednostní volba signálu „volno“ jedoucími vozidly) lze uvést dvě základní:

1. **absolutní preference** – jedná se o situaci, kdy křižovatka řízená SSZ je vybavena mikroprocesorem řízení cyklu světelné křižovatky, který umožňuje změnit pořadí fází signalizačního cyklu křižovatky tak, aby vozidlo projelo tímto místem bez čekání. Jde tedy

o okamžité přidělení signálu volno pro vozidlo hromadné dopravy kromě výjimečných situací (např. příjezd několika vozidel současně k SSZ), tento způsob je uplatňován zpravidla na jednoduchých křižovatkách a přechodech. Princip nejčastěji spočívá ve využití radiových vln, které zabezpečí komunikaci mezi vozidlem MHD a přijímačem signálu, který se nachází ve stanovené vzdálenosti před křižovatkou řízenou SSZ a komunikuje s mikroprocesorovým řadičem křižovatkou se SSZ. Před příjezdem vozidla ke křižovatce (vybavené SSZ) se na základě vyslaného signálu z vozidla MHD rozsvítí na SSZ signál „volno“, a to pro daný směr jízdy;

2. **podmíněná preference** – na rozdíl od absolutní preference zde dochází k tomu, že je sice vozidlu urychlen průjezd křižovatkou řízenou SSZ, ale vozidlo musí určitou dobu čekat. Principem je vložení nové fáze cyklu křižovatkou, umožňující jízdu vozidla MHD, nebo posunutí fází tak, aby byla umožněna právě jízda vozidla MHD pro daný dopravní směr. Jde tedy o okamžité přednostní (ne však okamžité) přidělení signálu volno pro vozidlo hromadné dopravy kromě výjimečných situací (např. příjezd několika vozidel současně k SSZ), vozidlo nemá zajištěn plynulý průjezd přes SSZ, ale dochází ke zkrácení doby pobytu přes SSZ a snížení počtu zastavení před SSZ

Předpokladem preference je využití mikropočítačových řadičů a detekce. Podmínkou je včasné přihlášení vozidla (cca 30 sekund  $\approx$  cca 300 metrů). K detekci slouží:

- trolejové kontakty – využití u tramvajové a trolejbusové dopravy, kdy princip spočívá v přenosu informace o průjezdu vozidla MHD do mikroprocesorového řadiče křižovatkou řízené SSZ a v urychlení průjezdu vozidla křižovatkou,
- kontaktní zámky (nouzový ruční nárok),
- stavěcí kontakty výhybek (směrová detekce) – u křižovatek s variantními průjezdy vozidel MHD (tramvajů, popř. u výhybek trolejí i trolejbusů) do různých dopravních směrů; slouží k upřesnění nároku vozidla do SSZ pro jednotlivé odlišné směry.

Z hlediska způsobů preference se používají tato řešení:

1. způsoby řízení v řadiči:
  - prodlužování a zkracování fází,
  - změna pořadí fází,
  - vložení fáze navíc;
2. způsoby řešení SSZ:
  - předsazení SSZ – tzv. zelené vlny pro MHD,
  - zvláštní signály pro MHD – využití nachází v tramvajové dopravě, kdy je standardní signální soustava křižovatkou řízené SSZ doplněna zvláštními návěstmi platnými pouze pro tramvajovou dopravu.

Systém aktivní preference umožňuje preferenci autobusů při průjezdu křižovatkou a je založen na radiové komunikaci vozidla s řadičem SSZ a skládá se ze stacionární a mobilní části. K lokalizaci vozidel se používá inframaják umístěný před křižovatkou, případně může být využito systémů satelitní navigace (GPS, Galileo). Při tomto systému se využívá aktivního inframajáku, který trvale vysílá informace o identifikaci a o vzdálenosti k bodu přihlášení a odhlášení. Řešení může být i s funkcí pasivního majáku, kdy signál trvale vysílá vozidlo.

Systém může být doplněn o další vstupy - např. vazba na jízdní řády nebo stupeň obsazenosti vozidla, které pak mají vliv na přiřazení priority průjezdu vozidla křižovatkou. Systém může být užit i pro tramvajovou dopravu jako náhrada tradičního systému s využitím klasických detektorů.

Samozřejmě se nabízí možnost vazby na jízdní řád i na on-line informace pro cestující, a to nejenom na zastávkách či na určených místech, ale i vně a uvnitř vozidel MHD a samozřejmě i zcela mimo systém (tzv. WAP informace s využitím mobilních telefonů).

### **5.1.2 Preference vyjádřená dopravním značením příp. změnou dopravního režimu**

Preference vyjádřená dopravním značením má různé formy. Jedná se o:

- zákazy a příkazy – tato forma představuje zvýhodnění MHD prostřednictvím dopravního značení (zákazy zastavení, povolení odbočení, úpravy řadících pruhů apod.);
- vyhrazené jízdní pruhy pro autobusy / trolejbusy (trvalé nebo časově omezené), které mohou být různým způsobem kombinovány s dopravním značením (povolení odbočení apod.) i s provozem dalších druhů doprav (taxislužba, cyklisté apod.). Vyhrazené jízdní pruhy po svém zavedení umožňují zvýšit rychlost dopravních prostředků MHD a tím i zvýšení podílu cestujících, využívajících služeb systému MHD. Pokud ale dojde k vyhrazení jednoho jízdního pruhu silniční dopravy pro potřeby MHD, logicky to má za následek zhoršení propustnosti dané komunikace z komplexního pohledu a snížení rychlosti vozidel individuální dopravy, což může přilákat pro využívání služeb MHD další cestující. Zvláštním typem vyhrazeného jízdního pruhu je jízda po tramvajových kolejích. Mohou zde však nastat určité komplikace - především zdržování tramvajové dopravy, jízda přes výhybky, znečišťování tramvajového tělesa, nebezpečí kolize apod. Zde je nutno zvážit význam jednotlivých druhů dopravy;
- vyhrazené komunikace pro vozidla MHD, provoz MHD v jednosměrné ulici oběma dopravními směry, provoz MHD na pěších zónách a v obytných zónách apod.;
- změna organizace dopravy ve prospěch MHD je pak nejvyšší formou preference. Může spočívat v úpravě křižovatek, změnách provozu v jednosměrných ulicích, úplné segregace MHD stavebně rekonstrukčními opatřeními apod.



Obr. 5.3: Vyhrazený (časově omezený) jízdní pruh pro autobusy (Praha, Vrchlického ulice)



Obr. 5.4 a 5.5: Preference vyjádřená dopravním značením (povolení vjezdu vozidel MHD do míst se zákazem vjezdu motorových vozidel), resp. povolení vozidlům MHD projíždění ulic s jednosměrným provozem oběma směry (MILLER-HELLMANN, 2000)



Obr. 5.6 a 5.7: Doplnění speciální signalizace pro městské autobusy, která je provázána s běžnou světelnou signalizací pro opačný dopravní směr (v tomto směru projíždí individuální doprava) – vozidla MHD proto mohou jednosměrnou ulici projíždět oběma směry (MILLER-HELLMANN, 2000)

### 5.1.3 Preference využívající stavebních úprav (tzv. „zhmotnělé dopravní značení“)

Nejdůležitějším nástrojem preference je segregace a ochrana tramvajové dopravy před IAD. Nejjednodušším způsobem je preference vlastního tělesa dopravní cesty - nejlépe otevřený kolejový svršek. Přináší to s sebou také komplikace jako např. zábor pudy, architektonické bariéry či technické problémy.

Jinou možností je zvýšené tramvajové těleso. Toto řešení však většinou nelze realizovat zejména v centrálních oblastech města (historická jádra apod.).

Dalším způsobem je fyzické oddělení tramvajové trati oddělovací tvarovkou (optické i fyzické oddělení tramvajové trati – tvarovky jsou v provedení betonovém nebo žulovém). Pro instalaci je však nutný jízdní pruh o šířce min. 3,5 metru, který lze snížit až na 3,0 metry (začátek bývá zvýrazněn tzv. dopravním stínem – šrafováním a značkovacími knoflíky).

Pokud u omezených šířkových poměrů není ani tento způsob preference možný, existují následující možnosti:

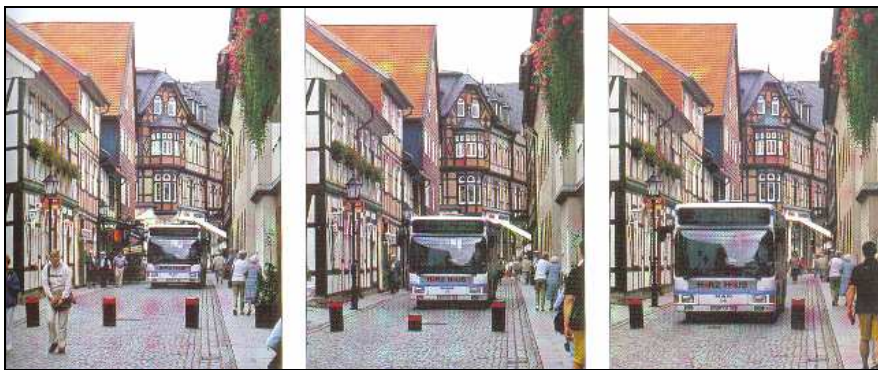
- zvýrazňovací knoflíky,
- litinové sloupky v chodníku pro zabránění parkování,
- zpomalovací prahy upravené pro provoz autobusů (zpomalovací polštáře nebo práh typu „H“ – viz obr. 5.9.),
- zábrany (panák),
- turnikety.



Obr. 5.8: Instalované oddělovací tvarovky pro fyzické oddělení tramvajové trati (Praha, Nádražní ulice)



Obr. 5.9 a 5.10: Vybudování tzv. prahu typu „H“ ve vozovce pro průjezd pouze vozidel s širším rozchodem kol, resp. instalace závory ovládané dálkově řidičem vozidla MHD (MILLER-HELLMANN, 2000)



Obr. 5.11 až 5.13: Zasunovací sloupek ovládaný řidičem vozidla (MILLER-HELLMANN, 2000)

## 5.2 Nepřímé nástroje

Mezi základní a vysoce účinný nepřímý nástroj patří zejména kvalitní nabídka odpovídající poptávce (standardy kvality). Jde o prvek, který je rozhodující pro chování a rozhodování potenciálních cestujících - rozhoduje ve vysoké míře o tom, zda cestující využije služeb MHD či nikoliv.

Druhým důležitým nepřímým nástrojem je vytváření integrovaných dopravních systémů (IDS), kdy se jedná o sjednocení nabídky hromadné dopravy do jednoho celku charakterizovaného jednotným tarifem a přepravními podmínkami, zajištěním vazeb mezi jednotlivými systémy - časové a prostorové provázanosti. K tomuto se váže důležitá vlastnost integrovaných dopravních systémů - garantované přestupy v rámci přestupních uzlů jako styčných míst jednotlivých dopravních subsystémů.

U integrovaných dopravních systémů jako nástroje zvýšení podílu a konkurenceschopnosti veřejné osobní dopravy je důležité kvantifikovat (DRDLA, 2002) mj. dvě veličiny:

- celkovou časovou úsporu ( $U$ ),
- celkový přínos integrace ( $P$ ) pro cestujícího .

Celková časová úspora, vyjádřená následujícím vztahem, vzniká zejména lepší organizací a návazností spojů v přestupních uzlech, zavedením jednotných jízdních dokladů příp. i optimalizací poloh zastávek:

$$U = \sum_{i=1}^n \Delta t_i, \Delta t_i = u_i \text{ [min]},$$

kde  $\Delta t_i$  - vyjadřuje časové rozdíly (resp. úspory  $u_i$ ) při trvání jednotlivých úkonů před, resp. po integraci obslužných systémů.

Výše celkové časové úspory  $U$  bude kromě samotné cestovní rychlosti záviset především na způsobu přepravy, počtu přestupů, resp. počtu dopravních prostředků zapojených do přepravního řetězce.

Celkový časový přínos  $P$  pro cestujícího lze hodnotit z mnoha hledisek. Jelikož cestující považují spotřebu cestovního času za podstatnou veličinu při výběru způsobu přemístění, následující vzorec i celá tato úvaha se zaměřuje právě na hledisko času. Z hlediska času stráveného cestováním tedy lze celkový časový přínos pro cestujícího vyjádřit jako

$$P = \frac{U}{Q} * 100 ,$$

kde:

$P$  – přínos integrace pro cestujícího (kriterium zde: spotřeba cestovního času) [%],

$U$  – celková úspora cestovního času [min],

$Q$  – spotřeba cestovního času (původní) [min].

Důležité je zjistit i hodnotu  $\varpi = P_{min}$ , která vyjadřuje minimální (časový) přínos přijatelný pro uživatele individuální dopravy do té míry, že zajistí jejich zájem o přepravu dopravou veřejnou.

Mezi další nepřímé nástroje potom spadají informační systémy a systém prodeje jízdních dokladů – tímto (VODRÁŽKA, 2003) se rozumí kvalitní informace na zastávkách, ve vozidlech, v síti informačních středisek o trvalém provozu a změnách (jízdní řády, letáky, plány), zajištění předprodeje jízdních dokladů (klouzavé jízdenky, prodej u řidičů), zvýhodňování držitelů „integrovaných“ časových jízdenek včetně klientské péče, vytvoření programu kvality služeb („cestující je zákazník“) a další. Nesmí se zapomenout ani na informace na internetu a s využitím mobilních telefonů.

Zvláštní podkapitolou u systému prodeje jízdních dokladů je používání tzv. čipových karet; zde je možno dosahovat velmi dobrých výsledků ve vztahu k stálým uživatelům - držitelům čipových (předplatních) karet. Obzvlášť výhodné je například zavádění způsobu odbavování check-in/check-out nebo check-in/be-out, jehož kladem je placení jízdného za skutečně ujetou vzdálenost.

V rámci dalšího nástroje pravidelnost a přesnost provozu se působí na dispečerské řízení, na dodržování jízdních řádů, na minimalizaci a rychlou eliminaci odchylek od jízdních řádů apod.

Z pohledu nepřímého nástroje řešení zastávek se hodnotí zastávky z hlediska pohodlnosti, bezpečnosti a vybavenosti informacemi, řešení přestupních vazeb. V městské hromadné dopravě se lze setkat s těmito novými způsoby řešení zastávek:

- *Vídeňská zastávka* – jedná se o výsledek aplikace speciálního stavebně rekonstrukčního opatření pro tramvajovou zastávku umístěnou ve středu vozovky na tramvajovém pásu (jedná se o zvýšení přilehlé vozovky v místě zastávky tak, že umožňuje pohodlnější nástup cestujících do vozidla a zároveň pro projíždějící vozidla vytváří zpomalovací práh). Niveleta horní plochy tramvajového pásu a chodníku je přibližně shodná, vozovka mezi nimi má niveletu před aplikací tohoto opatření nižší. Niveleta vozovky se proto zvýší do úrovně tramvajového pásu / chodníku v délce zastávky, před a za zastávkou dochází k zvýšení resp. snížení nivelety (nájezd a sjezd) - nájezd na zvýšenou plochu vozovky proto působí jako retardér. Prostor zastávky na vozovce je vybaven v souladu s příslušnou normou vodorovným dopravním značením, vozovka je od chodníku kvůli zamezení nájezdu silničních vozidel na chodník ohraničena například litinovými sloupky. Vídeňská zastávka může být podobně jako časový ostrůvek vybavena světelnou signalizací.
- *Zastávkový mys* – v tomto případě se jedná o rozšíření chodníku v místě zastávky až k tramvajovému pásu, kdy silniční vozidla projíždějí prostorem zastávky přes tramvajový pás a cestující tudíž využívají celý prostor neomezeně.
- *Časový ostrůvek* – jedná se podobně jako u Vídeňské zastávky o tramvajovou zastávku ve středu vozovky (jedná o speciální SSZ umístěné před zastávkou zpravidla s nástupním ostrůvkem, které zajišťuje bezpečný pohyb cestujících mezi nástupním ostrůvkem a přilehlým chodníkem, může být realizován i u zastávky bez nástupního ostrůvku). Niveleta vozovky oproti niveletě tramvajového pásu a chodníku zůstává nižší, vozovka se pouze opět doplní o příslušné vodorovné

dopravní značení. Před prostorem zastávky je umístěno SSZ pro vozidla vjíždějící do prostoru zastávky. SSZ je vybaveno mikroprocesorem, který zde slouží ke komunikaci s kontaktními prvky pro jízdu tramvaje, umístěnými před a za zastávkou. Při vjíždění tramvaje do zastávky a ovlivnění kontaktního prvku před ní dojde na SSZ k rozsvícení signálu „stůj“, čímž se umožní bezpečné přemístění cestujících ze stojící tramvaje na chodník. Po odjezdu tramvaje ze zastávky a ovlivnění kontaktního prvku za zastávkou se opět na SSZ rozsvítí signál „volno“.

- *Kombinace výše uvedených.*



Obr. 5.14 a 5.15: Zastávka „vídeňského typu“ a tzv. zastávkový mys (vše Praha)



Obr. 5.16 a 5.17: „Časový ostrůvek“ se SSZ (Praha, Pražská tržnice) a tzv. Kasselský obrubník, umožňující těsné najetí autobusů a trolejbusů k zastávkové hraně

Pro nástroj nasazování nových vozidel, zejména nízkopodlažních má zásadní význam postupné zvyšování podílu vozidel, zajišťujících komfort pro řidiče i cestující, dále vyznačování garantovaných spojů vedených nízkopodlažními vozidly v jízdním řádu i čistota a „příjemný vzhled“ vozidel.

Nedílnou součástí vozového parku i celého systému MHD se postupně musí stát taková vozidla a opatření, která zpřístupní přepravu MHD i občanům se sníženou možností pohybu a orientace. Zde se nabízí např. nasazování vozidel s výsuvnou plošinou pro nástup a výstup občanů na invalidním vozíku, dále vybavování SSZ na přechodech pro chodce akustickými příp. hlasovými orientačními majáky, úprava přístupové plochy k zastávkám apod. Tato a mnohá jiná opatření mohou systém MHD na daném území posunout na kvalitativně vyšší úroveň i vylepšit image podniku.

Zavádění nových systémů do MHD (park + ride, bike + ride, kiss + ride atd.) je další samostatnou kapitolou v rámci nepřímé preference. Jde především o výstavbu záchytných parkovišť u stanic kolejové



MHD (metro, tramvaj, výjimečně vlak) typu park + ride - použití za výhodných podmínek (sleva jízdného nebo parkovného).



Zdroj: DP-Kontakt

Obr. 5.18 a 5.19: Systém park and ride (Praha, Modřany) a kiss and ride (Praha, Černý Most)

Jako poslední nepřímý nástroj je třeba vzpomenout i public relations (popř. i public affairs). Cílem opatření v této oblasti je vytvoření pozitivního image veřejné dopravy ve městě, „ztotožnění“ se zákazníka se systémem MHD, s jeho organizačními, tarifními a dalšími podmínkami použití.

|  |   |
|--|---|
| <b>PUBLIC<br/>RELATIONS</b>  | krizový management a řešení problémů                                      |
|  | budování image a prestiže   |
|  | rozbor veřejného mínění, monitoring tisku                                 |
|  | řízení vztahů s médii   |
|  | cílené kampaně  |
| <b>PUBLIC<br/>AFFAIRS</b>  | předcházení a řízení krizí  |
|  | lobbying  |
|  | budování a management vztahů s úřady státní správy a s místní samosprávou |
|  | poradenství v otázkách vztahu se zaměstnanci                              |
|  | poradenství v otázkách vztahu s cestujícími                               |
| poradenství v otázkách vztahu s ostatními zájmovými skupinami a iniciativami |   |

Zdroj: DRDLA, 2003, 4. vědecká ...)

Obr. 5.20: Public relations a public affairs u MHD