

METODY HODNOCENÍ MĚSTSKÉ HROMADNÉ DOPRAVY

Ivana Olivková¹

Anotace: Článek se zabývá provozním hodnocením městské hromadné dopravy. Provozní hodnocení zahrnuje kritéria související s provozem MHD tj. charakteristiky dopravní sítě MHD, časovou dostupnost zastávek MHD a časovou dostupnost centra města. Tato provozní kritéria jsou v článku hodnocena na konkrétním příkladu městské hromadné dopravy v Ostravě.

Klíčová slova: metody hodnocení, hodnocení dopravy, městská hromadná doprava

Summary: This paper deals with operational public transport evaluation. Operational evaluation take in criteria associated with operation of public transport i.e. traffic network characteristics, time accessibility of public transport stops and time accessibility of city centre. This operational criteria evaluation was implemented in Ostrava public transport conditions.

Key words: methods of evaluation, transport evaluation, public transport

1. ÚVOD

Pro hodnocení dopravy je možno použít množství hodnotících kritérií, kritéria pak lze rozdělit do několika kategorií. Základní dělení kritérií je na:

- provozní kritéria: kritéria související pouze s provozem, bez závislosti na dopravních a finančních výkonech (např. charakteristiky dopravní sítě MHD, časová dostupnost zastávek MHD, časová dostupnost centra města),
- výkonová kritéria: kritéria hodnotící výkon dopravy (např. roční proběh km, nabídka místkm za rok),
- ekonomická kritéria: kritéria zabývající se náklady vzniklými provozováním dopravy vztahenými na výkony dopravy.

Dále uvedená metoda a hodnotící kritéria se zabývají provozním hodnocením městské hromadné dopravy na konkrétním příkladu MHD v Ostravě.

2. METODY PROVOZNÍHO HODNOCENÍ MHD

2.1. Charakteristiky dopravní sítě MHD

Pravidelná hromadná osobní doprava se provozuje na linkách mezi určenými místy a ve stanoveném čase. Soustava provozovaných linek vytváří dopravní síť, která se dále člení na základní a překryvnou dopravní síť.

¹ Ing. Ivana Olivková, Ph.D., VŠB-Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Institut dopravy, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba, Tel. +420 597 323 122, Fax +420 596 916 490, E-mail: ivana.olivkova@vsb.cz

Dopravní síť hromadné osobní dopravy je charakterizována následujícími kritérii:

- provozní délka dopravní sítě,
- provozní délka linek,
- hustota dopravní sítě,
- průměrná vzdálenost mezi zastávkami linek na dopravní síti,
- nepřímlost linek,
- linkový součinitel.

Provozní délka dopravní sítě je délka dopravních cest, měřená podle os komunikací, po kterých jsou vedeny linky hromadné osobní dopravy.

Provozní délka linky je vzdálenost měřená podle os dopravní cesty, po které je vedena linka mezi výchozí a konečnou zastávkou.

Hustota dopravní sítě je počet kilometrů provozní délky dopravní sítě připadajících na 1 km² plochy obsluhované oblasti a vypočítá se dle vzorce

$$\delta_S = \frac{HOD L}{S} \quad [\text{km.km}^{-2}]$$

δ_S hustota dopravní sítě hromadné osobní dopravy [km.km⁻²]

$HOD L$... provozní délka dopravní sítě hromadné osobní dopravy [km]

S plocha dopravní oblasti [km²]

Průměrná přepravní vzdálenost mezi zastávkami je aritmetický průměr vzdáleností mezi zastávkami na lince nebo na celé dopravní síti. V případě povrchové MHD v centrálních částech měst v ČR tato vzdálenost činí 300 až 400 m, v předměstích a na okrajích měst 400 až 1000 m. Průměrná přepravní vzdálenosti mezi zastávkami se určí následujícím způsobem

$$\bar{l}_{zast} = \frac{HOD L}{k_n - 1} \quad [\text{km}]$$

$$\bar{l}_{zast} = \frac{l_Z}{n_Z + 1} \quad [\text{km}]$$

\bar{l}_{zast} ... průměrná vzdálenost mezi zastávkami [km]

$HOD L$... provozní délka dopravní sítě hromadné osobní dopravy [km]

l_Z provozní délka linky [km]

k_n počet zastávek včetně konečných [-]

n_Z počet mezilehlých zastávek [-]

Nepřímlost linky je podíl provozní délky linky a nejkratší spojnice konečných zastávek vedených po dopravní síti. Jako nejvýhodnější hodnota ve vztahu k dopravní obsluze je uváděna nepřímlost linek v rozmezí hodnot 1,2 až 1,3. V případě okružních linek se nepřímlost linky nehodnotí.

Linkový součinitel udává podíl součtu provozních délek všech pravidelných linek k provozní délce dopravní sítě. Vyjadřuje míru souběhu linek na celé dopravní síti nebo ve vymezené oblasti. Linkový součinitel se vypočítá ze vzorce

$$\tau = \frac{\sum_{j=1}^m l_{z_j}}{MHD_L} \quad [-]$$

τ linkový součinitel [-]

l_{z_j} provozní délka j-té linky [km]

m počet provozovaných linek na dopravní síti MHD [-]

MHD_L .. provozní délka dopravní sítě MHD [km]

Střední délka chůze k nejbližší zastávce MHD závisí na hustotě dopravní sítě MHD a průměrné vzdálenosti mezi zastávkami MHD. Uvedeným ukazatelem se hodnotí prostorová dostupnost systému městské hromadné dopravy a vypočítá se podle vzorce

$$\bar{l}_{cest} = \frac{1}{3 \cdot \delta_s} + \frac{\bar{l}_{zast}}{4} \quad [\text{km}]$$

\bar{l}_{cest} .. střední délka chůze cestujícího k nejbližší zastávce [km]

δ_s ... hustota dopravní sítě hromadné osobní dopravy [$\text{km} \cdot \text{km}^{-2}$]

\bar{l}_{zast} .. průměrná vzdálenost mezi zastávkami MHD [km]

Tabulka 1: Linkové součinitele pro jednotlivé dopravní prostředky a celou síť DP v Ostravě (stav k 31. 12. 2006)

	Provozní délka sítě L [km]	Součet provozních délk linek l_z [km]	Linkový součinitel τ [-]
Tramvaje	65,2	200,7	3,078
Trolejbusy	29,3	78,8	2,689
Autobusy	357,5	863,7	2,416
DPO celkem	452,0	1 143,2	2,529

Z tabulky 1 je zřejmé, že linky provozované Dopravním podnikem Ostrava a.s. (DPO) se vyznačují relativně velkým souběhem, součinitel u nezávislé trakce

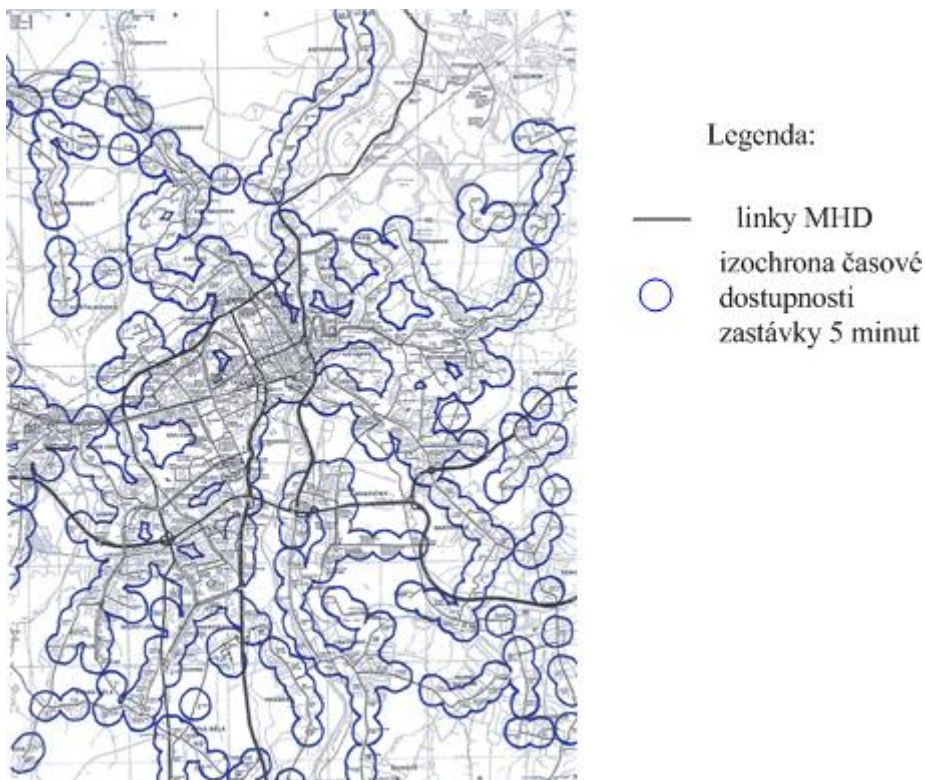
(autobusů) je jen o málo nižší než u závislé trakce (tramvají) a polozávislé trakce (trolejbusů). Souběh linek však na druhé straně umožňuje dosažení centra města v průběhu dopravní špičky z kterékoliv jiné jeho části buď přímým spojením (např. z nejvýznamnějších městských obvodů spojených s centrem sítí tramvajových linek) nebo pouze s jedním přestupem (např. autobusovou linkou z okrajové části města + přestupem na tramvajovou linku).

2.2. Časová dostupnost

Časová dostupnost v oblasti hromadné osobní dopravy je hodnocena jako dostupnost zastávek a dostupnost centra města nebo zkoumané oblasti.

2.2.1. Časová dostupnost zastávek MHD

Časová dostupnost zastávek MHD je obecně funkcí průměrné vzdálenosti mezi zastávkami MHD a hustoty dopravní sítě MHD, odpovídá střední délce chůze cestujícího k nejbližší zastávce v sledovaném dopravním okrsku a rychlosti jeho chůze. Graficky lze hodnotit časovou dostupnost zastávek s použitím izochron časové dostupnosti zastávek. *Izochrona časové dostupnosti zastávky* je čára, ze které je stejná doba chůze k zastávce, konstrukčně jde o kružnici o poloměru rovném zvolené době dostupnosti, která je přenesena do délkové míry v závislosti na rychlosti chůze a měřítku mapy.



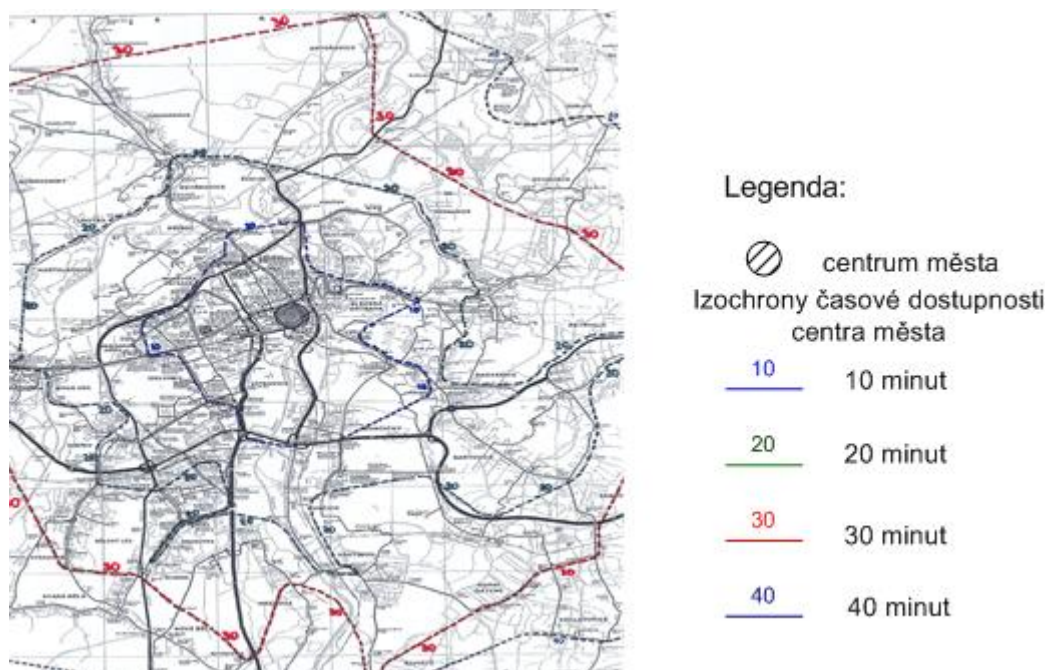
Obr.1 – Izochrony časové dostupnosti zastávek DP Ostrava

Časová dostupnost zastávek DP Ostrava je hodnocena pomocí izochron časové dostupnosti na obr.1. Izochrony časové dostupnosti představují kružnice, jejichž poloměr je roven zvolené době dostupnosti zastávky chůzí. Pro potřeby MHD jsou voleny izochrony o časové dostupnosti 5 min, což při rychlosti chůze 4,4 km.h-1 odpovídá poloměru 370 metrů. Určený poloměr izochron časové dostupnosti zastávek pak byl v příslušném měřítku přenesen do mapy.

2.2.2. Časová dostupnost centra města

Časová dostupnost centra města je vyjádřením kvality dopravní obsluhy města MHD. Graficky ji lze hodnotit pomocí izochrony časové dostupnosti centra města. *Izochrona časové dostupnosti* je čára (nespojité), ze které je stejná doba přemístění do centra města. Časová dostupnost centra města může být vyjádřena dvěma způsoby, a to jako:

- **doba přemístění**, kdy je pro konstrukci izochrony nutné vycházet z centra města a nalézt body se stejnou dobou přemístění z centra. Doba chůze a doba čekání na spoj se určí z údajů o dopravní síti a linkovém intervalu dopravy, doba přepravy a doba přestupu se zjistí z jízdního řádu v příslušném zkoumaném směru.
- **součet doby přepravy a doby přestupu** zjištěné z jízdního řádu.



Obr.2 - Izochrony časové dostupnosti centra města Ostravy

Časová dostupnost centra města vyjadřuje kvalitu dopravní obsluhy města, graficky je zhodnocena pomocí izochron časové dostupnosti centra města na obr. 2.

Časová dostupnost centra města je vyjádřena jako součet doby přepravy (doby pobytu v dopravním prostředku) a doby případného přestupu. V případě možnosti

volby více tras ze zdroje k cíli přemístění (do centru města) byla vybrána časově nejméně náročná trasa, resp. trasa bez případného přestupu. Výchozí údaje byly vztaženy k pracovním dnům a k době přepravní špičky, kdy je vypravováno nejvíce spojů s nejmenšími intervaly.

3. ZÁVĚR

Podle izochron časové dostupnosti zastávek (obr.1) se pokrytí města Ostravy linkami MHD jeví jako vyhovující. Izochrony prakticky souvisle pokrývají většinu obydleného území městských obvodů, a zastávky tak jsou téměř vždy dosažitelné do doby pěti minut. Větší čas k dosažení zastávky je nutný jen v určitých částech některých okrajových městských obvodů, kde může doba chůze k zastávce činit až 10 minut; vzhledem k nízké hustotě osídlení však lze i tento čas považovat za dostačující. Dále je do pěti minut chůze dosažitelná i většina zastávek v některých obcích v nejbližším okolí Ostravy, na těchto zastávkách však obsluhu v rámci ODIS kromě autobusů DP Ostrava zajišťují i vozidla dopravce Connex Morava a.s.

Podle izochron časové dostupnosti centra města Ostravy (obr.2) je dále zřetelné vedení tramvajových linek z nejdůležitějších osídlených území přímo do centra města. Z hlediska cestujícího je rovněž velmi výhodné, že autobusové linky obsluhující okrajové a málo osídlené části města i blízké zájmové území Ostravy, projíždějí, resp. mají konečné zastávky na několika významných uzlových bodech, kde je možný přestup na tramvajové i další autobusové linky, směřující jak do centra, tak do jiných částí města.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Surovec, P. Provoz a ekonomika silniční dopravy I. Ediční středisko VŠB-TU Ostrava, 2000. ISBN 80-7078-735-X.
- [2] Surovec, P., Olivková, I., Křivda, V., Richtář, M.. Grantový projekt č.103/04/0476 - Návrh metodiky financování dopravní obslužnosti, GA ČR 2004-2006.
- [3] Jízdní řád ODIS pro oblast Ostrava.
- [4] Interní materiály společnosti Dopravní Podnik Ostrava a.s., středisko Doprava autobusy Poruba.

Recenzent: doc. Ing. Petr Škapa, CSc.
VŠB-technická univerzita Ostrava, Institut dopravy