

# HODNOCENÍ SPOKOJENOSTI CESTUJÍCÍCH S KVALITOU MĚSTSKÉ HROMADNÉ DOPRAVY

Ivana Olivková<sup>1</sup>

---

*Anotace: V příspěvku je popsána metoda hodnocení spokojenosti cestujících s kvalitou MHD, která byla prakticky ověřena při dopravním průzkumu kvality přemístění v ostravském systému MHD v letech 2001-2004.*

*Klíčová slova: hodnocení spokojenosti, kvalita přemístění, městská hromadná doprava*

## 1. ÚVOD

Metoda hodnocení spokojenosti cestujících s kvalitou MHD byla rozdělena do pěti na sebe navazujících etap:

- 1) vymezení všech kritérií kvality přemístění v systému MHD, které je třeba brát v úvahu při hodnocení,
- 2) stanovení váhy či relativní důležitosti jednotlivých kritérií kvality přemístění v systému MHD,
- 3) dílčí (izolovaná) hodnocení jednotlivých kritérií kvality přemístění MHD,
- 4) provedení komplexního hodnocení kvality přemístění MHD, tj. agregace všech dílčích hodnocení kritérií s respektováním jejich relativní důležitosti,
- 5) vyhodnocení výsledků měření spokojenosti pomocí SWOT analýzy.

## 2. METODA HODNOCENÍ SPOKOJENOSTI CESTUJÍCÍCH S KVALITOU MHD

### 2.1. Vymezení kritérií kvality přemístění MHD

Pro hodnocení kvality přemístění MHD bylo po předchozí analýze vymezeno šest kritérií, které by měly naplňovat a reprezentovat pojem "kvalita přemístění v systému MHD" z hlediska cestujících. Soubor kritérií kvality přemístění v systému MHD obsahuje dvě podmnožiny, a to subkritéria časové a prostorové nabídky a subkritéria pohodlí ve vozidle:

1. Doba přemístění
2. Přesnost a spolehlivost
3. Časová a prostorová nabídka systému MHD
  - 3.1 Dostupnost zastávek
  - 3.2 Čekání na spoj
  - 3.3 Přestupovost v dopravní síti MHD

---

<sup>1</sup> Ing. Ivana Olivková, Ph.D., VŠB- Technická univerzita v Ostravě, Fakulta strojní, Institut dopravy, tř. 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba, Tel. +420 597 323 122, Fax +420 596 916 490, E-mail: [ivana.olivkova@vsb.cz](mailto:ivana.olivkova@vsb.cz)

- 3.4 Řešení zastávek
- 3.5 Informace o provozu
- 3.6 Řešení systému předprodeje jízdenek
- 4. Pohodlí ve vozidle
  - 4.1 Obsazenost vozidel
  - 4.2 Hlučnost a vibrace
  - 4.3 Mikroklima ve vozidle
  - 4.4 Styl jízdy řidičů
  - 4.5 Řešení interiéru
- 5. Cena za přepravu
- 6. Vliv MHD na životní prostředí města

Kriteria (subkriteria) kvality přemístění MHD můžeme podle způsobu hodnocení rozdělit do dvou skupin :

- a) Kriteria (subkriteria) kvantitativní (1, 3.1, 3.2 , 3.3). Nominální hodnoty byly stanoveny objektivně na základě kvantitativních údajů cestujících v metrické stupnici.
- b) Kriteria (subkriteria) kvalitativní (2, 3.4, 3.5, 3.6, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5, 6). Nominální hodnoty byly stanoveny subjektivně na základě subjektivních informací, průzkumem názorů cestujících v ordinální stupnici (pomocí deskriptoru).

## **2.2. Výpočet váhy kritérií kvality přemístění v systému MHD**

Pro hodnocení kvality přemístění v systému MHD je třeba použít rozsáhlého souboru kritérií, které je účelné rozčlenit do dílčích skupin podle příbuznosti jejich věcné náplně (kriteria kvality přemístění MHD, subkriteria časové a prostorové nabídky systému MHD a subkriteria pohodlí ve vozidle). Byl uplatněn následující postup výpočtu vah:

- a) Nejprve stanovili uživatelé (cestující) na základě svého subjektivního názoru preferenční pořadí kritérií. Na základě preferenčního pořadí kritérií byly vypočítány váhy jednotlivých kritérií; tyto váhy jsou normovány, takže součet vah kritérií je roven jedné.
- b) Dále stanovili uživatelé preferenční pořadí každého subkriteria, které tvoří svou příslušností a významem podmnožinu určitého kriteria. Na základě preferenčního pořadí subkriterií byly vypočítány váhy jednotlivých subkriterií; tyto váhy jsou opět normovány tak, že jejich součet v rámci daného kriteria je roven jedné.
- c) Výsledné váhy kritérií byly vypočítány vždy pronásobením váhy subkriteria vahou kriteria, jemuž přísluší.

Normování vah kriterií i vah jednotlivých subkriterií pak zabezpečuje, že výsledné váhy kriterií, vypočtené výše specifikovaným pronásobením, jsou opět normovány, takže jejich součet přes celý soubor kriterií je roven jedné.

### **2.3 Dílčí hodnocení kriterií kvality přemístění MHD**

Při komplexním hodnocení kriterií nastává situace, kdy část kriterií hodnocení je kvantitativní (hodnoty kvantitativních kriterií jsou vyjádřeny v metrické stupnici) a část kvalitativní (hodnoty kvalitativních kriterií jsou vyjádřeny v ordinální stupnici). Prostředkem, jak i s použitím ordinální stupnice dosáhnout možnosti statistického vyhodnocení, běžného pro metrické stupnice, je jejich metrizace, tj. přiřazení bodů z pětibodové stupnice jako nástroje pro měření postojů a názorů cestujících. Pro každý stupeň bodového hodnocení je přesně definovaná úroveň každého kriteria kvality slovním výrazem (deskriptorem). Subjektivně vyjádřené postoje pak lze statisticky objektivizovat.

Postup pro dílčí hodnocení kriterií (subkriterií) kvality přemístění MHD lze rozdělit do těchto kroků:

1. Konstrukce dílčí funkce užitku kriteria (subkriteria):
  - a) vymezení definičního oboru dílčí funkce užitku,
  - b) stanovení bodů dílčí funkce užitku,
  - c) určení typu dílčí funkce užitku a stanovení jejích parametrů.
2. Rozdělení definičního oboru dílčí funkce užitku kriteria (subkriteria) na dílčí intervaly nominálních hodnot a určení mezních nominálních hodnot.

Postup pro dílčí hodnocení kriterií na základě těchto kroků závisí na povaze kriterií (subkriterií). Proto je dále popsáno samostatně dílčí hodnocení kvantitativních kriterií (subkriterií) a kvalitativních kriterií (subkriterií).

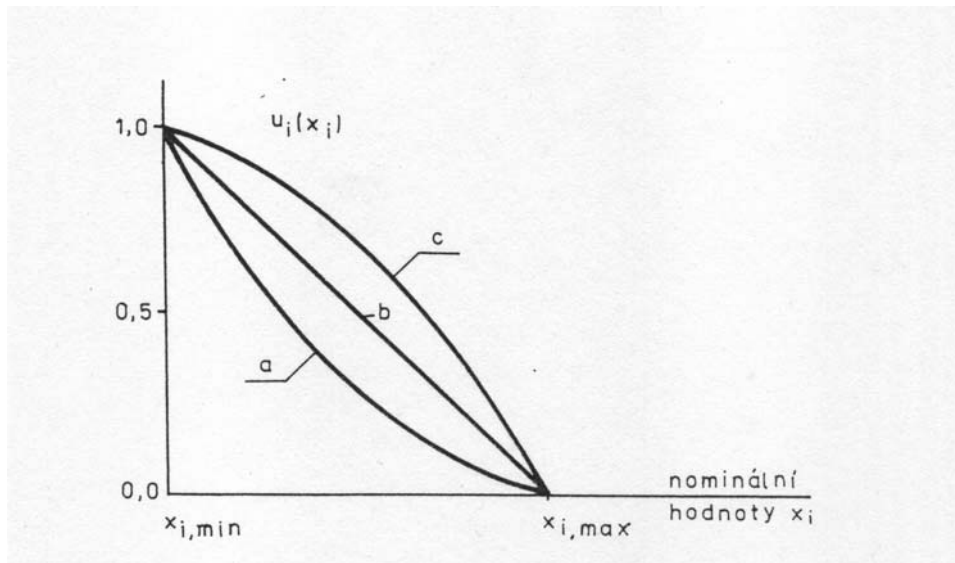
#### **2.3.1 Dílčí hodnocení kvantitativních kriterií (subkriterií)**

ad.1a) Definičním oborem dílčí funkce užitku kriteria (subkriteria) je interval nominálních hodnot kriteria (subkriteria)  $x_i$ , které byly stanoveny objektivně na základě kvantitativních informací (vyjádřených v metrické stupnici) uvedených cestujícími v dotazníku. Krajní body tohoto intervalu označujeme jako  $x_{i \min}$  a  $x_{i \max}$  kde  $x_{i \min}$  je nejlepší hodnota i-tého kriteria (subkriteria)  $x_{i \max}$  je nejhorší hodnota i-tého kriteria (subkriteria).

ad.1b) Průměrnictvím bodového hodnocení kvality kriteria (subkriteria) 1, 2, 3, 4 nebo 5 kde 1 je hodnocení nejlepší a 5 nejhorší, přiřazují cestující určité nominální hodnotě kriteria (subkriteria)  $x_i$  hodnotu užitku  $u_i = 1$ ,  $u_i = 0.75$ ,  $u_i = 0.5$ ,  $u_i = 0.25$  nebo  $u_i = 0$ . Průměrné hodnoty užitku vztažené na nominální hodnoty kriteria (subkriteria) tvoří souřadnice bodů dílčí funkce užitku, které zobrazíme graficky - na

ose x jsou vyneseny nominální hodnoty kritéria (subkritéria) a na ose y jim odpovídající průměrné hodnoty užitku.

ad.1c) Jestliže proložíme body dílčí funkce užitku vhodnou regresní křivku (lineární, polynomicou, logaritmickou nebo exponenciální), která je nejlepším grafickým zobrazením aproximace dílčí funkce užitku, může tato vizualizace přispět k určení funkčního typu dílčí funkce užitku kritéria (subkritéria)  $u_i(x_i)$ . Funkce  $u_i(x_i)$  bude ve svém definičním oboru  $x_i = \langle x_{i, \min}; x_{i, \max} \rangle$  monotónně klesající. Z průzkumu lze očekávat tři typy průběhu funkcí  $u_i(x_i)$  (obr. 1).



Obr. 1 Typy dílčí funkce užitku kritérií (subkritérií)

Typ (a) představuje konvexní funkci užitku, kdy přírůstky nominálních hodnot kritéria (subkritéria) v blízkosti hodnoty  $x_{i, \min}$  znamenají vyšší poklesy užitku než přírůstky nominálních hodnot kritéria (subkritéria) v blízkosti hodnoty  $x_{i, \max}$ .

Typ (b) představuje lineární funkci užitku, kdy konstantní přírůstek nominální hodnoty kritéria (subkritéria) znamená konstantní pokles užitku.

Typ (c) představuje konkávní funkci užitku, kdy přírůstky nominálních hodnot kritéria (subkritéria) v blízkosti hodnoty  $x_{i, \min}$  znamenají nižší poklesy užitku než přírůstky nominálních hodnot kritéria (subkritéria) v blízkosti hodnoty  $x_{i, \max}$ .

Na základě stanovených bodů dílčí funkce užitku kritéria (subkritéria) lze pak určit její parametry.

ad.2) Transformací bodového hodnocení kvality kritéria (subkritéria) může být pomocí dílčí funkce užitku  $u_i(x_i)$  kritéria (subkritéria) rozdělen definiční obor funkce do pěti dílčích intervalů nominálních hodnot. Pomocí funkce  $u_i(x_i)$  můžeme rovněž získat mezní nominální hodnoty  $x_i^1, x_i^{0.75}, x_i^{0.5}, x_i^{0.25}, x_i^0$  pro něž by funkce  $u_i$  měla nabývat hodnot  $u_i(x_i^1) = 1, u_i(x_i^{0.75}) = 0.75, u_i(x_i^{0.5}) = 0.5, u_i(x_i^{0.25}) = 0.25$  a  $u_i(x_i^0) = 0$ .

### 2.2.1. Dílčí hodnocení kvalitativních kritérií (subkritérií)

ad.1a) Definičním oborem dílčí funkce užítka kritéria (subkritéria) jsou mezní nominální hodnoty kvalitativního kritéria (subkritéria)  $x_i$ , které byly stanoveny subjektivně na základě kvalitativních informací (vyjádřených v ordinální stupnici), uvedených cestujícími v dotazníku.

ad.1b) Prostřednictvím bodového hodnocení kvality kritéria (subkritéria) 1, 2, 3, 4 nebo 5 kde 1 je hodnocení nejlepší a 5 nejhorší cestující stanoví mezní nominální hodnoty  $x_1 = 1, x_2 = 2, x_3 = 3, x_4 = 4, x_5 = 5$ , pro něž funkce  $u_i$  nabývá hodnot  $u_i(1) = 1, u_i(2) = 0.75, u_i(3) = 0.5, u_i(4) = 0.25$  a  $u_i(5) = 0$ . Hodnoty užítka vztažené na mezní nominální hodnoty kritéria (subkritéria) tvoří souřadnice 5 bodů dílčí funkce užítka, které zobrazíme graficky - na ose x jsou vyneseny mezní nominální hodnoty kritéria (subkritéria) a na ose y jim odpovídající hodnoty užítka.

ad.1c) Jestliže proložíme body dílčí funkce užítka lineární regresní křivku, která je nejlepším grafickým zobrazením aproximace dílčí funkce užítka kritéria (subkritéria), určíme přímo funkční typ dílčí funkce užítka  $u_i(x_i)$  - lineární monotónně klesající (obr. 3.5 typ b). Na základě stanovených bodů dílčí funkce užítka lze pak určit její parametry.

ad.2) Tento krok nelze u kvalitativního kritéria (subkritéria) provést, protože definiční obor dílčí funkce užítka kvalitativního kritéria (subkritéria) nelze rozdělit na dílčí intervaly nominálních hodnot. Definiční obor dílčí funkce užítka kvalitativního kritéria (subkritéria) tvoří pouze mezní nominální hodnoty kvalitativního kritéria (subkritéria).

## 2.4 Komplexní hodnocení kvality přemístění MHD

Pro konstrukci komplexní funkce užítka použít vztahy (1) a (2).

$$U^k = \sum_{i=1}^n u_i(x_i) * v_{i,k} \quad (1)$$

$$U = \sum_{k=1}^m \sum_{i=1}^n u_i(x_i) * v_{i,k} \quad (2)$$

$U^k$  - celkový užitek kvality přemístění MHD z hlediska k-tého cestujícího [-]

$U$  - celkový užitek kvality přemístění MHD [-]

$u_i(x_i)$  - hodnota užítka přiřazená užítkovou funkcí  $u_i$  nominální hodnotě i-tého kritéria (subkritéria) [-]

$v_{i,k}$  - váha či míra relativní důležitosti i-tého kritéria (subkritéria) z hlediska k-tého cestujícího [-]

$n$  - počet kritérií hodnocení

$m$  - počet cestujících

Pomocí vztahu (1) lze vyjádřit celkový užitek (hodnotu) kvality přemístění MHD z hlediska k-tého cestujícího na základě znalosti vah kritérií hodnocení a dílčích funkcí užítku jednotlivých kritérií, získaných z výpovědi respondenta. Jestliže jsou známé dílčí funkce užítku a váhy jednotlivých kritérií, lze pomocí vztahu (2) za všechny respondenty vypočítat celkový užitek kvality přemístění MHD.

## **2.5 Vyhodnocení výsledků měření spokojenosti pomocí SWOT analýzy**

Vyhodnocení výsledků měření spokojenosti bylo provedeno pomocí SWOT analýzy, včetně komentáře k dalšímu jednání dopravce. SWOT analýza je dvojdimensionální graf, v němž je graficky znázorněn vztah spokojenosti cestujících s danými kritérii (svislá osa) a jejich reálného významu (vodorovná osa). Vodorovnou dělicí osu tvoří průměrná celková spokojenost, svislou pak medián subjektivně vnímané důležitosti. Aby bylo možné vyložit a ohodnotit význam jednotlivých kritérií pro další rozhodování dopravce, je tato SWOT tabulka rozdělena vodorovnou a svislou linií na 4 kvadranty. V poli nazvaném „Samozřejmosti“ jsou umístěna ta kritéria (subkritéria), která mají na celkovou spokojenost zákazníků poměrně malý vliv, ale jsou jimi dobře hodnocena. V poli „Tolerované nedostatky“ jsou umístěna kritéria (subkritéria), která jsou klienty špatně hodnocena, ale protože mají na celkovou spokojenost malý vliv, nemusí být na ně při rozhodování o zlepšování služeb brán velký ohled. V poli „Jen tak dál!“ jsou umístěna kritéria (subkritéria), která mají na celkovou spokojenost zákazníků velký vliv a jsou navíc i kladně hodnocena. Jsou to silné stránky činnosti podniku. V poli nazvaném „Nutno jednat!“ jsou umístěna kritéria (subkritéria), která mají na celkovou spokojenost zákazníků rovněž velký vliv, ale jsou jimi negativně hodnocena a tudíž je od použití dané služby odrazují. Proto také představují pro podnik významné ohrožení a při rozhodování o tom, do jaké oblasti investovat, by měly být brány v potaz jako první.

## **3. ZÁVĚR**

Od roku 2001 do roku 2004 byl výše popsána metoda hodnocení spokojenosti prakticky aplikována v Ostravě, provedením dopravního průzkumu cestujících [1], [2]. Dohromady bylo dotázáno 2120 respondentů prostřednictvím dotazníku. Z výsledků experimentálního výzkumu bylo zjištěno, že komplexní funkce užítku v relativně jednoduchém tvaru je velmi dobrou aproximací skutečných preferencí subjektů. Kombinací hodnot spokojenosti a důležitosti pro jednotlivá kritéria lze pomocí SWOT analýzy formulovat závěry o vlivu daného kritéria na hodnocení celé činnosti podniku a o nutnosti dalšího jednání.

## **POUŽITÁ LITERATURA**

- [1] Surovec, P.; Olivková, I.; Křivda, V.; Richtář, M. Grantový projekt č.103/04/0476 - Návrh metodiky financování dopravní obslužnosti, GAČR 2004, Institut dopravy, VŠB TU Ostrava, 2004-2006
- [2] Folprecht, J.; Křivda, V. Organizace a řízení dopravy I. 1. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2006. 158 s. ISBN 80-248-1030-1

Recenzent: doc. Ing. Petr Škapa, CSc.  
VŠB-TU Ostrava, FS, Institut dopravy