

Jaroslav Matuška¹

Časová náročnost přestupů pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace

Klíčová slova: železniční doprava, bezbariérová doprava, přestup, spoj přípojný, spoj kmenový, osoby s omezenou schopností pohybu a orientace, výtah, plošina

1. Nové prostředí – nové možnosti

V rámci modernizací a rekonstrukcí nástupišť, výpravních budov a další související infrastruktury se v souladu s platným právním a normovým prostředím budují také prostředky, které umožňují přístup, užívání a pohyb v systému železniční osobní dopavy. Mezi prostředky, které umožňují překonání vertikálních rozdílů, patří např. výtahy, svislé i šikmé plošiny nebo mobilní zvedací plošiny [1], [5]. Zejména výtahy a svislé plošiny nejsou určeny pouze pro osoby na vozíku pro invalidy, ale pro všechny osoby s omezenou schopností pohybu a orientace, mezi něž dle [3] patří také osoby s postižením zraku, sluchu, pokročilého věku, těhotné ženy, doprovod kočárků a dětí do tří let věku, příp. doprovod osoby mentálně postižené. Mimo rámec vyhlášky k této skupině lze přiřadit – v zahraničí je to běžné – také osoby přechodně zdravotně postižené (po úrazu apod.), osoby s postižením motorických funkcí rukou (slabý úchop) nebo cestující s objemnými zavazadly [6]. Z uvedeného výčtu je zřejmé, že skupina uživatelů bezbariérového prostředí a prostředků, které ho vytvářejí, je značně rozsáhlá.

I přes všechna technická opatření může při cestě vlakem nastat problém pro cestující s kočárkem, s malým dítětem, osoby užívající při chůzi hole, příp. pro cestující s jízdním kolem aj., a to zejména při zpoždění kmenového spoje a přestupu na spoj návazný, který odjíždí od jiného nástupiště.

2. Analýza přestupu

Pro analýzu časové náročnosti jednotlivých variant přesunu mezi spojením kmenovým a přípojným, resp. mezi ostrovními nástupišti s mimoúrovňovým přístupem bylo třeba

1. zjistit rychlosti pohybu „chůze“ pro jednotlivé skupiny cestujících,
2. experimentem, příp. dotazem stanovit následující rychlosti - podklady pro výpočty:
 - osoby používající při chůzi hole: $v_h = 45 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$,
 - doprovod kočárku, příp. i dalšího jdoucího dítěte: $v_k = 60 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$,
 - osoby na mechanickém vozíku pro invalidy²: $v_m = 50 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$,
 - osoby na elektrickém vozíku pro invalidy: $v_e = 83 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$;

¹ Ing. Jaroslav Matuška, Ph.D., nar. 1971, absolvent Dopravní fakulty Jana Pernera Univerzity Pardubice; na katedře technologie a řízení dopravy DF JP se zabývá mj. problematikou přepravy osob s omezenou schopností pohybu a orientace

² Pro oba typy vozíků jsou uvažovány spíše horní hranice rychlostí (3 kmh^{-1} , resp. 5 kmh^{-1}) při běžném pohybu po rovném terénu (nástupiště) s přihlédnutím k nutnosti orientace, vyhýbání se ostatním cestujícím apod.

3. proces přestupu dekomponovat na jednotlivé fáze (výstup/nástup z/do vozu není zahrnut, neboť je součástí přestupů i ostatních cestujících; mimo cestujících na vozíku lze uvažovat průměrné střední doby výstupu a nástupu):
 - i. přesun k výtahu / plošině - t_{n1}
 - ii. přivolání výtahu a nástup - t_{pn1}
 - iii. jízda směrem dolů (+ výstup) - t_{j1}
 - iv. přesun po nástupišti - t_p
 - v. přivolání výtahu a nástup - t_{pn2}
 - vi. jízda směrem nahoru (+ výstup) - t_{j2}
 - vii. přesun k přípojnému spoji - t_{n2}
4. experimentem v terénu určit časové hodnoty pro různé způsoby vertikální přepravy (výtah, plošina);
5. pomocí matematického aparátu určit výslednou spotřebu času při přestupech – modelově při různých podmínkách.

3. Dílčí spotřeba času

Podstatné pro určení spotřeby přestupního času jsou zejména:

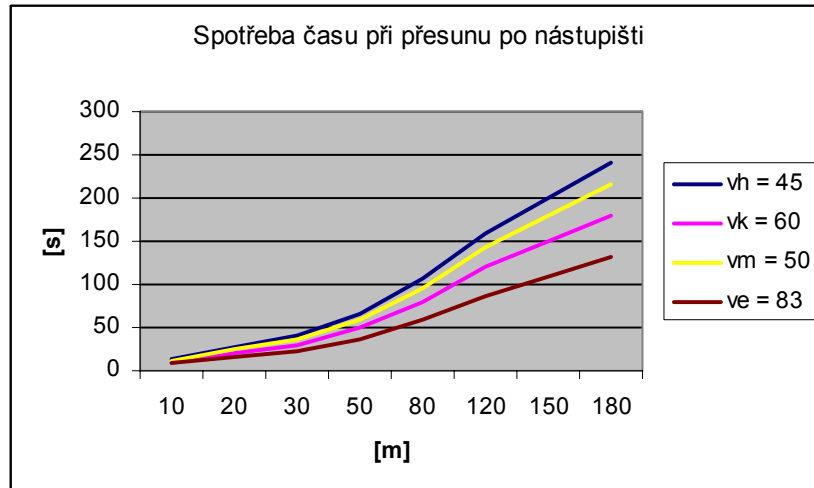
1. vzájemné **vzdálenosti místa výstupu** z vlaku (kmenového spoje) **a výtahu** (plošiny) - ty byly modelovány pro situace, kdy cestující vystoupí z vlaku v blízkosti výtahu až po případy mezní, kdy cestující vystupuje na opačném konci nástupiště (fáze i., resp. vii.). Na celé sekundy nahoru zaokrouhlené hodnoty t_n spotřeby času při přesunu od kmenového spoje po nástupišti k výtahu / plošině pro *i-tou* skupinu cestujících (viz výše) uvádí tab. 1. Hodnoty byly určeny dle základního vztahu pro dráhu a čas (1). Zabarvené sloupce představují krajní případy (nejkratší a nejdelší dráhu od vlaku k výtahu).

$$t_n = \frac{l_{ch}}{v_i} \cdot 60 \text{ [s]}, \quad (1)$$

kde l_{ch} je vzdálenost, kterou cestující překoná na nástupišti [m], v_i je rychlost přesunu *i-té* skupiny cestujících [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$].

Tab.1: Časy přesunu po nástupišti t_n [s]

rychlost přesunu v_i [$\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$]	vzdálenost přesunu [m]					
	10	20	50	80	120	180
$v_h = 45$	14	27	67	107	160	240
$v_k = 60$	10	20	50	80	120	180
$v_m = 50$	12	24	60	96	144	216
$v_e = 83$	8	15	37	58	87	131



Obr.1: Spotřeba času při přesunu od vlaku k výtahu

2. vzájemné **vzdálenosti mezi nástupišti** (chůze pod úrovní nástupiště, fáze iv.) – modelové vzdálenosti byly určeny z min. vzdálenosti os kolejí l_{ok} (4,75 m – hodnota přípustná při rekonstrukci železniční stanice, viz Stavební a technický řád drah, §11), vzdálenosti nástupní hrany nástupiště od osy přímé koleje (1,65 m) a min. šířky ostrovního nástupiště (6,1 m) [4]. Uvažovány byly 2 koleje mezi ostrovními nástupišti, tedy vzdálenost os sousedních nástupišť cca 14 m. Zaokrouhlené hodnoty t_p spotřeby času při přesunu pod úrovní nástupišť dvou až pěti nástupišť uvádí tabulka 2. Obecně lze závislost t_p na skutečné vzdálenosti při přesunu pod ostrovními nástupišti s mimoúrovňovým přístupem, s n -kolejemi normálního rozchodu mezi nástupišti vyjádřit vztahem (2):

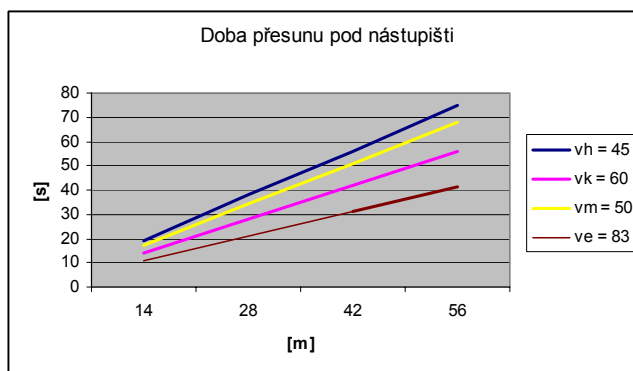
$$t_p = \frac{l_{ok} \cdot (n_k - 1) + s_n + 2 \cdot (1,65 + S)}{v_i} \cdot 60 \text{ [s]}, \quad (2)$$

kde l_{ok} je osová vzdálenost sousedních kolejí, n_k je počet kolejí mezi nástupišti, s_n je šířka nástupiště, S je velikost rozšíření³ vzdálenosti přilehlé koleje a nástupní hrany dle [5].

 Tab.2: Časy přesunu pod nástupišti t_p [s]

rychlost přesunu v_i [m.min ⁻¹]	vzdálenost přesunu [m]			
	14	28	42	56
$v_h = 45$	19	38	56	75
$v_k = 60$	14	28	42	56
$v_m = 50$	17	34	51	68
$v_e = 83$	11	21	31	41

³ je-li nástupiště v oblouku



Obr.2: Doba přesunu pod nástupišti

3. **přivolání výtahu** / plošiny a **nástup** (fáze ii., resp. v.):

- pokud výtah / plošina není v horní stanici, je nutné jej přivolat a následně nastoupit. Existuje několik druhů dveří a způsobů jejich otevírání: např. křídlové dveře s ručním otvíráním, posuvné dveře s automatickým otvíráním, křídlové dveře s automatickým otvíráním. Hodnoty pro přivolání výtahu / plošiny a nástup byly měřeny u různých typů výtahů / plošin v několika železničních stanicích a jsou uvedeny v tabulce 3.

 Tab.3: Přivolání a nástup t_{pn} [s]

	Přivolání ^{*)}	Nástup	Σ	Pozn. - dveře
Výtah	10	10	20	posuvné
Plošina svislá	30	10	40	křídlové
Plošina svislá	30	20	50	křídlové automatické ^{**)}

^{*)} V případě, že je výtah / plošina ve stanici, tento čas se neuvažuje.

^{**)} U některých typů je nastavena konstantní doba pro zavření dveří 20 s; v případě stlačení nesprávného tlačítka na ovládacím panelu (např. tlačítko místo) se dveře opět otevrou a zavřou až po nastaveném intervalu (20 s ztráta)!

4. **jízda** výtahem / plošinou + **výstup** (fáze iii., resp. vi.):

- čas t_j této fáze závisí jednak na úrovni podlahy podchodu pod nástupišti (dopravní výšce výtahu / plošiny), jednak na druhu zařízení; jednoznačně rychlejší a pohodlnější je výtah; plošina má rychlost značně nižší, navíc je třeba po celou dobu jízdy držet tlačítko pro jízdu na ovládacím panelu. Hodnoty v tabulce 4 byly měřeny u výtahů / plošin s dopravní výškou cca 5 m.

 Tab.4: Jízda + výstup t_j [s]

	Jízda	Výstup	Σ	Pozn. - dveře
Výtah	10	5 ^{*)}	15	posuvné
Plošina svislá	30	10	40	křídlové
Plošina svislá	30	20	50	křídlové automatické

^{*)} pro výstup (mimo osob na vozíku) je uvažována kratší doba než pro nástup, neboť po dojezdu se dveře ihned otvírají na rozdíl od nástupu, kdy se zavírají s malou prodlevou; pro osoby na vozíku bude tato hodnota vyšší, resp. stejná jako při nástupu.

4. Celková spotřeba času

Celkovou časovou náročnost T_p při přestupech i -té skupiny cestujících (s holemi, kočárkem a dalším dítětem, na mechanickém, elektrickém vozíku) je možné určit jako součet dílčích dob podle vztahu (3), přičemž:

$$T_{pi} = t_{n1} + t_{pn1} + t_{j1} + t_p + t_{pn2} + t_{j2} + t_{n2} \text{ [s]}, \quad (3)$$

Pro obě mezní varianty

- zelenou - nejpříznivější podmínky: nejkratší vzdálenost k výtahu na nástupišti, přesun na sousední nástupiště pomocí výtahu,
- červenou – nejnepříznivější podmínky: maximální vzdálenost vlaku od plošiny s automaticky otevíranými dveřmi (s nastaveným intervalem), přesun mezi krajními nástupišti (1. a 5.),

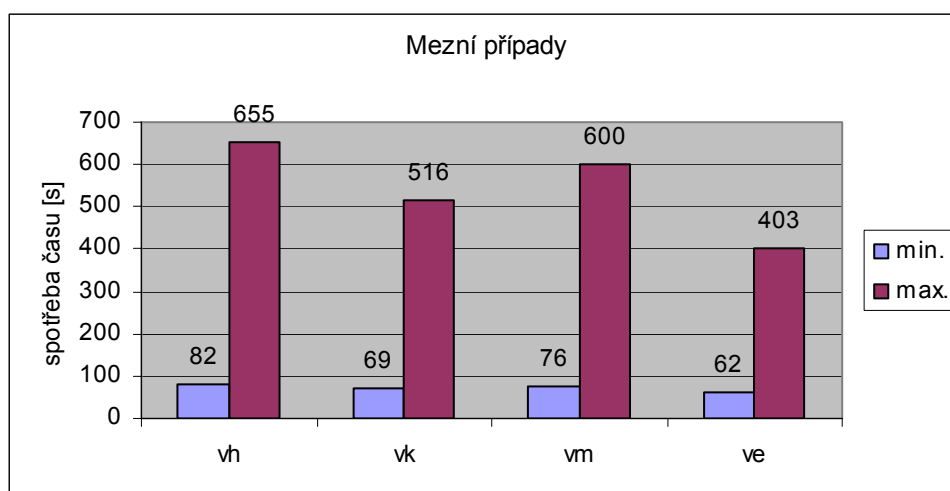
jsou výsledné hodnoty spotřeby času při přestupu uvedeny v tabulkách 5 a 6, resp. grafu na obr. 3.

Tab.5: Minimální spotřeba času při přestupu

	t_{n1}	t_{j1}	t_p	t_{j2}	t_{n2}	T_p [s]	T_p [min.]
$v_h = 45$	14	20	19	15	14	82	1,4
$v_k = 60$	10		14		10	69	1,2
$v_m = 50$	12		17		12	76	1,3
$v_e = 83$	8		11		8	62	1,1

Tab.6: Maximální spotřeba času při přestupu

	t_{n1}	t_{j1}	t_p	t_{j2}	t_{n2}	T_p [s]	T_p [min.]
$v_h = 45$	240	50	75	50	240	655	10,9
$v_k = 60$	180		56		180	516	8,6
$v_m = 50$	216		68		216	600	10,0
$v_e = 83$	131		41		131	403	6,7



Obr. 3: Minimální a maximální spotřeba času při přestupu

5. Závěr

Vypočítané hodnoty přestupních časů mezi spoji v železniční dopravě pro cestující s omezenou schopností pohybu a orientace poukazují na relativně značné rozpětí v závislosti zejména na technickém vybavení nástupišť (výťah / plošina), rychlosti pohybu cestujících, umístění výťahu / plošiny na nástupišti i místě zastavení vlaku (vzdálenost cestujícího od výťahu). Kritické hodnoty přestupních časů by bylo možné snížit (mimo technických parametrů výťahů) také zlepšením informovanosti cestujících o jejich umístění na nástupištích (dobře viditelné piktogramy, šipky navádějící k výťahu tam, kde je kriticky situován - např. žst. Pardubice – na konci nástupiště, v zákrytu za jiným objektem), o možnostech využití výťahů (nejsou pouze pro vozíčkáře, jak se mnohdy cestující domnívají). Dalším možným opatřením je důsledné sledování obrazu kamerového systému, který je ve většině podchodů stanic vybavených výťahy instalován.

Osobám na vozíku by pro plánování přestupů, resp. při volbě trasy mezi nástupišti velice pomohly také aktuální informace (nejlépe zveřejněné na webových stránkách dopravců) o stavu a ne/funkčnosti výťahů (plošin) v jednotlivých dopravních uzlech.

*Príspevek vznikl za podpory Institucionálního výzkumu „Teorie dopravních systémů“
(MSM 0021627505) Univerzity Pardubice.*

Literatura

- [1] Matuška, J. *Opatření pro zvýšení přístupnosti systému veřejné dopravy*. Sborník konference Teorie dopravních systémů. Pardubice, 2007. s. 179-183. ISBN 978-80-7194-927-5
- [2] Matuška J. a kol. *Periodická zpráva o řešení úlohy výzkumu a vývoje MD ČR č. 1F54E/039/520 „Systémové prostředky, opatření a mechanismy pro správné navrhování a realizaci bezbariérového prostředí v dopravních řetězcích veřejné dopravy“*. In: Čtvrtečková S., Drdla P., Matuška J. *Bezbariérové prostředí ve veřejné dopravě a navazujících systémech*. Doprava 2/2006. ISSN 0012-5520
- [3] Vyhláška č. 369/2001 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace
- [4] ČSN 73 4959 Nástupiště a nástupištní přístřešky na dráhách celostátních, regionálních a vlečkách. ČNI, 1997
- [5] Interní materiály společnosti Delta B+B, s.r.o., Chýnov u Tábora
- [6] VDV – Verband Deutscher Verkehrsunternehmen: *Barrierefreier ÖPNV in Deutschland*. s.22. Düsseldorf. 2003. ISBN 3-87094-656-3
- [7] Čtvrtečková S., Matuška J.: Podmínky bezbariérové přepravy cestujících s omezenou schopností pohybu a orientace na železnici. Vědeckotechnický sborník Českých drah č. 20/2005

V Praze, září 2007

Lektoroval: Bc. Jiří Nohovec, O16 GR ČD