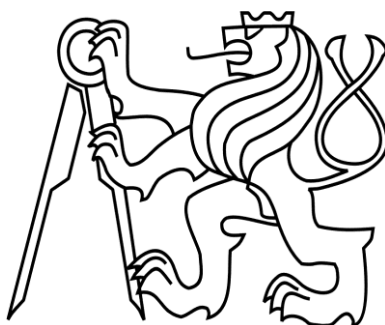


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA DOPRAVNÍ



Diplomová práce

STANOVENÍ KRITICKÝCH PODMÍNEK PRO  
BEZBARIEROVÝ PŘESTUP VE VEŘEJNÉ DOPRAVĚ

Praha 2015

Tomáš Ludvík



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**Fakulta dopravní  
d ě k a n**

Konviktská 20, 110 00 Praha 1

**K617 ..... Ústav logistiky a managementu dopravy**

## **ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE** (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Bc. Tomáš Ludvík**

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

**N 3710 – LO – Logistika, technologie a management dopravy**

Název tématu (česky): **Stanovení kritických podmínek pro bezbariérový přestup ve veřejné dopravě**

Název tématu (anglicky): Determination of the Critical Conditions for Barrier-free Transfer in PT

### **Zásady pro vypracování**

Při zpracování diplomové práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- Analýza přestupních vazeb v systému veřejné dopravy dle konfigurace přestupních stanic a druhů dopravy
- Výběr veličin rozhodujících pro dosažení přestupní vazby dle jízdního řádu bezbariérovou cestou
- Určení kritických hodnot vybraných veličin ovlivňujících dosažitelnost přestupní vazby dle jízdního řádu v závislosti na je ovlivňujících faktorech

- Rozsah grafických prací: dle charakteru diplomové práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: Drdla, P.: Technologie a řízení dopravy – městská hromadná doprava, Univerzita Pardubice, 2005  
Kotas P.: Dopravní systémy a stavby. Vydavatelství ČVUT, 2002  
SŽDC, s.o.: Sběrka služebních pomůcek pro jízdní řád 2013/2014. Praha, 2013.


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jiří Pospíšil, Ph.D.**


Datum zadání diplomové práce: **30. června 2014**


(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **31. května 2015**

- a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia  
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

  
prof. Ing. Petr Moos, CSc.  
vedoucí  
Ústavu logistiky a managementu dopravy

  
L. S.

  
prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek  
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

  
Tomáš Ludvík  
jméno a podpis studenta

V Praze dne.....30. června 2014

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu §60 Zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

30. 5. 2015

V Praze dne .....



.....

podpis

## **Poděkování**

Na tomto místě bych chtěl poděkovat všem, kteří mě podporovali ve studiu, především svým rodičům, sestře Janě a švagrovi Michalovi, který prováděl jazykovou korekturu textu diplomové práce.

Dále bych chtěl poděkovat vedení střediska "Provoz obsluhy vozidel C", které mi po celou dobu studia vycházelo vstříc při plánování směn.

V neposlední řadě bych chtěl poděkovat panu Ing. Jiřímu Pospíšilovi, Ph.D. za odborné vedení při vypracování této práce a za poskytnutí mnoha cenných rad.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

**Stanovení kritických podmínek pro bezbariérový přestup  
ve veřejné dopravě**

Diplomová práce

květen 2015

vypracoval: Bc. Tomáš Ludvík

vedoucí práce: Ing. Jiří Pospíšil, Ph.D.

**ABSTRAKT**

Diplomová práce "**Stanovení kritických podmínek pro bezbariérový přestup ve veřejné dopravě**" se zabývá problematikou přestupu osob pohybujících se pomocí vozíku pro invalidy ve veřejné dopravě. Jejím cílem je shrnutí a zobecnění poznatků týkajících se této problematiky, provedení analýzy jednotlivých dějů v rámci jednoho přestupu osoby na vozíku a syntéza problémových dějů z pohledu osoby na vozíku i z pohledu dopravního technologa.

**KLÍČOVÁ SLOVA**

Bariéry, bezbariérovost, vozíčkáři, veřejná doprava, přestupní uzly

CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE

Faculty of Transportation Sciences

**Determination of the Critical Conditions for Barrier-free Transfer in  
Public Transport**

Diploma thesis

May - 2015

Author: Bc. Tomáš Ludvík

Thesis advisor: Ing. Jiří Pospíšil, Ph.D.

**ABSTRACT**

The subject of the Diploma Thesis "**Determination of the Critical Conditions for Barrier-free Transfer in Public Transport**" deals with the transport of people using a wheelchair in public transport. Its aim is to summarise the findings and generalisations concerning these issues, an analysis of individual processes within a single transfer of a person in a wheelchair and synthesis of the problematic events from the perspective of a person in a wheelchair and from the perspective of a traffic technologist.

**KEYWORDS**

Barriers, barrier free, wheelchair users, public transport, transfer points

# Obsah

Prohlášení.....	4
Poděkování.....	5
Seznam zkratk .....	11
1. Úvod .....	12
1.1 Předmluva .....	12
1.2 Cíl práce.....	14
2. Bariéry, bezbariérovost a další používané pojmy.....	15
2.1 Vada, postižení, hendikep .....	15
2.1.1 Vada.....	15
2.1.2 Postižení .....	15
2.1.3 Hendikep .....	15
2.1.4 Běžná populace .....	15
2.2 Osoby s omezenou schopností pohybu a orientace .....	15
2.3 Bariéra .....	16
2.4 Bezbariérovost.....	16
2.5 Kritické místo.....	17
2.6 Vozíčkář .....	17
2.7 Přestupní uzel.....	18
3. Parametry a ukazatele ve veřejné dopravě osob.....	19
3.1 Rychlost pohybu jednotlivých skupin cestujících .....	19
3.2 Technická rychlost dopravních prostředků .....	19
3.3. Cestovní rychlost dopravních prostředků .....	20
3.4 Optimální docházkové vzdálenosti ve velkých městech .....	20
3.5 Průměrná vzdálenost jízdy a hybnost v různých velkých městech .....	21
3.6 Typy přestupních uzlů .....	21
3.6.1 Dělení uzlů podle významu a funkce.....	21
3.6.2 Dělení podle vztahu k linkám veřejné osobní dopravy .....	22
3.6.3 Dělení podle velikosti .....	22
3.7 Druhy přestupů ve veřejné dopravě .....	22
3.7.1 Dělení přestupů podle druhu dopravních prostředků .....	22
3.7.2 Dělení přestupů podle polohy použitých nástupišť .....	22



3.7 Druhy dopravy .....	23
3.7.1 Metro.....	23
3.7.2 Tramvaj.....	23
3.7.3 Městský autobus a trolejbus .....	24
3.7.4 Vlák.....	24
4. Cestující na vozíku a dopravní podniky .....	25
4.1 Cestující na vozíku z hlediska dopravců .....	25
4.1.1 Dopravní podnik hlavního města Prahy (DPP) .....	25
4.1.2 České dráhy (ČD) .....	26
4.1.3 Student Agency .....	28
4.2 Cestující na vozíku z hlediska jízdního personálu.....	28
4.2.1 Autobus .....	28
4.2.2 Tramvaj.....	29
4.2.3 Metro.....	30
4.2.4 Vlák.....	31
4.2.5 Příprava personálu dopravců .....	31
5. Cesta veřejnou dopravou .....	33
5.1 Celková doba cesty .....	33
5.2 Doba chůze k nástupní zastávce a od zastávky výstupní .....	33
5.3 Doba potřebná na přestup .....	34
5.4 Ostatní parametry ovlivňující plánování a průběh cesty.....	35
6. Porovnání časů potřebných na přestup .....	37
6.1 Způsob měření přestupních časů .....	37
6.2 Porovnání přestupních časů (bariérová x bezbariérová cesta) .....	38
6.2.1 Přestup Florenc B - Florenc C (metro - metro) .....	38
6.2.2 Přestup Florenc C - AN Florenc (metro - linkový autobus).....	39
6.2.3 Přestup Letňany C - linky 185, 269 (metro - autobus MHD) .....	40
6.2.4 Přestup z autobusu linky 121, 188, 193 na Pankrác C (autobus MHD - metro).....	40
6.2.5 Přestup z tramvaje linky 11, 13 na Muzeum A (metro - metro).....	41
6.2.6 Přestup z Hl. nádraží C na vlak (metro - vlak).....	42
6.2.7 Přestup z linek 18, 193 na linky 7, 24 v přest. uzlu Nám. bří Synků - Otakarova .....	42
6.2.8 Přestup z linek 124, 139 na linky 6, 11 v přestupním uzlu Michelská .....	43
6.2.9 Přestup z vlaku na vlak ve stanici Praha - Hlavní nádraží .....	43

6.3 Kritická místa při bezbariérovém přestupu .....	44
6.3.1 Rychlost pohybu invalidního vozíku .....	44
6.3.2 Prodloužení trasy.....	45
6.3.3 Nutnost použití výtahu .....	45
6.3.4 Celkové prodloužení doby přesunu.....	46
7. Určení kritických hodnot veličin ovlivňujících dosažitelnost přestupní vazby. ....	48
7.1 Spotřeba času pro nástup vozíčkáře .....	48
7.1.1 Tramvaj, trolejbus, autobus .....	48
7.1.2 Vlák.....	49
7.1.3 Metro.....	49
7.2 Pomůcka pro výpočet.....	50
7.3 Doba přestupu a interval.....	52
7.4 Shrnutí zkušeností z ČR .....	54
7.5 Návrhy na zlepšení .....	56
7.5.1 Zkrácení délky všech dob nutných k přestupu .....	56
7.5.2 Zúžit rozptyly, kterých mohou zkoumané veličiny nabývat .....	57
7.5.3 Opatření k zachování systémové jízdní doby .....	57
7.5.4 Zahraniční inspirace.....	59
8. Závěr.....	63
Zdroje .....	65
Seznam obrázků .....	68
Seznam tabulek .....	69

## Seznam zkratek

AN	autobusové nádraží
CD	kompaktní disk
ČD	České dráhy
ČSN	česká technická norma
DPP	Dopravní podnik hlavního města Prahy
IAD	individuální automobilová doprava
ID	integrovaná doprava
ITG	integrální taktový grafikon
KCOD	Krajské centrum osobní dopravy
OOSPO	osoby s omezenou schopností pohybu a orientace
MHD	městská hromadná doprava
SJD	systemová jízdní doba
SSZ	světelné signalizační zařízení
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty

# 1. Úvod

## 1.1 Předmluva

Vzájemná koexistence majoritní (většinové) společnosti s ostatními minoritami je provázána stálým celospolečenským dialogem, kdy se vzájemně hledají možná (i nutná) společná řešení problémů na nejrozmanitějších úrovních života společnosti.

Je to nezřídka kompromis, kdy při hledání takových řešení, která splní zadání – a zároveň svým provedením a výsledkem nejen neomezí minoritní společenskou skupinu (v našem případě zdravotně postižené cestující), ale umožní jim zcela plnohodnotné začlenění se do běhu celé společnosti. Zde je nutno mít na mysli i umožnění plnohodnotného kulturního života každého jedince společnosti, jeho volnočasové aktivity aj.

Zvláštní nároky na splnění těchto, pro majoritní společnost zcela samozřejmých každodenních potřeb, které jsou součástí života v každé moderní společnosti, jsou kladeny na dopravu jako celek (infrastruktura, vozidla, dostupnost, čas).

Doprava (zvláště v její minulosti) ne vždy stavěla problém všeobecné dostupnosti svých služeb do popředí. Mnohdy postačovalo to, že uspokojila potřeby pouze zmíněné majoritní skupiny obyvatelstva – což bylo, vzhledem k investičním záměrům a celému systému financování, nezřídka nepřímou objednávkou a v podstatě zadáním.

Veškerý veřejný prostor, včetně všech staveb, a to i dopravních, byl v minulosti řešen bez ohledu na to, zda jeho jednotlivé stavební nebo konstrukční prvky tvoří nebo netvoří bariéry. Vše se projektovalo s ohledem na většinovou společnost s automatickým předpokladem, že schody, prahy a podobné věci nejsou překážkou. Pokud se v minulosti objevila nějaká bezbariérová stavba nebo nějaké bezbariérové vozidlo, bylo to spíš věcí náhody než záměru.

Ona „náhoda“, či spíše řešení, které pronikavě předstihlo svou dobu (a bylo tak ve své podstatě nahodilé), bylo zřejmé kupříkladu u vlečných tramvajových vozů "Krasin" již na konci 30. let 20. století, nebo třeba v polovině 60. let 20. století na projektu příměstské dopravní jednotky pro velká města tehdejší ČSSR.

Šlo o projekt tehdy moderní jednotky 451 (dříve EM 475. 1) napěťového systému 3KV, která měla nejen zcela revolučně řešené široké dvoukřídle do stran se otevírající pneumaticky ovládané vstupní dveře pro cestující, ale především - nebyly zde žádné schody do hlavního oddílu pro cestující. Celá střední podlaha vozů (mezi dvěma dvounápravovými podvozky) byla ve své podstatě nízkopodlažní. Z tehdy moderně řešených „polovysokých“ nástupišť (500 mm nad temenem kolejnice) [16] šlo nastupovat i vystupovat bez použití jakýchkoli schodů! [15]

Postupem času, jak rostly technické i finanční možnosti, se začalo na takzvanou bezbariérovost čím dál více hledět; započal proces tvorby bezbariérového prostředí, které umožňuje postiženým zapojit se do běžného života. Bezbariérové prostředí však neslouží "pouze" vozíčkářům, tedy tělesně postiženým pohybujícím se na invalidním vozíku, ale i maminkám s kočárky, nebo starým a méně pohyblivým lidem. Nakonec i zcela zdravým a zdatným lidem se pohodlněji nastupuje do moderní nízkopodlažní tramvaje, než do staršího typu vozu s vysokými schody.

Tvorba bezbariérového prostředí "ve velkém" započala až v samém závěru dvacátého století, kdy po roce 1989 tomu přály nové společenské a politické poměry. V letech 1990 - 1994 proběhlo mnoho významných legislativních změn zaměřených na tvorbu norem pro bezbariérové prostředí. [3] Od roku 1995 se legislativní požadavky počaly uplatňovat v praxi, vznikaly nebo se novelizovaly technické normy v drážní, silniční i letecké dopravě s touto problematikou. [3] Nutno však připomenout, že základy tohoto procesu byly položeny již v 70. letech. Problematika přizpůsobování prostředí starým a invalidním osobám byla zmiňována již v prováděcím předpise ke stavebnímu zákonu, vyhlášce č. 83/1976 Sb. a její novele z roku 1979.

## **1.2 Cíl práce**

Shrnutí poznatků týkajících se přepravy osob s omezenou schopností pohybu a orientace, zejména pak osob, které používají k pohybu vozík pro invalidy v dopravních prostředcích veřejné dopravy. Provedení analýzy jednotlivých dějů v rámci jednoho přestupu osoby na vozíku a zobecnění z ní vyplývajících poznatků. Syntéza problémových dějů z pohledu osoby na vozíku i z pohledu dopravního technologa. Vytvoření pomůcky pro dopravního technologa k plánování veřejné dopravy, která bude atraktivní i pro hendikepované cestující.

## **2. Bariéry, bezbariérovost a další používané pojmy**

Vymezení a definice nejčastěji užívaných pojmů.

### **2.1 Vada, postižení, hendikep**

#### **2.1.1 Vada**

Vada je jakákoliv ztráta nebo abnormálnost psychologické, fyziologické nebo anatomické struktury nebo funkce. [17]

#### **2.1.2 Postižení**

Postižení je z vady vyplývající omezení nebo ztráta schopnosti jednat a provádět činnosti způsobem nebo v mezích, které se pro lidskou bytost považují za normální. [17]

#### **2.1.3 Hendikep**

Hendikep (znevýhodnění) vyplývá pro daného jedince z jeho vady nebo postižení, která omezuje nebo znemožňuje, aby naplnil roli, která je pro něho (s přihlédnutím k věku, pohlaví a sociálním a kulturním činitelům) normální. [17]

#### **2.1.4 Běžná populace**

Postižení, vyplývající z vady, je trvalé. Nejde tedy o nemoc. [3] Z tohoto důvodu nelze používat zdraví jako protiklad postižení. V dalším budu proto dělit cestující na postižené, či vozíčkáře a běžnou populaci.

## **2.2 Osoby s omezenou schopností pohybu a orientace**

Vyhláška 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb definuje osoby s omezenou schopností pohybu a orientace, dále jen OOSPO, jako:

- osoby pohybově postižené (osoby na vozíku, osoby používající hole nebo chodítka)
- osoby zrakově postižené (nevidomé, slabozraké, s jiným postižením zraku)
- osoby sluchově postižené (neslyšící, nedoslýchavé nebo ohluchlé osoby)
- osoby pokročilého věku (mohou se u nich vyskytovat výše uvedené postižení, nebo jejich kombinace)
- osoby mentálně postižené
- doprovod dětí do tří let věku anebo kočárků
- těhotné ženy

Podle [3] je nutno, mimo výše uvedené, uvažovat jako OOSPO i osoby *hluchoslepé*, což jsou osoby s kombinací různého stupně poškození zraku a sluchu (např. osoba slabozraká a neslyšavá, nikoliv pouze zcela nevidomá a neslyšící)

## 2.3 Bariéra

Za bariéru ve veřejné dopravě osob se považuje jakákoliv překážka (hmotná bariéra), nebo okolnost (nehmotná bariéra), která omezuje, nebo zcela vylučuje využití veřejné dopravy. [3]

Bariéry se podle [3] člení na:

- hmotné (fyzické, architektonické) - schody, obrubníky, průchozí profily, dveře, přenosné překážky v koridorech pro pěší (reklamní tabule, odpadkové koše, stojany pro jízdní kola, ...)
  - vertikální (výškové) rozdíly
  - horizontální (mezery) rozdíly
- nehmotné (informační a komunikační bariéry, nebo nefunkčnost či neexistence něčeho) - chybějící informační systém pro nevidomé s akustickým výstupem, vynechání garantovaného nízkopodlažního spoje.

## 2.4 Bezbariérovost

Bezbariérovost v nejširším smyslu toho slova znamená **přístupnost**. Její definice se však liší v závislosti na zemi, nebo na typu odborné literatury. V právních předpisech některých zemí je definice bezbariérovosti, více či méně exaktně, zakotvena v tamních právních normách. V České republice však doposud není pojem "bezbariérový" v žádném právním předpisu definován [3]

Definice bezbariérovosti podle Doc. Matušky z pardubické univerzity:

*"Bezbariérovost je takový stav systému veřejné dopravy, který umožňuje všem osobám bezpečný a samostatný přístup a plnohodnotné - bezpečné a samostatné - užívání a pohyb bez cizí pomoci."* - s tím, že za plnohodnotné může být považováno jen takové užívání, přístup a pohyb, které je místně (okud - kam, kde), časově (odkdy - dokdy) a funkčně (jak, jakým způsobem) nezávislé. [3]





Obrázek 1- Mezinárodní symbol přístupnosti

## 2.5 Kritické místo

Kritické místo v přepravním řetězci cestujícího s omezenou schopností pohybu nebo orientace se v [3] definuje jako **místo se zvýšeným rizikem:**

- **ohrožení bezpečnosti** (např. rozhraní nástupiště a kolejiště, vstup na pohyblivé schody, veřejnosti nepřístupné části dráhy, ...)
- **ztráty orientace** (např. nalezení zastávky veřejné dopravy, vstup do rozlehlých prostor jako je třeba nádražní hala, přechod přes vozovku ...)

## 2.6 Vozíčkář

Pro osoby se zdravotním postižením, které se pohybují na vozíku pro invalidy (nesprávně: invalidním vozíku), budu v dalším používat zjednodušené označení *vozíčkář*. Vozíčkáře beru v této své práci za jakýsi "normál" k měření bezbariérovosti, neboť pohyb na invalidním vozíku vyžaduje "nejvyšší stupeň bezbariérovosti" (např. co je ještě sjízdné, nebo obtížně sjízdné pro fyzicky zdatnou maminku s kočárkem, může být pro osobu na vozíku nepřekonatelnou překážkou) .

## **2.7 Přestupní uzel**

Přestupní uzel je místo, ve kterém je cestujícím umožněn přestup mezi více než dvěma linkami veřejné osobní dopravy pro jeden směr jízdy, nebo mezi různými druhy dopravy. [8]

### 3. Parametry a ukazatele ve veřejné dopravě osob

Pro další výpočty a úvahy budeme vycházet z následujících hodnot jednotlivých parametrů a ukazatelů:

#### 3.1 Rychlost pohybu jednotlivých skupin cestujících

Tab. 1 - Rychlost pohybu jednotlivých skupin cestujících

způsob pohybu cestujícího	rychlost	
	v [m/min]	v [km/h]
chodec	83	5
osoba o holích	45	2,7
dětský kočárek nebo malé dítě	60	3,6
mechanický vozík pro invalidy	50	3
elektrický vozík pro invalidy *)	83	5

Zdroj: [3]

\*) Rychlost na volném prostranství. Při pohybu po nástupišti se s ohledem na nutnost orientace a vyhýbání se ostatním cestujícím uvažuje rychlost shodná s rychlostí mechanického vozíku (3 km/h)

#### 3.2 Technická rychlost dopravních prostředků

Tab. 2 - Technická rychlost dopravních prostředků

dopravní prostředek	v [km/h]
tramvaj	60 - 80
autobus	80
trolejbus	60
metro	80 - 100
příměstská rychlodráha	120

Zdroj: [6]

### 3.3. Cestovní rychlost dopravních prostředků

Cestovní rychlost, nebo též rychlost dopravy je výsledná rychlost pohybu dopravního prostředku, do které je zahrnut pobyt v jednotlivých zastávkách. Závisí tedy na vzájemné vzdálenosti zastávek a době pobytu dopravního prostředku v zastávce (stanicování). Hodnoty v tabulce 5 jsou průměrné rychlosti získané zkušenostmi ve velkých městech.

Tab. 3 - Cestovní rychlost dopravních prostředků

dopravní prostředek	v [km/h]
tramvaj	15 - 18
autobus	17 - 21
trolejbus	15 - 19
metro	26 - 42
příměstská rychlodráha	33 - 45

Zdroj: [6]

### 3.4 Optimální docházkové vzdálenosti ve velkých městech

Docházková vzdálenost k nejbližší zastávce veřejné dopravy se mění v závislosti na hustotě osídlení oblasti. V obytných částech velkých měst by neměla překročit 10 minut. V tabulce 4. jsou doporučené docházkové vzdálenosti, které byly stanoveny na základě průzkumů a studií. [6]

Tab. 4 - Optimální docházkové vzdálenosti ve velkých městech

charakter osídlení	docházková vzdálenost	
	délka [m]	čas [min]
centrum - husté osídlení	500 - 800	6 - 10
vnější městské pásmo - řidší osídlení	800 - 1200	10 - 15

Zdroj: [6]

Docházková vzdálenost, potažmo doba chůze, k nejbližší zastávce MHD je jedním z nejdůležitějších hledisek, které cestující zvažuje při volbě druhu dopravy.

### 3.5 Průměrná vzdálenost jízdy a hybnost v různě velkých městech

Doprava ovlivňuje celý organismus města. Čím je město větší, tím větší vliv má na něj veřejná doprava. V tabulce 5 je názorně vidět, jak se zvětšujícím městem se zvětšuje i průměrná vzdálenost jízdy a hybnost, což je počet jízd za rok, které vykoná jeden cestující. Tyto údaje samozřejmě platí i pro cestující na vozíku. Hybnost se dá u vozičkářů dokonce předpokládat o něco vyšší, neboť mnoho z nich vzhledem ke svému hendikepu jinou možnost dopravy nemá.

Tab. 5 - Průměrná vzdálenost jízdy a hybnost v různě velkých městech

počet obyvatel	plocha [km <sup>2</sup> ]	průměrná vzdálenost jízdy [km]	hybnost [rok <sup>-1</sup> ]
50 000	7	1,3	200
100 000	15	1,5	250
200 000	30	1,7	300
400 000	57	2	350
800 000	115	2,4	400
1 500 000	210	2,9	450
3 800 000	420	3,7	550

Zdroj: [6]

### 3.6 Typy přestupních uzlů

Podle [8] se přestupní uzly člení podle různých kritérií. Zařazení přestupního uzlu do konkrétních kategorií se provádí před jeho návrhem na základě analýzy přepravních potřeb uživatelů v dané oblasti.

#### 3.6.1 Dělení uzlů podle významu a funkce

- přestupní zastávky a uzly městské linkové osobní dopravy
- přestupní uzly regionálního významu
- přestupní uzly celostátního nebo mezinárodního významu

### **3.6.2 Dělení podle vztahu k linkám veřejné osobní dopravy**

- koncové
- průjezdné
- kombinované

### **3.6.3 Dělení podle velikosti**

- přestupní zastávky (uzly malého dopravního významu s malým počtem odjezdových stání pro jeden směr jízdy) [8]
- stanoviště (uzly středního dopravního významu pro nekolejová vozidla, ve kterých je několik zastávek; stanoviště jsou zpravidla situována přímo na veřejné pozemní komunikaci) [8]
- stanice a nádraží (přestupní uzly velkého dopravního významu, které jsou umístěna na samostatném pozemku, odděleně od veřejně přístupné pozemní komunikace) [8]

## **3.7 Druhy přestupů ve veřejné dopravě**

### **3.7.1 Dělení přestupů podle druhu dopravních prostředků**

Přestupy ve veřejné dopravě se dělí na přestupy v rámci jednoho druhu dopravního prostředku (např. přestup tramvaj - tramvaj) a na přestupy mezi jednotlivými druhy dopravy (např. tramvaj - metro).

### **3.7.2 Dělení přestupů podle polohy použitých nástupišť**

Podstatnější je však dělení podle polohy nástupišť v přestupním uzlu (zastávce). Jde buď o přestup hrana - hrana; což znamená, že spoj, na který se přestupuje (i jiný druh dopravního prostředku) přijede ke stejnému nástupišti, nebo o přestup s přesunem mezi nástupišti přestupního uzlu, případně s přesunem k jiné zastávce.

## **3.7 Druhy dopravy**

Jednotlivé druhy dopravy a druhy dopravních prostředků se z hlediska bezbariérovosti značně liší, což má zásadní vliv na to, jakým způsobem je nutno cestu tím kterým druhem dopravy plánovat.

### **3.7.1 Metro**

Metro používá plně bezbariérová vozidla. Osoba na vozíku nastupuje zcela samostatně. Při nástupu překonává pouze deseticentimetrovou mezeru mezi podlahou vozu a hranou nástupiště. Na svůj nástup nemusí cestující na vozíku strojvedoucího nijak upozorňovat a ani ho informovat o místě svého výstupu. Osoba na vozíku může nastupovat kterýmikoliv dveřmi soupravy, i když pro vozíky a kočárky je přednostně vyhrazena první plošina prvního vozu a poslední plošina pátého vozu, která je prostornější a na novějších vozech je pro takovou přepravu vybavena zádržným systémem.

Přístup do všech nově budovaných stanic metra má vždy bezbariérovou variantu. Zpravidla jde o výtah pro invalidy. Pouze v některých stanicích, které byly postaveny již za minulého režimu a ve kterých doposud nedošlo k dobudování výtahů pro invalidy, bezbariérový přístup schází. Některé z těchto stanic jsou vozíčkářům zpřístupněny pomocí nákladních výtahů. V tomto případě si však cestující na vozíku musí sám zajistit průvodce. Při přepravě upraveným nákladním výtahem (piktogram s vozíkem a doprovodnou osobou) musí být přítomna osoba s oprávněním řídit nákladní výtahy s nosností nad 500 kg. Tato osoba se legitimuje při vstupu „Průkazem pro obsluhu výtahu“ dozorčímu stanice (přepravnímu manipulantomu), od kterého převezme výměnou za tento průkaz klíč od výtahu. Po uskutečnění přepravy klíč vrátí a dostane průkaz nazpět. [9]

### **3.7.2 Tramvaj**

Nové typy tramvajových vozů a některé typy zrekonstruovaných vozů jsou již v bezbariérovém provedení. Například v Praze jsou již všechny tramvaje, vyjma typu T6 a některých typů odvozených od T3, bezbariérové vybavené plošinou pro nástup vozíku pro invalidy. Spoje, které jsou vždy realizovány bezbariérovými vozy, tzv. garantované spoje, jsou v jízdním řádu označeny symbolem vozíčkáře. Nutno však upozornit, že plošina pro nástup invalidního vozíku není použitelná v zastávkách, kde se nastupuje z vozovky, tedy z úrovně temene kolejnice. V takovém případě je plošina příliš strmá a nelze po ní vyjet. Cestující na vozíku, který hodlá nastoupit nebo vystoupit a potřebuje k tomu nájezdovou plošinu použít, žádá o její sklopení řidiče.

Kromě ručně sklápěných plošin existují i elektricky ovládané plošiny. Například v Plzni provozují tramvaj typu Škoda 03T, známou pod názvem Astra (asynchronní tramvaj), která je vybavena dálkově obsluhovanou plošinou ovládanou řidičem z jeho stanoviště. Vysunutí této plošiny trvá pouhých dvacet sekund. Zasunutí trvá stejně dlouho. Řidič při manipulaci s plošinou není nucen opouštět svoje stanoviště, což znamená úsporu času.

### **3.7.3 Městský autobus a trolejbus**

Nové trolejbusy a autobusy určené k provozování MHD se podobně jako tramvaje, dodávají výhradně v bezbariérovém provedení. Vozidlo je buď celé, nebo z části nízkopodlažní a pro nástup osoby na vozíku slouží nájezdová plošina, která je na žádost vozíčkáře ručně obsluhovaná řidičem. Na rozdíl od tramvaje může trolejbus, nebo autobus zastavit vždy u chodníku a při použití plošiny ho využít.

### **3.7.4 Vlák**

ČD používají mnoho různých typů vozů, do kterých se s vozíky pro invalidy nastupuje různými způsoby.

- nástup vozíku z nástupiště, které je v jedné úrovni jako podlaha vozu (podobně jako v metru)
- nástup pomocí nájezdové plošiny, nebo zdvihacího zařízení, které je součástí vozidla
- nástup pomocí mobilní zdvihací plošiny, která není součástí vozidla (pouze ve stanicích vybavených touto plošinou, zpravidla větších nádražích)



## **4. Cestující na vozíku a dopravní podniky**

### **4.1 Cestující na vozíku z hlediska dopravců**

Přístup jednotlivých dopravců k osobám na vozíku a bezbariérovosti obecně se liší podnik od podniku podle charakteru dopravy a druhu používaných dopravních prostředků.

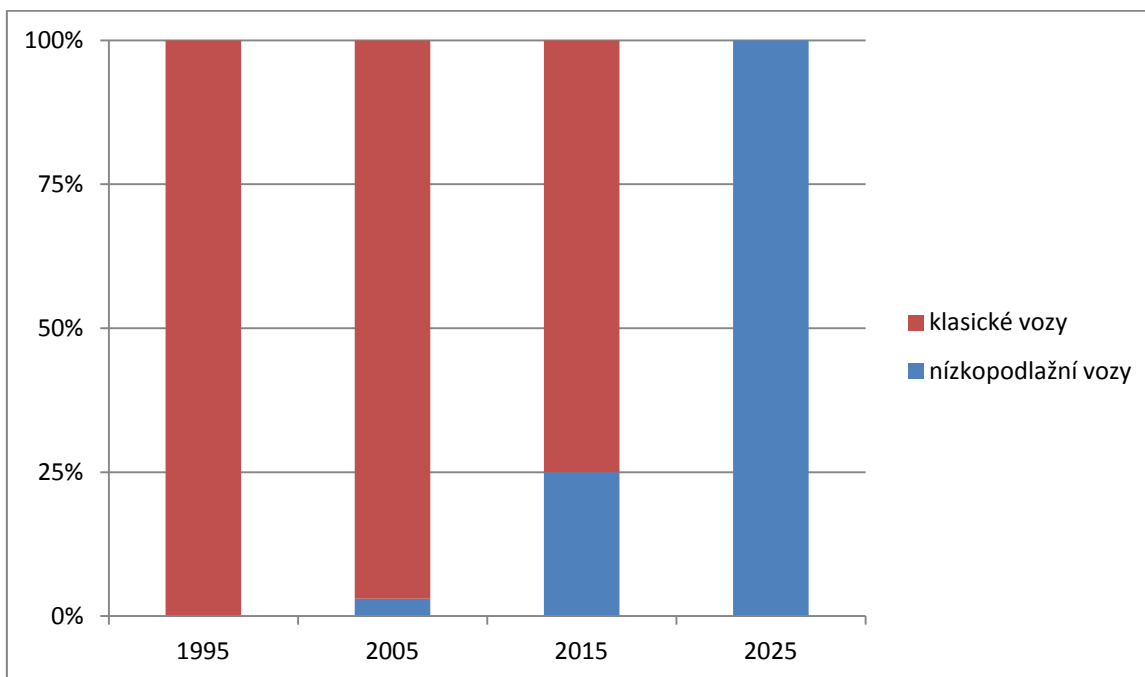
#### **4.1.1 Dopravní podnik hlavního města Prahy (DPP)**

Dopravní podnik hlavního města Prahy již od devadesátých let buduje bezbariérové prostředí. Od té doby všechny nově vybudované stanice metra mají bezbariérový přístup. Starší stanice, které byly postaveny jako bariérové, se dovybavují výtahy, nebo pojízdnými schodišťovými plošinami. Jen v letošním roce mají být bezbariérově zpřístupněny tři původní stanice: Můstek, Anděl a I. P. Pavlova. O funkčnosti schodišťových plošin a výtahů (nejsou-li z důvodu poruchy mimo provoz) se může cestující seznámit na webu dopravního podniku [www.dpp.cz](http://www.dpp.cz), na kterém je celá jedna sekce věnovaná osobám s omezenou schopností pohybu a orientace.

V povrchové dopravě se při obnově vozového parku nahrazují stará vozidla již zásadně vozidly nízkopodlažními, přístupnými i vozíčkářům. První tři nízkopodlažní autobusy Neoplan N4014/3, byly v DPP nasazeny do provozu již v roce 1994. V roce 1996 podnik zakoupil další čtyři nízkopodlažní autobusy Karosa - Renault City Bus. V současné době DPP vlastní celkem 1 242 autobusů a z toho je 826 vozidel nízkopodlažních.

Obdobná situace jako u autobusů je v DPP i u tramvají. První bezbariérová tramvaj se v Praze objevila již v roce 1996, kdy byly do zkušebního provozu nasazeny první čtyři nízkopodlažní tramvajové vozy. Šlo o typ RT6N1, vyrobený v ČKD, který se bohužel neujal. Díky různým závadám se zkušební provoz neustále protahoval, až byly nakonec všechny čtyři tramvaje typu RT6N1 odprodány. Praha si tak na bezbariérové tramvaje musela počkat až do roku 2005, kdy byly do provozu nasazeny vozy 14T, vyrobené ve Škodě Plzeň. Téhož roku začaly v Praze jezdit i rekonstruované vozy KT8D5.RN2P, rekonstruované původní KT8D5, u kterých byl upraven střední článek jako nízkopodlažní. Od roku 2006 se v Praze používají i částečně nízkopodlažní vozy typu T3R.PLF, které byly při rekonstrukci upraveny z původních vozů typu T3. Od roku 2013 DPP používá i nejnovější nízkopodlažní vozy typu 15T ze Škody Plzeň.

Vývoj počtu nízkopodlažních vozů je přehledně zobrazen na následujícím grafu. Graf však zachycuje prostý počet vozů, ne jejich kapacitu. V takovém případě by nešlo o poměr počtu vozů, ale o poměr počtu míst a současná bezbariérovost by ještě vzrostla, neboť největší podíl na celkovém počtu nízkopodlažních tramvají mají velkokapacitní vozy typů 14T, 15T a KT8D5.RN2P.



Obrázek 2 - Vývoj podílu nízkopodlažních tramvají v DPP (autor dle údajů DPP)

#### 4.1.2 České dráhy (ČD)

České dráhy přepravu cestujících na vozíku zajišťují. Trendy směřující k bezbariérovosti jsou tam zřetelné. Zatímco ještě v polovině 90. let byla u ČD vyžadována lhůta pro objednávku bezbariérové přepravy nejméně šest dní před plánovanou cestou, dnes se tato lhůta u běžných cest zkrátila na jeden den a v případě, že cestující nevyžaduje asistenci dopravce (např. použije bezbariérové vozidlo nebo cestuje s doprovodem), není ohlášení přepravy vyžadováno vůbec. [12]

Cestující na vozíku mohou dle Smluvních podmínek Českých drah pro veřejnou osobní drážní dopravu [18] ke své přepravě využívat vozy:

- vozy přizpůsobené přepravě cestujících na vozíku
- umožňující bezpečný nástup, výstup a přepravu
- služební

ČD používají mnoho různých nízkopodlažních vozidel. Jsou to vozy řad: 451 a 452 (stará pantografová jednotka), 471+071+971 Cityelefant (patrová jednotka), 440+640+650 Regio Panter (elektrická jednotka), 814+914 Regionova, 840 a 841 Regiospider, 844 Regioshark, Bfhpee 295, Bfbdtanx 792 Cyklohráček, Bmto 292 (patrový vůz), Bdmteeo 294 (patrový vůz, revitalizovaný). [13] Některé jiné vozy, např. 680 Pendolino, sice nejsou nízkopodlažní, ale lze k nim přistavět zvedací plošinu pro nástup vozíku a uvnitř už jsou řešeny bezbariérově, včetně bezbariérového WC. [13]

Vlaky s vozy přizpůsobenými pro vozíčkáře jsou v jízdním řádu vždy označeny symbolem [3,13,14] :



Vlaky s vozy vybavenými zdvihací plošinou jsou v jízdním řádu vždy označeny symbolem [3,13,14] :



Před plánovanou cestou je vhodné, aby si cestující na vozíku ověřil na příslušném KCOD, zda bude nízkopodlažní vůz nebo vůz s plošinou v soupravě skutečně zařazen (alternativní řazení vlaků při výlukách a mimořádnostech).

### **4.1.3 Student Agency**

Dopravce Student Agency ve svých pověstných žlutých autobusech s přepravou vozíčkářů vůbec nepočítá. Jeho vozidla nejsou bezbariérová. Dopravce na svých internetových stránkách přímo uvádí: "Společnost Student Agency přepravuje cestující s omezenou schopností pohybu a orientace, ale nezajišťuje asistenční služby. Invalidní vozíky umístěné v zavazadlovém prostoru musí být složené a jsou přepravovány ZDARMA." [10] Z toho, že vozík musí být složený, vyplývá, že elektrický vozík nelze přepravovat vůbec. Cestující na mechanickém vozíku, který musí být "složitelný", musí mít navíc fyzicky velmi zdatného průvodce, který bude schopen ho vynést do autobusu po úzkých a velmi strmých schodech, které jsou hodně nepohodlné i člověku bez postižení.

## **4.2 Cestující na vozíku z hlediska jízdního personálu**

### **4.2.1 Autobus**

V DPP se používá mnoho typů nízkopodlažních autobusů s nájezdovou plošinou pro invalidní vozíky: SOR NB 12, SOR NBH 18, SOR NB 18, SOR BN 12, Irisbus Citelis 12, Irisbus Citelis 18, Irisbus Crosssway, Irisbus Citybus 12, Solaris Urbino. Ve všech těchto vozech na žádost vozíčkáře obsluhuje plošinu řidič.

Úkony, které musí provést řidič při obsluze plošiny: Zajet co nejbližší k nástupní hraně, nutno zajistit vozidlo proti pohybu (ruční brzda, vyřadit), vzít si pomocný hák, podle zaplněnosti autobusu vyhlásit nástup invalidního vozíku, zajistit kabinu a dojít ke dveřím, zvednout plošinu do nájezdové polohy, přidržet ji nohou, v případě mokra – pomoci elektrickému vozíku, kterému prokluzují kolečka, následně zavřít plošinu a zeptat se, kde bude cestující vystupovat, návrat do kabiny, zařazení rychlostního stupně a uvolnění zajišťovací brzdy.

Podle vyjádření řidiče Petra S., jeden rok praxe, je žádostí o plošinu celkem málo. Podle jeho odhadu se s ní setká tak jedenkrát za týden až jedenkrát za měsíc, záleží na lince. Použití plošiny v autobuse způsobí zdržení okolo dvou minut, což při jedné jízdě jednoho vozíčkáře způsobí zpoždění čtyři minuty. Toto zpoždění lze eliminovat krácením pobytu v méně exponovaných zastávkách, nebo zkrácením pobytu na konečné. Kdyby vozíčkářů jezdilo více, bylo by nutno toto promítnout do jízdního řádu.

S přepravou vozíčkářů v autobusech většinou nejsou obvykle žádné problémy. Výjimečně se vyskytne vozíčkář, který je díky svému dalšímu postižení hůře prostorově orientovaný a má potíže se správným nasměrováním vozíku na plošinu. Někdy za mokra dochází k prokluzu kol elektrického vozíku, který nemůže po příliš strmé plošině bez pomoci vyjet.



Obrázky 3-6 - Sklápění plošiny pro nástup vozíku u autobusu SOR (autor)

#### 4.2.2 Tramvaj

V pražské tramvajové síti se používá celá řada nízkopodlažních vozidel. Jsou to typy KT8D5.RN2P, T3R.PLF, 14T, 15T . Všechny tyto typy vozů jsou zcela, nebo z části nízkopodlažní, v jedné dveřích vždy vybaveny nájezdovou plošinou pro invalidní vozíky. Vozíčkář, který hodlá využít plošinu, o tom uvědomí řidiče. K tomuto účelu jsou tyto vozy vybaveny elektrickou signalizací, jejíž tlačítka jsou umístěna vně i uvnitř vozu

v dosahové vzdálenosti osoby sedící na vozíku. Nájezdové plošiny jsou sklápěny manuálně řidičem pomocí přípravku (háku), který je k tomuto účelu uložen v jeho kabině.

Úkony řidiče spojené s nástupem invalidy pomocí sklopné plošiny trvají (od zvednutí se řidiče ze sedačky po opětovné usednutí) cca 1,5 až 2 minuty. Vše záleží na obsazenosti vozu a na samotném vozíčkáři.

Z vyjádření řidiče tramvaje Jaromíra V., 22 roků praxe: „Vozíčkářů nejezdí nijak mnoho. S požadavkem na sklopení plošiny se setkávám v průměru méně než jednou za směnu. Proto zpoždění, způsobené jejich nástupem a výstupem, nijak nenarušuje plnění jízdního řádu. Dvě, tři minuty se vždy nějak doženou. Nástup a výstup vozíčkářů je zpravidla bezproblémový; někdy je jim potřeba pomoci trochu zatlačit, výjimečně pomoci s naváděním při couvání, aby nesjížděli šikmo mimo plošinu.“



Obrázky 7-8 - Sklápění plošiny pro nástup vozíku tramvaje 15T (autor)

#### 4.2.3 Metro

Při nástupu do vozu metra vozíčkář samostatně najíždí přímo z nástupiště a překonává při tom pouze malou mezeru mezi hranou nástupiště a podlahou vozu, neboť nástupiště a podlaha vozu jsou v jedné rovině.

Z pohledu strojvedoucího metra jsou cestující na vozíku naprosto bezproblémoví. Nastupují i vystupují zcela samostatně a není jim potřeba věnovat žádnou zvláštní pozornost. Jejich nástup a výstup probíhá současně s ostatními cestujícími a provoz nijak nezdržuje. Za celou dobu své praxe (23 roků) jsem se až na jeden případ, kdy mezi nástupiště a vůz zapadla vlečená rejdová kola vozíku, která se v důsledku zpětného pohybu

postavila kolmo k směru jízdy, nesetkal s případem, že bych musel vozíčkáři nějak pomoci.

#### **4.2.4 Vlák**

Dotazem na různé provozní pracovníky ČD (strojvedoucí, vlakvedoucí a průvodčí) byla zjištěna překvapivá skutečnost, že se při výkonu služby s vozíčkáři vůbec nesetkávají. Jedna průvodčí, přes dvacet let praxe, vypověděla, že se za celou svoji kariéru s použitím plošiny nesetkala a že si ani není jistá, zda to vůbec ještě funguje. S jejími slovy koresponduje i výpověď strojvedoucího s pětiletou praxí, který řídí vozy řady 471, na nichž plošinu ještě nikdy nepoužil, ale kdysi ji použil na voze řady 843 a trvalo mu to cca 25 minut, než si vzpomněl na způsob obsluhy a než se mu podařilo plošinu technicky zprovoznit. Navíc je prý problém s čidly, která hlídají vrácení plošiny do původní polohy a bez jejichž správné funkce nelze pokračovat v jízdě.

Standardní doba jedné manipulace s plošinou umístěnou ve vozidle (nástup nebo výstup vozíčkáře) trvá dle návodu tři minuty. Někteří pravidelní cestující si proto raději vozí své vlastní pomůcky pro urychlení nástupu a výstupu (skládací přenosnou rampu nebo dřevěná prkna).

#### **4.2.5 Příprava personálu dopravců**

Pracovníci jednotlivých dopravců jsou samozřejmě školeni ve způsobu používání zařízení, které budou obsluhovat, avšak průzkumem [3] bylo zjištěno, že většina zaměstnanců, kteří přicházejí do styku s cestujícími, neví, jak se k postiženým chovat a jak s nimi komunikovat. Právě zlepšení těchto komunikačních znalostí a dovedností by vhodně doplnilo již vybudovanou bezbariérovou infrastrukturu a umožnilo ji lépe využít, neboť komunikační bariéry jsou také bariérami, třebaže nehmotnými.

Ještě horší situace nastává v případě, když pracovník dopravce neumí zařízení zpřístupňující vozidlo ovládat. Situace popsaná v předchozím bodě je o to smutnější, že vybavení vozidel těmito zařízeními stálo nemalé prostředky a nácvik jeho ovládní, prováděný v rámci pravidelného poučování by byl téměř zadarmo. Rychlá a profesionální

manipulace s tímto zařízením by navíc ušetřila člověka na vozíku od nepříjemného pocitu, že svým hendikepem zdržuje celý vlak.

V některých dopravních podnicích, například v Pardubicích, jsou organizacemi sdružujícími postižené občany, pořádány takzvané zážitkové semináře pro provozní zaměstnance. [3] Na těchto seminářích si pracovníci v dopravě mohou vyzkoušet chůzi poslepu, či jízdu na vozíku pro invalidy, kterýžto prožitek jim pak lépe umožní pochopit potřeby postižených lidí.



## 5. Cesta veřejnou dopravou

### 5.1 Celková doba cesty

Doba potřebná k vykonání cesty veřejnou dopravou je pro cestujícího jedním z nejdůležitějších parametrů, které klade na váhu při volbě mezi hromadnou a individuální dopravou. [6] Tato doba  $T$  se skládá z těchto dílčích dob:

$T_p$  - doba (pěší chůze) potřebná k překonání vzdálenosti od zdroje cesty k nástupní zastávce a od zastávky výstupní k cíli cesty

$T_\xi$  - doba, po kterou cestující čeká na zastávce na dopravní prostředek

$T_j$  - doba jízdy

$T_t$  - doba potřebná na přestup (včetně doby čekání na dopravní prostředek v přestupní zastávce)

Celková doba cesty [6] :

$$T = T_p + T_\xi + T_j + T_t \quad [\text{min}]$$

Z toho dílčí doby, které jsou ovlivněny potřebou bezbariérové cesty a pohybem na vozíku pro invalidy, jsou doby  $T_p$  a  $T_t$

### 5.2 Doba chůze k nástupní zastávce a od zastávky výstupní

Doba (pěší chůze) potřebná k překonání vzdálenosti od zdroje cesty k nástupní zastávce a od zastávky výstupní k cíli cesty označená jako  $T_p$  je samozřejmě ovlivněna způsobem pohybu daného cestujícího (jízda na vozíku pro invalidy, pohyb o berlích atd.) a potřebou bezbariérové cesty (může být delší), avšak toto není předmětem této práce. Vycházíme z toho, že čas potřebný pro překonání tohoto úseku cestující zná a že při plánování cesty si ho sám i s potřebnou rezervou správně připočítá. Avšak i pro osoby, které jsou nuceny se pohybovat po bezbariérových cestách, platí, že by zdroj nebo cíl jejich cesty neměl ležet vně desetiminutové resp. patnáctiminutové izochrony nejbližší použitelné zastávky, jak je uvedeno v tabulce č. 4.

### 5.3 Doba potřebná na přestup

Dobu potřebnou na přestup v přestupní zastávce (přestupním uzlu) lze rozdělit na několik dílčích dob [8] :

- $T_t$  - doba potřebná na přestup (včetně doby čekání na dopravní prostředek v přestupní zastávce)
- $T_v$  - doba potřebná pro výstup z prvního dopravního prostředku. Do této doby se zahrnují všechny úkony, které musí cestující vykonat od příjezdu dopravního prostředku na přestupní uzel do zahájení přesunu na navazující spoj (výstup z vozidla, vyzvednutí zavazadel)
- $T_{př.}$  - doba potřebná na přesun cestujícího od jednoho dopravního prostředku ke druhému dopravnímu prostředku.
- $T_{po.}$  - doba pobytu v přestupním uzlu je doba, po kterou cestující čeká na k tomu určeném místě na navazující linku.
- $T_n$  - doba potřebná pro nástup do druhého dopravního prostředku včetně doby pro odbavení cestujícího (vystavení cestovního dokladu, předání zavazadel k přepravě, bezpečnostní prohlídka před nástupem do letadla)

Doba potřebná na přestup [8] :

$$T_t = T_v + T_{př.} + T_{po.} + T_n [\text{min}]$$

V rozdělení času nutného k přestupu podle [8] se uvažuje i o přestupu z IAD na veřejnou dopravu a k času  $T_v$  se potom ještě připočítává doba na odstavení vozidla a eventuelní nákup parkovacího lístku. V [8] se rovněž uvádí, že vystavení cestovního dokladu je součástí doby  $T_n$  potřebné pro nástup do druhého dopravního prostředku. Tuto dobu by ovšem bylo logičtější zahrnout do doby  $T_{př.}$  potřebné na přesun cestujícího od jednoho dopravního prostředku ke druhému dopravnímu prostředku, neboť předchází době  $T_{po.}$  a je jasné, že cestou z jednoho dopravního prostředku ke druhému se stavím nejprve v pokladně a teprve s novým jízdním dokladem budu čekat na další spoj.

Rozložení doby přestupu  $T_t$  do dílčích dob  $T_v$ ,  $T_{př.}$ ,  $T_{po.}$  a  $T_n$ , nám dává možnost zkoumat, jak se tyto doby vzájemně ovlivňují. Budeme-li uvažovat dobu  $T_t$  jako konstantu, jejíž velikost vyplývá z jízdního řádu, zjistíme, že prodlužováním dob  $T_v$ ,  $T_{př.}$  a  $T_n$  se nám zmenšuje doba  $T_{po.}$ . Je jasné, že doba  $T_{po.}$  musí nabývat kladných hodnot, v extrémním případě může být rovna nule, a proto doby  $T_v$ ,  $T_{př.}$  a  $T_n$  nelze prodlužovat libovolně dlouho. Jejich prodloužení, vynucené pomalejším pohybem po bezbariérových cestách, má tedy své meze. A jelikož doba pobytu v přestupním uzlu nemůže nabývat záporných hodnot:

$$T_{po.} \geq 0 \text{ [min]}$$

nebo lépe zapsáno:

$$T_t \geq T_v + T_{př.} + T_n \text{ [min]}$$

tak v případě další nutnosti prodloužit některé nebo některou z dob  $T_v$ ,  $T_{př.}$  a  $T_n$ , je nutné volit jiný spoj. (přijet spojem dřívějším, nebo odjet pozdějším návazným spojem)

#### 5.4 Ostatní parametry ovlivňující plánování a průběh cesty

Kromě exaktně změřitelných dob potřebných pro vykonání dané cesty bezbariérovým způsobem vstupují do procesu plánování cesty a i do samotného průběhu cesty další parametry, které je nutno brát do úvahy. Jde zejména o to, zda jde o pravidelnou cestu daného cestujícího, kterou dobře zná, časy potřebné pro zdolání jednotlivých úseků této cesty má "znormovány", ví přesně kudy si nadjet a kudy naopak bezbariérová cesta nevede, nebo naopak cestu vykonává prvně a lze předpokládat, že narazí na překážky, ke kterým musí najít bezbariérovou objízdnu trasu. Je tu analogie s tím, když neznámou cestu hledá cestující bez postižení, ale v jeho případě lze použít i cestu s bariérami a navíc není omezen dalšími okolnostmi jako například omezeným dojezdem akumulátorového vozíku. V případě, že cestující vykonává danou cestu prvně, také zaleží na tom, do jaké míry si může tuto cestu připravit předem. Jde tedy o to, do jaké míry jsou dostupné informace o bezbariérovosti dopravních cest i dopravních prostředků včetně jejich konkrétního nasazení (garantované spoje)

Za ostatní parametry ovlivňující plánování a průběh cesty lze tedy považovat:

- cestující vykonává danou cestu prvně: ano/ne
- dostupnost informací o bezbariérovosti dopravních cest a dopravních prostředků
- dojezd bateriového vozíku, eventuelně možnost jeho dobití

## 6. Porovnání časů potřebných na přestup

Ze shrnutí poznatků uvedených v předchozí kapitole tedy vyplývá, že osoba používající výhradně bezbariérových cest (v tomto případě uvažujeme vozíčkáře), bude pro přestup potřebovat více času než osoba, která bezbariérové cesty nepotřebuje. Abych zjistil o kolik více, provedl jsem pokusné měření.

### 6.1 Způsob měření přestupních časů

Pro měření jsem si vybral několik přestupních uzlů v síti pražské MHD a měřil jsem přestupní doby jak mezi jednotlivými linkami MHD, tak přestupní doby MHD - vlak, MHD - autobus. Z hlediska cestujícího je nedůležitější skutečnost, zda daný spoj stihne. Proto jsem se při měření soustředil na doby  $T_v$  - doba potřebná pro výstup z prvního dopravního prostředku a  $T_{př.}$  - doba potřebná na přesun cestujícího od jednoho dopravního prostředku ke druhému dopravnímu prostředku, které rozhodují o tom, zda cestujícímu daný spoj ujede, či nikoliv. Doby  $T_{po.}$  - doba pobytu v přestupním uzlu a  $T_n$  - doba potřebná pro nástup do druhého dopravního prostředku, nejsou už z tohoto hlediska důležité, neboť dobu  $T_{po.}$  lze úplně vynechat (zkrátit na nulu) a prodloužení doby  $T_n$  připsat na vrub zpoždění odjezdu spoje. Je totiž potřeba, aby byl cestující na nástupišti druhého dopravního prostředku včas, a případné posunutí času odjezdu způsobené prodloužením doby potřebné pro jeho nástup (manipulaci s nájezdovou plošinou atd.) už ho celkem nezajímá. Doba měřená (rozhodující o stihnutí přestupu), kterou si označím jako  $T_m$ , se tedy skládá z dílčích dob  $T_v$  a  $T_{př.}$ . Nutno ovšem dodat, že z hlediska dopravního technologa nelze dobu  $T_n$  potřebnou pro nástup do druhého dopravního prostředku jen tak zanedbat, neboť navazující spoj by neměl odjíždět opožděný. Avšak kromě toho, že tato doba samotného cestujícího vůbec nezajímá (rozhodující je pro něho zda mu spoj neujel), není s ní, vzhledem k relativně malému počtu vozíčkářů, ani počítáno v jízdním řádu. Jízdní doby s prodloužením pobytu v zastávce, z důvodu nástupu vozíčkáře, vůbec nepočítají. Zpoždění je nutné eliminovat zkrácením pobytu v ostatních zastávkách, rychlejší jízdou, nebo zkrácením pobytu na konečné.

$T_m$  - doba měřená

$T_v$  - doba potřebná pro výstup z prvního dopravního prostředku

$T_{př.}$  - doba potřebná na přesun cestujícího od jednoho dopravního prostředku ke druhému dopravnímu prostředku.

$$T_m = T_v + T_{př.} \text{ [min]}$$

Vlastní měření pak probíhalo tak, že v prvním kroku jsem měřil čas potřebný k přestupu běžnou (bariérovou) cestou. Při měření jsem se pohyboval pěšky, běžnou rychlostí cca 5 km/h. Měření jsem vždy několikrát opakoval. Toto měření se ukázalo jako velmi přesné, neboť rozdíly v jednotlivých pokusech činily vždy jen několik sekund.

V druhém kroku jsem pak stejný přestup vykonal po bezbariérových cestách, přičemž jsem využíval šikmé nájezdové plošiny a výtahy. Jízdu na vozíku jsem simuloval volnou chůzí cca 3km/h, přičemž jsem si hlídal průjezdný průřez 0,9m pomocí provázku. I toto měření jsem pokaždé několikrát opakoval.

## 6.2 Porovnání přestupních časů (bariérová x bezbariérová cesta)

Porovnání časů potřebných pro přestup ve vybraných přestupních stanicích (přestupních uzlech). Tyto uzly byly voleny tak, aby byly zastoupeny různé druhy dopravních prostředků (metro - metro, tramvaj - metro, autobus - metro, vlak - metro, tramvaj - tramvaj). Přestupy typu "hrana - hrana" měřeny nebyly, neboť při tomto přestupu se nepřekonává žádná vzdálenost a tím i žádné bariéry; cestujícímu na vozíku nehrozí nestihnutí dalšího spoje. V tomto případě jde jen o to, aby další spoj byl realizován nízkopodlažním vozidlem.

### 6.2.1 Přestup Florenc B - Florenc C (metro - metro)

Přestup z linky metra B, na linku metra C ve stanici Florenc je v případě použití bezbariérové cesty poměrně komplikovaný. Provádí se pomocí čtyř výtahů s poměrně dlouhým přesunem po ulici. Po vystoupení se přejede k výtahu, který se nachází přibližně uprostřed nástupiště. Tímto výtahem se vyjede do spojovací chodby, kterou je nutno se

přesunout k druhému výtahu, který nás vyveze do uliční úrovně. Po ulici je nutno ujet vzdálenost cca 230m k výtahu, který jede z uliční úrovně do vestibulu linky C. Přejezdem přes vestibul se konečně dostaneme k výtahu, který nás doveze na nástupiště linky C.

Přestup bariérovou cestou je výrazně jednodušší. Po výstupu z vozu vyjdeme pěšky po schodišti do spojovací chodby, odkud se dvěma eskalátory dostaneme přímo na nástupiště linky C.

Tab.6 - Přestup Florenc B - Florenc C

přestup z	B
přestup na	C
pěšky	2:38
vozik výtahy ve správné poloze	7:46
vozik výtahy v opačné poloze	9:52
jízda výtahem I	0:26
jízda výtahem II	1:00
jízda výtahem III	0:20
jízda výtahem IV	0:20

### 6.2.2 Přestup Florenc C - AN Florenc (metro - linkový autobus)

Přestup z linky metra C, zastávky Florenc na autobusové nádraží Florenc se provádí pomocí dvou výtahů. První výtah vede z úrovně nástupiště do vestibulu, druhý z vestibulu do úrovně ulice. Problematický je ovšem přejezd vozíkem od druhého výtahu do odbavovací haly autobusového nádraží. Tuto trasu jsem volil zcela bezbariérově, avšak mimo přechod pro chodce přes poměrně frekventovanou ulici, což by ne pro každého vozíčkáře mohlo být použitelné. Pro bariérový přestup se použije pevné schodiště vedoucí do jižního vestibulu stanice a odtud po dalším pevném schodišti se dojde přímo před vchod do odbavovací haly.

Tab.7 - Přestup Florenc C - AN Florenc

přestup z	C
přestup na	AN Florenc
pěšky	3:00
vozík výtahy ve správné poloze	5:10
vozík výtahy v opačné poloze	6:02
jízda výtahem I	0:26
jízda výtahem II	0:26

### 6.2.3 Přestup Letňany C - linky 185, 269 (metro - autobus MHD)

Bezbariérový přestup z linky metra C na zastávku autobusů linek 185 a 269 ve stanici metra Letňany se provádí pomocí dvou výtahů. První výtah vede z úrovně nástupiště do vestibulu, druhý z vestibulu do úrovně ulice. K přestupu bariérovou cestou se z nástupiště do vestibulu stanice využije eskalátor, z vestibulu do uliční úrovně potom pevné schodiště.

Tab.8 - Přestup Letňany C - linky 185, 269

přestup z	C
přestup na	185, 269
pěšky	1:33
vozík výtahy ve správné poloze	2:14
vozík výtahy v opačné poloze	3:06
jízda výtahem I	0:26
jízda výtahem II	0:26

### 6.2.4 Přestup z autobusu linky 121, 188, 193 na Pankrác C (autobus MHD - metro)

Bezbariérový přestup z autobusů linek 121, 188, 193 na metro ve stanici metra Pankrác se provádí pomocí jednoho výtahu jedoucího z uliční úrovně přímo na nástupiště metra.



Tab.9 - Přestup z linek 121, 188, 193 - Pankrác C

přestup z	121, 188
přestup na	C
pěšky	3:01
vozík výtah ve správné poloze	5:36
vozík výtah v opačné poloze	6:54
jízda výtahem	1:18

### 6.2.5 Přestup z tramvaje linky 11, 13 na Muzeum A (metro - metro)

Bezbariérový přestup z tramvají linek 11 a 13 na metro ve stanici metra Muzeum A se provádí pomocí jednoho výtahu jedoucího z uliční úrovně přímo na nástupiště metra.

Bariérový přestup v této stanici by měl vypadat tak, že cestující jde o něco dále, než jsou výtahy, tam pomocí pevného schodiště sestoupí do společného vestibulu linek metra A a C a odtud po eskalátoru a krátkém schodišti se dostane na nástupiště linky A. Problém je však v tom, že takto žádní cestující, kteří ve stanici Muzeum přestupují z tramvaje na linku metra A, nechodí, nýbrž využívají právě výtahy pro bezbariérovou cestu. Výsledek je zhruba ten, že pomalejší vozíčkář přijíždí k výtahům v době, kdy oba výtahy, naplněné jeho spolucestujícími z tramvaje, právě odjely.

Tab.10 - Přestup z linek 11, 13 - Muzeum A

přestup z	11, 13
přestup na	A
pěšky	4:50
vozík výtahy ve správné poloze	4:53
vozík výtahy v opačné poloze	6:01
jízda výtahem I	1:08

### 6.2.6 Přestup z Hl. nádraží C na vlak (metro - vlak)

Bezbariérový přestup z metra Hlavní nádraží 1. kolej (boční nástupiště) na vlak ve stanici Praha Hlavní nádraží, II. nástupiště, probíhá pomocí dvou výtahů. První výtah nás vyveze z nástupiště metra do haly nádraží, druhý potom ze spojovací chodby pod nástupiště na nástupiště. Z úrovně haly do úrovně spojovací chodby se dostaneme pomocí pohyblivého chodníku.

Při přestupu bariérovou cestou využijí místo výtahů eskalátory, nebo pevné schodiště. Při překonávání výškového rozdílu hala - spojovací chodba jsem používal pohyblivý chodník ovšem s tím rozdílem, že jsem na něm nestál, ale šel jsem po něm normální rychlostí jako všichni ostatní cestující.

Tab.11 - Přestup Hl. nádraží C - vlak

přestup z	C
přestup na	vlak
pěšky	2:49
vozik výtahy ve správné poloze	5:31
vozik výtahy v opačné poloze	6:30
jízda výtahem I	0:30
jízda výtahem II	0:29

### 6.2.7 Přestup z linek 18, 193 na linky 7, 24 v přest. uzlu Nám. brí Synků - Otakarova

Zastávka tramvají a autobusů Náměstí bratří Synků spolu se zastávkou tramvají Otakarova tvoří přestupní uzel. V tomto uzlu přeseďají cestující jedoucí např. z Pankráce linkami 18 nebo 193 na tramvajové linky 7 a 24 jedoucí do Vršovic. Při tomto přestupu jsou nuceni překonat vzdálenost cca 200m (v případě bezbariérové cesty cca 230m) mezi zastávkami Náměstí bratří Synků a Otakarova.

Tab.12 - Přestup 18, 193 - 7, 27 v uzlu Nám. brí Synků - Otakarova

přestup z	11, 18, 193
přestup na	7, 24
pěšky	2:09
vozík	3:42

### 6.2.8 Přestup z linek 124, 139 na linky 6, 11 v přestupním uzlu Michelská

Zde se nabízí otázka, proč volím přestupní uzel Michelská, když o jednu zastávku dříve, v zastávce Pod Jezerkou, lze přestoupit způsobem hrana - hrana. Je to proto, že v zastávce Pod Jezerkou lze využít bezbariérového přestupu pouze v směru do centra, jelikož ve směru z centra není nástupní ostrůvek a k chodníku zajede pouze autobus, nikoliv však tramvaj. Do tramvaje se tak musí nastupovat z úrovně temene kolejnice a nájezdovou plošinu, která je v tomto případě příliš strmá, nelze využít.

Přestupní doby v přestupním uzlu Michelská jsou velmi ovlivněny nutností překonat rozlehlou světlou řízenou křižovatku ulic Nuselská, Michelská a U Plynárny. Právě časování semaforů na této křižovatce ovlivní rozhodujícím způsobem dobu cca 150 m dlouhého přesunu ze zastávky autobusu do zastávky tramvaje.

Tab.13 - Přestup 124, 139 - 6, 11 v uzlu Michelská

přestup z	124, 139
přestup na	6, 11
pěšky	1:38
vozík	2:45

### 6.2.9 Přestup z vlaku na vlak ve stanici Praha - Hlavní nádraží

Přestup z vlaku na vlak může probíhat v rámci jednoho nástupiště, ale většinou je nutný přesun mezi nástupišti. Přestup pak probíhá tak, že cestující po vystoupení z vlaku přejede k výtahu, kterým sjede z úrovně nástupiště do úrovně spojovací chodby pod nástupišti. Spojovací chodbou dojde ke druhému výtahu, kterým se vyveze na nástupiště,

ze kterého odjíždí následující spoj. Po tomto nástupišti dojde k vozu, do kterého bude nastupovat.

Tab.14 - Přestup vlak - vlak na Hlavním nádraží Praha

přestup z	nást.2
přestup na	nást.3
pěšky	1:00
vozik výtahy ve správné poloze	1:51
vozik výtahy v opačné poloze	2:49
jízda výtahem I	0:29
jízda výtahem II	0:29

### 6.3 Kritická místa při bezbariérovém přestupu

Jak je z naměřených hodnot na první pohled patrné, doba pro bezbariérový přestup je oproti přestupu bariérovou cestou téměř vždy časově náročnější. Prodloužení času pro bezbariérový přestup je způsobeno:

#### 6.3.1 Rychlost pohybu invalidního vozíku

Uvažujeme-li mechanický vozík pro invalidy, který ručně pohání přepravovaná osoba, nebo který je tlačěn průvodcem této osoby, počítáme podle [3] s obvyklou rychlostí 3 km/h, což je 50 m/min. Tato rychlost je ovšem pouze rychlostí typickou, neboť je zásadně ovlivněna spoustou různých faktorů jako například fyzickou zdatností a hmotností přepravované osoby, stavem jízdní dráhy a stavem samotného vozíku. Tuto rychlost dále zásadně snižuje nutnost vyhybat se ostatním chodcům; například na úzké refýži, kde je bezbariérový sjezd až na samém jejím konci, musí ostatní cestující pro umožnění průjezdu vozíku z této refýže sestupovat do vozovky, neboť vozík zabírá téměř celou její šířku. Oproti tomu rychlost chodce používajícího běžnou bariérovou cestu činí 5 km/h, což je 83 m/min. [3]

Vliv menší rychlosti vozíku bude o to větší, oč bude větší vzdálenost, kterou bude nutno mezi jednotlivými dopravními prostředky (nástupišti) v daném přestupním uzlu překonat. O kolik déle trvá osobě na vozíku urazit určitou vzdálenost, názorně ukazuje následující tabulka:

Tab.15 - Rozdíl spotřeby času chodec - vozíčkář

vzdálenost	m	25	50	75	100	150	200	250
chodec	min : s	0:18	0:36	0:54	1:12	1:48	2:24	3:00
vozik		0:30	1:00	1:30	2:00	3:00	4:00	5:00
rozdíl		0:12	0:24	0:36	0,48	1:12	1:36	2:00

Čas, který potřebuje osoba na vozíku k překonání určité vzdálenosti, je  $1,67x$  ( $\frac{5}{3}x$ ) větší než čas, který k překonání stejné vzdálenosti potřebuje běžný chodec; to je nárůst o 67%.

### 6.3.2 Prodloužení trasy

V případě bezbariérové cesty se často stává, že je tato delší než běžná cesta bariérová. Bývá nutno si zajet k místu se sníženým obrubníkem, zatímco běžný chodec opustí refýž v kterémkoliv jejím místě, nebo zajet k šikmé nájezdové rampě, zatímco chodec použije bližší schodiště. Tím se přestupní doba opět výrazně prodlužuje, neboť osoba na vozíku, která je pomalejší než chodec (viz předchozí bod), je navíc nucena se pohybovat po delší trase.

### 6.3.3 Nutnost použití výtahu

Kritickým místem při přestupu je výtah. Při nutnosti jeho použití může nastat několik situací:

- výtah je v opačné stanici (je třeba ho přivolat)
- před výtahem je fronta
- výtah není funkční (je mimo provoz)

Pokud je výtah v opačné stanici, nejde o žádný problém. Výtah se normálně přivolá, jen je zapotřebí jeho jízdní dobu vynásobit dvěma.

V případě, že nám výtah právě ujel, nebo jsme se do něho nevešli, je potřeba jeho jízdní dobu násobit třemi. Čas pro výstup a nástup osob do výtahu není třeba připočítávat, neboť jízdní doba výtahu zahrnuje i časy pro otevření a zavření dveří a tyto jsou u výtahů pro invalidy tak dlouhé, že výměna cestujících je zpravidla neprodlouží. Je-li před výtahem fronta tak velká, že nemůžeme odjet ani napodruhé, napotřetí atd., násobíme jízdní dobu výtahu pěti, sedmi, devíti... Většina osob, které používají výtahy pro kočárky a invalidní

vozíky, používá tyto výtahy nikoli z nutnosti ale z pohodlnosti. Na některých výtazích je proto umístěna samolepka s výzvou, aby cestující umožnili přednostní použití výtahu osobám, pro které je tento výtah určen, avšak v praxi se tak většinou neděje a osoby na vozíku si tuto přednost obtížně vymáhají.

Nejhorší případ nastává v momentě, kdy je výtah pro kočárky a invalidy mimo provoz. V takovém případě se nástupiště stává nepřístupným a přestup pro osobu na vozíku nemožným. I v případě, že existuje náhradní řešení, je toto vždy velkým zdržením (například nutnost sehnat někoho ze staničního personálu, kdo vozíčkáři umožní použití služebního výtahu, nebo v extrémním případě sehnání fyzicky zdatných pomocníků, kteří vozíčkáře snesou nebo vynesou po pevném schodišti).

Z těchto důvodů se časy potřebné pro přesun bezbariérovou cestou, k níž je zapotřebí výtah, obtížně zobecňují. Mohu totiž při plánování přestupní doby počítat vždy s horší variantou, že je výtah ve druhé stanici a že je ho třeba nejprve přivolat, ovšem těžko však již lze odhadnout a počítat s tím, kdy se do obsazeného výtahu nevejdu a budu muset čekat na jeho příští, nebo dokonce přespříští jízdu, což se bohužel občas stává.

#### 6.3.4 Celkové prodloužení doby přesunu

Celkové prodloužení doby přesunu  $\Delta T_m$  je tedy součtem rozdílu vzniklého pomalejším pohybem vozíku po totožné délce trati  $\frac{l}{50} - \frac{l}{83} = 0,008 l$ , doby pohybu po rozdílu těchto tratí  $\frac{\Delta l}{v}$ , doby jízdy výtahem se započítáním doby čekání na výtah  $N \cdot t_{jv}$  a dob různých zdržení (ostatní cestující musí vozíku uvolnit cestu, světelné signalizační zařízení na přechodu pro chodce atd.)  $\sum_{x=1}^m t_x$

$$\Delta T_m = 0,008 l, + \frac{\Delta l}{v} + \sum_{y=1}^w N_y \cdot t_{jvy} + \sum_{x=1}^m t_x$$

kde:

$\Delta T_m$  - prodloužení doby přesunu [min]

$l$  - vzdálenost bariérového přesunu [m]

$\Delta l$  - velikost nárůstu délky trasy při bezbariérovém přesunu [m]

$v$  - rychlost pohybu vozíčkáře [m/min]

$t_{jvy}$  - doba jízdy výtahu [min]

$N$  - počet jízd výtahu (1 - jízda, 2 - přivolání, 3 - ujetí, ...)

$w$  - počet výtahů na trase přesunu

$t_x$  - doba zdržení (SSZ, překážka, ...) [min]

$m$  - počet zdržení

## 7. Určení kritických hodnot veličin ovlivňujících dosažitelnost přestupní vazby.

Bezbariérový přestup je tedy časově náročnější o prodloužení doby potřebné k přesunu mezi nástupišti. Pro dopravního technologa se navíc prodlužuje o dobu potřebnou k nástupu do druhého vozidla, neboť druhý spoj by neměl odjíždět opožděn.

### 7.1 Spotřeba času pro nástup vozíčkáře

Spotřeba času pro nástup vozíčkáře a vlastně i možnost jeho nástupu je závislá na typu použitého vozidla a typu infrastruktury. Příklady dob pro různé dopravní prostředky uvádím v následujících kapitolách.

#### 7.1.1 Tramvaj, trolejbus, autobus

V tramvajích, trolejbusech a autobusech se používají řidičem ručně sklápěné plošiny, což řadí tato vozidla do kategorie " vozidla vyžadující manipulaci s plošinou". Vozidla, která by byla schopna zajet až k hraně nástupiště s podlahou v jedné rovině s nástupištěm kategorie " plně bezbariérové", se u nás zatím nepoužívají.

Zvýšení spotřeby času při nástupu vozíčkáře oproti běžnému cestujícímu, nevyžadujícímu bezbariérovost, je zachyceno v následující tabulce. Čas je udáván ve formátu min:s Symbol  $\infty$  značí nemožnost takového přestupu.

Tab.16 - Vztah vozidlo - infrastruktura (tramvaj, trolejbus, autobus)

		infrastruktura	
		bezbariérová	bariérová
vozidlo	plně bezbariérové	0:00	$\infty$
	vyžadující manipulaci s plošinou	2:00	2:30 / $\infty$ <sup>1)</sup>
	bariérové	$\infty$	$\infty$

<sup>1)</sup> možnost nástupu invalidního vozíku je podmíněna přítomností fyzicky zdatné osoby, která je schopná pomoci vozíku vyjet po příkré ploše



V kombinaci "vozidlo vyžadující manipulaci s plošinou - bariérová infrastruktura" nelze možnost nástupu cestujícího na vozíku jednoznačně stanovit. Jako příklad lze uvést tramvaj vybavenou sklápěcí plošinou, která v (bariérových) zastávkách, v nichž se nastupuje z úrovně temene kolejnice. V takovém případě je plošina příliš strmá a pro vozíčkáře nesjízdna. Pokud má vozíčkář fyzicky zdatného pomocníka, může za cenu malého zdržení použít i takto strmé plošiny.

### 7.1.2 Vlák

Zvýšení spotřeby času při nástupu vozíčkáře oproti běžnému cestujícímu, nevyžadujícímu bezbariérovost je zachyceno v následující tabulce. Čas je udáván ve formátu min:s Symbol  $\infty$  značí nemožnost takového přestupu.

Tab.17 - Vztah vozidlo - infrastruktura (vlak)

		infrastruktura	
		bezbariérová	bariérová
vozidlo	plně bezbariérové	0:00	$\infty$
	vyžadující manipulaci s plošinou	3:00	$\infty$
	bariérové	$\infty$	$\infty$

### 7.1.3 Metro

V metru jde vždy o přestup plně bezbariérové vozidlo - bezbariérová infrastruktura, takže ke zvýšení spotřeby času pro nástup vozíku nedochází.

## 7.2 Pomůcka pro výpočet

Pro výpočet doby přestupu osoby na vozíku pro invalidy jsem v programu Excel vytvořil jednoduchou tabulku, ve které se do žlutých políček zadá délka přesunu v metrech, doba jízdy výtahu v minutách, počet jízd výtahem a doba zdržení v minutách. Výsledky jsou v minutách seřazeny podle typu vozidel a infrastruktury.

Soubor vycocet\_doby\_prestupu.xlsx je součástí CD přiloženého k této práci.

Pomůcka pro výpočet doby potřebné pro přestup osoby na vozíku [min]					
		infrastruktura			
		bezbariérová	bariérová		
vozidlo/MHD	plně bezbariérové	0	∞	vzdálenost [m]	0
	vyžadující manipulaci s plošinou	2	2,5	jízda výtahu [min]	0
	bariérové	∞	∞	počet jízd výtahem	0
vlak	plně bezbariérové	0	∞		
	vyžadující manipulaci s plošinou	3	∞	doba zdržení [min]	0
	bariérové	∞	∞		

Obrázek 9 - Pomůcka pro výpočet přestupní doby (autor)

Pro výpočet jednotlivých dob je použit vzorec:

$$t = \frac{l}{50} + t_{mp} + n \cdot t_{jv} + t_x$$

kde:

- $t$  - doba přestupu [min]
- $l$  - délka přesunu [m]
- $t_{mp}$  - doba manipulace s plošinou [min]

- $n$  - počet jízd výtahu
- $t_{jv}$  - doba jízdy výtahu [min]
- $t_x$  - doba zdržení [min]

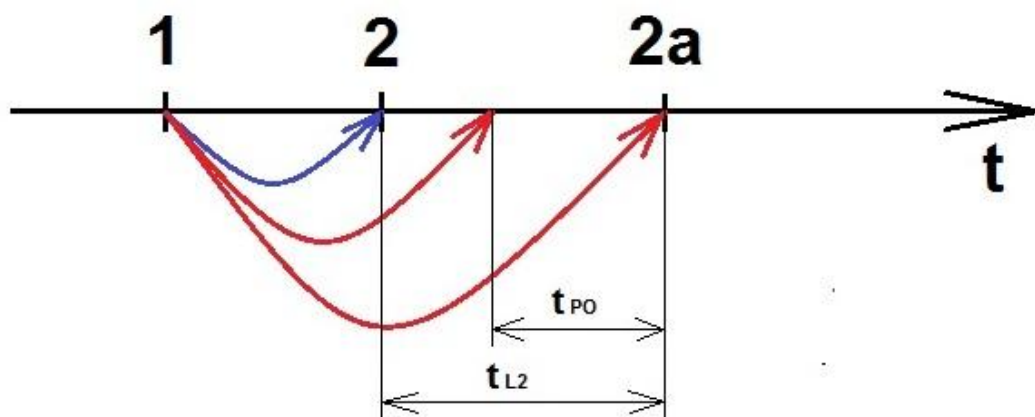
Hodnota ve jmenovateli 50 je konstanta (rychlost pohybu vozíku pro invalidy 50m/min, t.j. 3 km/h).

Doba zdržení  $t_x$ , která je jakýmsi paušálním přídatkem, bez něhož by šlo dobu potřebnou k přestupu jen těžko zobecnit a jehož hodnota se určuje na základě znalosti místních poměrů. Je to čas potřebný k uvolnění čehokoli, co brání v cestě, nebo k vykonání něčeho, čím je další cesta podmíněna. Například nachází-li se na trase přesunu přechod pro chodce řízený SSZ, dosazují čas, po který svítí červená. Výsledky jsou v minutách seřazeny podle typu vozidel a infrastruktury.

V případě, že při některé kombinaci vozidla a infrastruktury nelze přestup uskutečnit, je v příslušném políčku symbol  $\infty$

### 7.3 Doba přestupu a interval

Na následujícím obrázku je časová osa s naznačenými dobami potřebnými k přestupu a intervalem navazující linky 2:



Obrázek 10 - Znázornění přestupu na časové ose (autor)

$t_{po}$  - doba pobytu v přestupním uzlu je doba, po kterou cestující čeká na k tomu určeném místě na navazující linku.

$t_{L2}$  - interval navazující linky

Modrá šipka naznačuje optimální přestup běžného cestujícího, který nepoužívá bezbariérovou cestu. Cestující vystoupil z vozu první linky v čase označeném číslem 1 a plynule přestoupil do vozu druhé linky v čase označeném číslicí 2. Přestup cestujícího na vozíku je naznačen šipkami červenými. První červená šipka naznačuje případ, kdy spoj druhé linky vozíčkář nestihnul. Na další spoj si bude muset počkat dobu  $t_{po}$ . Druhá červená šipka naznačuje případ, kdy vozíčkář spoj druhé linky stihnul, avšak oproti běžnému cestujícímu to byl až další spoj v čase 2a, který je od doby 2 posunut o hodnotu intervalu druhé linky  $t_{L2}$ .

Případ, znázorněný druhou šipkou, ve kterém cestující na vozíku stihnul další spoj druhé linky, není potřeba nijak řešit. Je to vlastně v pořádku, neboť cestujícímu na vozíku nevznikají žádné prodlevy způsobené pobytem na zastávce.

Jako horší se jeví případ znázorněný první červenou šipkou, kdy cestujícímu na vozíku spoj druhé linky ujede a na následný spoj této linky musí v zastávce dlouho čekat. Situace je tím horší, čím více se doba pobytu na zastávce  $t_{po}$  blíží hodnotě intervalu  $t_{L2}$ .

Podíváme-li se na okolí bodu 2, tedy času odjezdu (navazující) druhé linky, může příchod cestujícího vypadat následovně:



Obrázek 11 - Znázornění příchodu na stanoviště druhé linky na časové ose (autor)

Přijde-li cestující dříve, musí na druhý spoj počkat. Přijde-li později a má-li odjet, musí počkat na spoj. Otázkou je, jak dlouhá doba čekání cestujícího, nebo spoje je ještě akceptovatelná. Stanovení této doby závisí na mnoha faktorech:

- druhu / charakteru dopravy první linky
- intervalu první linky
- druhu / charakteru dopravy druhé linky
- intervalu druhé linky
- spoj na některé z linek jede první nebo poslední
- alternativní spojení
- vybavení nástupiště druhé linky (přístřešek, čekárna)
- subjektivní hlediska

Jsou-li doby  $t_{\check{c}c}$  - doba, po kterou čeká cestující a  $t_{\check{c}s}$  - doba, po kterou čeká spoj malé, tedy  $t_{\check{c}c}$  v řádu jednotek minut a  $t_{\check{c}s}$  v řádu jednotek sekund, je vše v pořádku a přestupní vazbu není třeba nijak upravovat. Případy, kdy druhá (navazující) linka má interval 10 minut, nebo menší,  $t_{L2} \leq 10 \text{ min}$ , tedy neřešíme.

## 7.4 Shrnutí zkušeností z ČR

Jedním z nejkritičtějších míst jsou výtahy. Nefunkčnost výtahu totiž ve většině případů pro vozíčkáře znamená nemožnost přestup uskutečnit. Ale i v případě, že výtah funguje, tvoří na trase přestupu tzv. "úzké hrdlo". Výtahy totiž kromě vozíčkářů využívají nejen maminky s kočárky, ale také běžní cestující, pro něž je to v daný moment zrovna výhodné. Často se tak stává, že pomaleji se pohybující vozíčkář přijíždí k výtahu až jako poslední. Musí proto počkat na druhou, nebo v některém případě dokonce třetí či čtvrtou jízdu přeplněného výtahu.

Dalším kritickým momentem při cestě vozíčkáře veřejnou dopravou je nedodržení "garantovaného nízkopodlažního spoje". Tzv. garantovaný nízkopodlažní spoj, vedený nízkopodlažním vozidlem, je vyznačen v jízdním řádu a cestující na vozíku na něj spoléhá. V případě poruchy nízkopodlažního vozidla, nebo v případě jiné mimořádné události však nízkopodlažní spoj vynechá, nebo je nahrazen běžným vozidlem. To vozíčkáři zhatí celý plán cesty, neboť je nucen počkat na další nízkopodlažní vozidlo, čímž ovšem nestihne další plánované přestupy.

Problémů, se kterými se vozíčkář při přestupu setkává, je velké množství. Jako další bych uvedl případ, kdy bezbariérový sjezd z nástupního ostrůvku je až na jeho konci. Je-li ostrůvek zaplněn cestujícími, vozíčkář obtížně projíždí, každého musí žádat o umožnění průjezdu. Lidé musí při vytváření místa pro vozík často vstupovat až do vozovky. Průjezd vozíku je velmi pomalý a časové ztráty narůstají.

Během přípravy této práce jsem zjistil, že mnozí, avšak zdaleka ne všichni zaměstnanci dopravců mají v oblasti přepravy osob na vozíku značné rezervy. Ochotou podávat informace počínaje, obsluhou zařízení pro vozíčkáře, nebo profesionálním chováním k postiženým konče.

Pozitivně však lze hodnotit současný vývoj v oblasti tvorby bezbariérového prostředí ve veřejné dopravě. Při obměně vozového parku se již nakupují pouze nízkopodlažní vozidla; v městské hromadné dopravě bez výjimky. Nově budovaná infrastruktura je vždy pouze bezbariérová. Při rekonstrukcích staré infrastruktury se tato doplňuje o zpřístupňující bezbariérové prvky.

Jako příklad může posloužit síť pražského metra. Všechny stanice postavené po roce 1989 jsou již bezbariérově přístupné. V původních stanicích se postupně dobudovávají výtahy pro invalidy. Jen v letošním roce se zprovozní výtahy ve stanicích Anděl, Můstek A/B a I. P. Pavlova. U dalších výtahů ve stanicích Palmovka, Karlovo náměstí, Opatov a Roztyly už probíhá příprava k jejich stavbě. V některých stanicích, ve kterých ještě není výtah pro invalidy, je umožněna cestujícím na vozíku jízda nákladním výtahem za doprovodu osoby s oprávněním tyto výtahy řídit.

U tramvají se začínají budovat tzv. zastávky "vídeňského typu", které mají v místě nástupiště zvýšenou vozovku, která umožňuje pohodlný nástup do nízkopodlažních vozů pomocí nájezdové plošiny a zároveň působí jako bezpečnostní prvek, který přinutí řidiče motorových vozidel zpomalit.

Bezbariérové úpravy se provádějí i na vlakových nádražích. Budují se výtahy na každé nástupiště a nové vlakové zastávky se budují zcela bezbariérové (jako poslední byla v prosinci 2014 otevřena bezbariérová zastávka na znamení Praha-Kačerov)

## 7.5 Návrhy na zlepšení

Ke zlepšení přestupních vazeb v zásadě vedou pouze dvě cesty.

### 7.5.1 Zkrácení délky všech dob nutných k přestupu

Ke zkrácení délky všech dob nutných k přestupu lze provést různá opatření. Proveditelnost těchto opatření samozřejmě záleží na konkrétní situaci.

- **Zkrátit přestupní délku;** kde to lze preferovat možnost přestupu způsobem "hrana - hrana", v ostatních případech situovat jednotlivá nástupiště co nejbližší sobě. V menších přestupních uzlech se dají propojit pro systém přestupu "hrana - hrana" i dva různé druhy dopravních prostředků. U nás se běžně používá jednoho nástupiště k přestupu "hrana - hrana" pro tramvaj a autobus. V zahraničí ale existují i uzly, v nichž lze systémem "hrana - hrana" přestoupit i z vlaku na tramvaj (např. Gera v SRN), nebo z vlaku na metro (např. Renens VD ve Švýcarsku).
- **Používat plně bezbariérová vozidla a pro ně budovat bezbariérová nástupiště.** Optimem je plocha nástupiště ve stejné výši jako plocha podlahy vozu, umožňující plynulý nástup vozíku bez použití nájezdových plošin.
- **Provést úpravy bezbariérových cest,** spočívající v jejich rozšíření a ve zvýšení jejich kapacity, což umožní cestujícím na vozíku plynulý pohyb bez nutnosti se vyhýbat ostatním cestujícím. Ve velkých přestupních uzlech (např. v rozlehlých nádražních halách) by bylo možno, po vzoru jízdních pruhů pro cyklisty, vytvořit zvláštní jízdní pruhy pro jízdu invalidních vozíků. I když toto řešení zatím nemá žádnou oporu v legislativě a patrně to doposud ani nebylo nikde vyzkoušeno, jsem přesvědčen, že kromě zvýšení rychlosti pohybu vozíčkářů by se snížilo riziko střetu vozíku pro invalidy s chodcem. Tyto pruhy by mohly být případně využity i maminkami s dětským kočárkem, nebo i dalšími cestujícími s nižší rychlostí pohybu, či s objemnějšími zavazadly.
- **Pouze bezbariérové cesty.** Byla-li bezbariérová varianta cesty dobudována dodatečně, je zpravidla delší než původní cesta s bariérami (k prodloužení času přesunu způsobeného pomalejší jízdou vozíku se ještě přičítá doba potřebná k ujetí větší vzdálenosti). Pokud bude trasa přestupu budována rovnou bezbariérově a trasa pro cestující na vozíku bude totožná s cestou pro ostatní cestující, odpadne navýšení potřebné doby vyplývající z rozdílu vzdáleností. Navíc tím získáme i



pohodlnější cestu pro ostatní cestující, kteří cestují s objemnými zavazadly, například s různými taškami a kufry na kolečkách.

### 7.5.2 Zúžit rozptyly, kterých mohou zkoumané veličiny nabývat

Problematickými při stanovování času potřebného pro přestup jsou rozptyly hodnot, kterých mohou dosahovat sledované veličiny.

- **doba jízdy výtahu**, která je ovlivněna tím, ve které stanici se výtah nachází (zda je nutno ho nejprve přivolat). S tímto nelze nic udělat a je tedy potřeba s dvojnásobným časem pro jízdu výtahu počítat. Horší situace nastává v případě, že vozíčkář se do výtahu nevejde a musí počkat na jeho druhou, nebo dokonce další jízdu. Toto se u některých výtahů zatím řeší poměrně neúčinným způsobem a to vylepením cedulky, která nabádá cestující k větší ohleduplnosti vůči vozíčkářům a umožnění jim přednostní jízdy výtahem.
- **situování přestupních uzlů mimo křižovatky řízené SSZ**, neboť právě nutnost vyčkat na povolující signál vnáší do celkové doby přejezdu od jednoho nástupiště ke druhému značný rozptyl. Je zřejmé, že toto opatření bude málokdy realizovatelné. Kde to lze provést, je vhodné alespoň upravit na SSZ preferenci chodců.

### 7.5.3 Opatření k zachování systémové jízdní doby

Regionální doprava se často provozuje na principech integrálního taktového grafikonu (ITG).

Integrální taktový grafikon je ze své podstaty náročný na sladění. Všechny spoje se musí potkávat v předem stanovených taktových uzlech. Užívá se ho však pro jeho nesporné přednosti a to:

- rovnoměrná nabídka s optimálními přestupními vazbami v předem stanovených uzlech
- rovnoměrné intervaly (v každé zastávce zastavuje spoj v každou hodinu ve stejnou minutu)

Potřebujeme-li však v nějakém uzlu prodloužit dobu pobytu, nemůžeme tak učinit bez ohledu na systémovou jízdní dobu (SJD)

Systémová jízdní doba se skládá z těchto dílčích dob:

- doba na část přestupu 1
- doba jízdy
- doba pobytu v mezilehlých zastávkách
- rezerva
- doba na část přestupu 2

Prodloužíme-li tedy pobyt v přestupním (taktovém) uzlu za účelem přestupu osob na vozíku pro invalidy, musíme provést opatření pro zachování systémové jízdní doby. To znamená, že musíme zkrátit nějakou jinou dílčí dobu SJD.

Dílčí doby SJD, které můžeme zkrátit:

- jízdní doba (výkonnější a rychlejší vozidla, lepší infrastruktura)
- pobyt v mezilehlých zastávkách (zastávky na znamení, centrální zavírání dveří, nízkopodlažní vozidla se širokými dveřmi umožňujícími rychlou výměnu cestujících)
- časovou rezervu

Jak je na první pohled zřejmé, v již fungujícím ITG je prostoru pro krácení systémové jízdní doby velmi málo. Záleží především na velikosti rezervy, zda z ní lze trochu vzít. Krácení jízdních dob je totiž nesmírně drahá záležitost, která vyžaduje investice do výměny všech vozidel na dané lince za výkonnější, nebo rekonstrukci infrastruktury na vyšší rychlost. Krácení pobytu v mezilehlých zastávkách má pochopitelně taky své meze a opět může být spojeno s nutností nákladné výměny všech vozidel na dané lince.

#### 7.5.4 Zahraniční inspirace

Ne vždy je nutné vynakládat čas, úsilí a prostředky na vymýšlení něčeho, co již jinde dávno funguje. Spoustu inspirace v oblasti odstraňování bariér ve veřejné dopravě lze načerpat u zahraničních dopravců.

Například Francouzi jsou průkopníky v oblasti netradičních dopravních prostředků a jejich infrastruktury. Například tramvaj na pneumatikách na pařížské lince číslo 5 s jedinou vodící kolejnicí v ose dráhy má podlahu ve stejné úrovni s nástupištěm. Při nástupu tak cestující překonává jen malou mezeru, podobně jako v metru.



Obrázek 12 - Tramvaj v Paříži (archiv K617)

Ve Francii je vyrovnání úrovně nástupiště s úrovní podlahy vozu často řešeno snížením nivelety tratě (jejím zahloubením), jak je vidět na následujícím obrázku. Toto řešení se zdá být velmi povedené.



**Obrázek 13 - Bezbariérově řešená zastávka v Tours (archiv K617)**

Obrázek pochází z pěší zóny v historickém jádru města Tours. Chodník tak zůstává ve stále stejné výši. Další zajímavostí na obrázku je spodní přívod trakčního proudu, realizovaný z důvodu zachování původního rázu středu města.

V Německu lze hezké bezbariérové řešení nalézt v norimberském metru. Ač je hrana nástupiště ve stejné výši s podlahou vozu jako u nás, před otevřením dveří se vysune jakýsi "schůdek", který mezeru mezi vozem a nástupištěm překryje. Vozíky pro invalidy tak mohou najíždět do vozu zcela plynule bez "drncnutí" a bez rizika zapadnutí řídicích vlečených kol, která se při nešikovné manipulaci s vozíkem, zpravidla při pokusu o opakované najetí, mohou postavit kolmo na směr jízdy. Současně se tím eliminuje i nebezpečí šlápnutí běžného cestujícího do mezery mezi vozem a nástupištěm, zapadnutí dítěte (čehož jsem byl svědkem v pražském metru), či spadnutí upuštěné věci do kolejiště.



Obrázek 14 - Vysuvný schůdek v norimberském metru (archiv K617)

Ve švýcarském městě Renens VD mají hezky vyřešen přestup z metra na vlak. Na obrázku je zachycena (modro) bílá souprava metra spolu červeným vlakem, stojícím u stejného nástupiště. V takovém případě je přestup pro vozíčkáře stejně snadný jako pro kteréhokoliv jiného cestujícího. Plynule vyjede z jednoho vozidla, překoná šířku nástupiště a snadno nastoupí do druhého. Zdržení je prakticky nulové.



**Obrázek 15 - Metro a vlak u jednoho nástupiště Renens - Švýcarsko (archiv K617)**

## 8. Závěr

Provedl jsem analýzu jednotlivých dějů v rámci jednoho přestupu osoby na vozíku a zobecnění z ní vyplývajících poznatků. Syntézu problémových dějů jsem prováděl jak z pohledu osoby na vozíku, tak i z pohledu dopravního technologa. Dospěl jsem přitom k závěru, že přestup osoby pohybující se na vozíku pro invalidy trvá oproti běžnému chodci déle a to z následujících důvodů:

1. osoba na vozíku se pohybuje pomaleji (rychlost vozíku je cca 60% rychlosti chodce)
2. bezbariérová alternativa trasy přesunu bývá často delší
3. zdržení v případě nutnosti použití nájezdové plošiny nebo zdvihacího zařízení
4. zdržení v případě nutnosti použití výtahu
5. pohyb skrz dav lidí, anebo proti davu je na vozíku obtížnější
6. zdržení objížděním překážky, která běžnému chodci nevadí, obtížnější manipulace s vozíkem při vyhýbání se překážkám
7. jiná zdržení (např. při žádosti o pomoc s postrčením vozíku s prokluzujícími koly, úprava nějaké součásti vozíku, odstranění dočasné překážky v průjezdním průřezu vozíku, atd.)

Praktickým cílem práce bylo vytvoření pomůcky pro dopravního technologa, pro výpočet doby přestupu osoby na vozíku v závislosti na druhu dopravního prostředku, typu infrastruktury a délky dráhy přesunu. V programu Excel jsem vytvořil jednoduchou tabulku, ve které se po zadání hodnot rozhodujících veličin automaticky vypočítá přestupní doba osoby na vozíku. Soubor `vypocet_doby_prestupu.xlsx` je součástí CD přiloženého k této práci.

Při prověřování možností osob na vozíku při přestupu ve veřejné dopravě jsem se soustředil na kritická místa (výtahy) a situace (nedodržení garantovaného nízkopodlažního spoje), v nichž může docházet k velkým časovým ztrátám.

Pozitivním zjištěním je fakt, že tvorba bezbariérového prostředí v dopravě neustává a neustále pokračuje. Avšak doba, kdy nastane plná bezbariérovost, která bude ideální pro vozíčkáře i dopravní systém (nebude nutné prodlužovat některé technologické doby),

je ještě dosti vzdálená. Než se tento optimální stav stane skutečností, bude nutná alespoň úprava přestupních dob, k čemuž mohou pomoci i vzorce, pro určení přestupních dob osob na vozíku, navržené v této práci.



## Zdroje

- [1] Drdla, P. (2005). *Technologie a řízení dopravy - městská hromadná doprava*. Pardubice: Univerzita Pardubice.
- [2] Kotas, P. (2007). *Dopravní systémy a stavby*. Praha: Nakladatelství ČVUT.
- [3] Matuška, J. (2009). *Bezbariérová doprava*. Pardubice: Institut Jana Pernera, o.p.s.
- [4] Štikar, J.; Hoskovec, J.; Štikarová, J.(2003). *Psychologie v dopravě*. Praha: Univerzita Karlova v Praze
- [5] Zdařilová, R. (2011). *Bezbariérové užívání staveb*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj
- [6] Kubát, B.; Penc, M. (2000). *Městská kolejová doprava*. Praha : Nakladatelství ČVUT
- [7] ČSN 73 6425-1 *Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště - Část 1: Navrhování zastávek*. Praha: Český normalizační institut (2007)
- [8] ČSN 73 6425-2 *Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště - Část2: Přestupní uzly a stanoviště*. Praha: Český normalizační institut (2009)
- [9] Dopravní podnik hlavního města Prahy, *Používání nákladních výtahů*. [online], [cit 28-4-2015] dostupné z: <http://www.dpp.cz/pouzivani-nakladnich-vytahu>
- [10] Sudent Agency, *Přeprava imobilních cestujících*. [online], [cit 29-4-2015] dostupné z: <https://jizdenky.studentagency.cz/web/dulezite-informace/preprava-imobilnich-cestujicich.html?0>

- [11] Dopravní podnik hlavního města Prahy, *Bezbariérové cestování*. [online], [cit 1-5-2015] dostupné z: <http://www.dpp.cz/bezbarierove-cestovani>
- [12] ČD, *Podmínky pro cestování vozíčkářů*. [online], [cit 1-5-2015] dostupné z: <https://www.cd.cz/vnitrostatni-cestovani/s-cd-bez-prekazek/sluzby-pro-vozickare/-3692/>
- [13] ČD, *Vlaky a vozy přizpůsobené pro vozíčkáře*. [online], [cit 1-5-2015] dostupné z: <http://www.cd.cz/vnitrostatni-cestovani/s-cd-bez-prekazek/sluzby-pro-vozickare/-3700/>
- [14] SŽDC. (2014). *Jízdní řád 2015*, Praha: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace.
- [15] Jansa, F. (1987) *Vozidla elektrické trakce*. Praha: Nadas, 2.vydání
- [16] Prototypy.cz, *Řada EM475.0*. [online], [cit 10-5-2015] dostupné z: <http://www.prototypy.cz/?rada=EM475.0>
- [17] Sjednocená organizace nevidomých a slabozrakých ČR, *Pojem a definice zdravotního postižení*. [online], [cit 1-5-2015] dostupné z: <http://www.sons.cz/docs/e-bariery/>
- [18] ČD, *Smluvní podmínky Českých drah pro veřejnou osobní drážní dopravu*. [online], [cit 1-5-2015] dostupné z: [https://www.cd.cz/assets/infoservis/cim-seridime/smluvni-prepravni-podminky-ceskych-drah-pro-verejnou-osobni-dopravu-\\_sppo\\_---plati-od-14--12--2014.pdf](https://www.cd.cz/assets/infoservis/cim-seridime/smluvni-prepravni-podminky-ceskych-drah-pro-verejnou-osobni-dopravu-_sppo_---plati-od-14--12--2014.pdf)
- [19] Mojžíš, V.; Graja, M.; Vančura, P.; (2008). *Integrované dopravní systémy*. Praha: Powerprint

- [20] Rosenbaumová, J.; *Tramvaj 15T ForCity tramvaj pro všechny*. DP Kontakt, 12/2010
- [21] CHARVÁT CTS a.s; *Nájezdové plošiny*. [online], [cit 7-5-2015] dostupné z: <http://www.charvat-cts.cz/produkty/najezdove-plosiny/>
- [22] Ropid; *PID bez bariér*. [online], [cit 7-5-2015] dostupné z: [http://ropid.cz/bezbarier/pid-bez-barier-od-9.12.2012\\_\\_s229x1104.html](http://ropid.cz/bezbarier/pid-bez-barier-od-9.12.2012__s229x1104.html)
- [23] Pražská organizace vozíčkářů, o. s. (2012). *Přes bariéry – Informační rozcestník pro snadné putování Prahou*. České Budějovice: MCU s.r.o

## Seznam obrázků

Obrázek 1	Mezinárodní symbol přístupnosti	17
Obrázek 2	Vývoj podílu nízkopodlažních tramvají v DPP; <i>zdroj: autor dle údajů DPP</i>	26
Obrázek 3-6	Sklápění plošiny pro nástup vozíku u autobusu SOR; <i>zdroj: autor</i>	29
Obrázek 7-8	Sklápění plošiny pro nástup vozíku tramvaje 15T; <i>zdroj: autor</i>	30
Obrázek 9	Pomůcka pro výpočet přestupní doby (autor)	50
Obrázek 10	Znázornění přestupu na časové ose; <i>zdroj: autor</i>	52
Obrázek 11	Znázornění příchodu na stanoviště druhé linky na časové ose; <i>zdroj: autor</i>	53
Obrázek 12	Tramvaj v Paříži; <i>zdroj: archiv K617</i>	59
Obrázek 13	Bezbariérově řešená zastávka v Tours; <i>zdroj: archiv K617</i>	60
Obrázek 14	Výsuvný schůdek v norimberském metru; <i>zdroj: archiv K617</i>	61
Obrázek 15	Metro a vlak u jednoho nástupiště Renens - Švýcarsko (archiv K617)	62

## Seznam tabulek

Tabulka 1	Rychlost pohybu jednotlivých skupin cestujících	19
Tabulka 2	Technická rychlost dopravních prostředků	19
Tabulka 3	Cestovní rychlost dopravních prostředků	20
Tabulka 4	Optimální docházkové vzdálenosti ve velkých městech	20
Tabulka 5	Průměrná vzdálenost jízdy a hybnost v různě velkých městech	21
Tabulka 6	Přestup Florenc B - Florenc C	39
Tabulka 7	Přestup Florenc C - AN Florenc	40
Tabulka 8	Přestup Letňany C - linky 185, 269	40
Tabulka 9	Přestup z linek 121, 188, 193 - Pankrác C	41
Tabulka 10	Přestup z linek 11, 13 - Muzeum A	41
Tabulka 11	Přestup Hl. nádraží C - vlak	42
Tabulka 12	Přestup 18, 193 - 7, 27 v uzlu Nám. bří Synků - Otakarova	43
Tabulka 13	Přestup 124, 139 - 6, 11 v uzlu Michelská	43
Tabulka 14	Přestup vlak - vlak na Hlavním nádraží Praha	44
Tabulka 15	Rozdíl spotřeby času chodec - vozíčkář	45
Tabulka 16	Vztah vozidlo - infrastruktura (tramvaj, trolejbus, autobus)	48
Tabulka 17	Vztah vozidlo - infrastruktura (vlak)	49