

UNIVERZITA PARDUBICE
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2022

PETR DALECKÝ

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

Návrh vybraných opatření pro zlepšení systému
městské hromadné dopravy v Pardubicích

Petr Dalecký

Bakalářská práce

2022

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Petr Dalecký
Osobní číslo:	D18180
Studijní program:	B3709 Dopravní technologie a spoje
Studijní obor:	Technologie a řízení dopravy: Technologie a řízení dopravních systémů
Téma práce:	Návrh vybraných opatření pro zlepšení systému MHD v Pardubicích
Zadávací katedra:	Katedra technologie a řízení dopravy

Zásady pro vypracování

Úvod

1. Analýza současného stavu
2. Návrhy opatření na zlepšení
3. Zhodnocení návrhů

Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **30-40**
Rozsah grafických prací: **3-4**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

DRDLA, Pavel. *Osobní doprava regionálního a nadregionálního významu*. 3. upravené vydání. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2021. 434 s. ISBN 978-80-7560-361-6.

JEHLÍK, František. *Městská doprava v Pardubicích jako společenský fenomén a spoluúřec charakteru lidského sídla*. Bakalářská práce. Pardubice: Univerzita Pardubice, Fakulta humanitních studií, 2002.

PODIVÍN, Ladislav. *50 let trolejbusové dopravy v Pardubicích, 1952-2002*. Pardubice: Dopravní podnik města Pardubic a. s., 2002.

DOPRAVNÍ PODNIK MĚSTA PARDUBIC, A. S. *Rámeček udržitelné městské mobility pro Pardubice*. Pardubice, 2018.

KLEPRLÍK, Jaroslav. *Technologie silniční dopravy*. 1. vydání. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2020. 188 s. ISBN 978-80-7560-295-4.

MATUŠKA, Jaroslav. *Přístupné prostředí pro všechny. Bezbariérová doprava*. 1. vydání. Pardubice: Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, 2019. 214 s. ISBN 978-80-86530-96-3.

ŠIROKÝ, Jaromír. *Technologie dopravy*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2020. 282 s. ISBN 978-80-7560-309-8

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Pavel Drdla, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: **1. února 2022**
Termín odevzdání bakalářské práce: **13. května 2022**

L.S.

doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.
vedoucí katedry

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji:

Práci s názvem „**Návrh vybraných opatření pro zlepšení systému městské hromadné dopravy v Pardubicích**“ jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 13. května 2022

Petr Dalecký

PODĚKOVÁNÍ

Poděkování patří panu doc. Ing. Pavlu Drdlovi Ph.D., vedoucímu bakalářské práce za skvělé vedení, věcné a odborné připomínky, podněty a osobní zkušenosti, jež obohatily tuto práci.

Této práci přispěli doc. Ing. Jaroslav Kleprlík, Ph.D., Ing. Petr Nachtigall, Ph.D. a Mgr. Michaela Krbálková odbornými konzultacemi a prohloubením znalostí v oblasti silniční dopravy. Uvedením do problematiky přestupních uzlů a terminologie z hlediska bezbariérové dopravy pomohl doc. Ing. Jaroslav Matuška, Ph.D.

Pánům Bc. Františku Jehlíkovi, Ing. Ladislavu Podivínovi, Ing. Janu Ryšánkovi a Ing. Jakobovi Suchánkovi děkuji za jejich ochotu, laskavost, osobní poznatky a zkušenosti při bádání a získávání informací nejen v drážním trolejbusovém subsystému, autobusovém subsystému, nýbrž i o historii a vývoji dopravy.

Děkuji zaměstnancům Dopravního podniku města Pardubic, a. s. za vstřícnost a poskytnutí potřebných materiálů, bez nichž by tato práce nemohla vzniknout.

Za možnost tvorby dopravních průzkumů na linkách městské hromadné dopravy v Pardubicích děkuji Vlastě Hubené, Ivaně Kantůrkové, Jolaně Kárychové, Heleně Novotné, Josefu Panchártkovi, Ivanu Parákovi, Radku Šárovci, Zdeně Vejdělkové a rovněž Bc. Františku Jehlíkovi za jejich přívětivý přístup a perfektní spolupráci.

Závěrem velmi děkuji své rodině a dlouholetým přátelům za neutichající podporu a nápomocnost nejen v průběhu studia na Dopravní fakultě Jana Pernera na Univerzitě Pardubice.

ANOTACE

V bakalářské práci po analýze současného stavu systému městské hromadné dopravy v Pardubicích budou navržena vybraná opatření, jež mají za cíl zlepšit jednotlivé části systému městské hromadné dopravy. Například se bude jednat o posouzení zavedení zastávek v režimu na znamení na většině sítě nebo vytvoření centrálního přestupního uzlu v centru města a podobně.

KLÍČOVÁ SLOVA

autobus, autobusová doprava, městská hromadná doprava, Pardubice, přestupní bod, přestupní uzel, trolejbus, trolejbusová doprava, veřejná hromadná doprava, zastávka na znamení

TITLE

Proposal for selected measures for improvement of urban public transport system in Pardubice city.

ANNOTATION

The Bachelor thesis analyses the current state of the urban transport network public transport in the city of Pardubice. In Pardubice selected measures will be proposed to improve the individual parts public transport system. For example, will be given request stops on majority of the network. It also proposes variants of transfer point in the centre of the city with the aim of better interconnection of the line network. The advantages and disadvantages of individual variants are discussed in the evaluation part.

KEYWORDS

bus, bus transportation, public transport, Pardubice, transfer point, transfer station, trolleybus, trolleybus transportation, public transportation, request stop

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ.....	10
SEZNAM TABULEK	11
SEZNAM ZKRATEK	12
SEZNAM ZNAČEK.....	20
ÚVOD.....	21
1. ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....	23
1.1 DOPRAVNÍ SITUACE	24
1.1.1. Centrum města.....	25
1.1.2. Komunikace s ochranným a vyhrazeným pruhem pro cyklisty	26
1.1.3. Vybrané profily pozemních komunikací.....	28
1.2 VOZIDLA	29
1.2.1. Tlačítka řidiče k ovládnání dveří.....	31
1.2.2. Tlačítka cestujících.....	32
1.2.3. Samoobslužné poptávkové otevírání dveří cestujícími	33
1.2.4. Vozidla délkové kategorie „Sd+“	34
1.3 ZASTÁVKY.....	35
1.4 ZASTÁVKY OBSLUHOVANÉ V REŽIMU „NA ZNAMENÍ“	39
1.5 DOPRAVNÍ PRŮZKUM.....	40
2. NÁVRHY OPATŘENÍ NA ZLEPŠENÍ	42
2.1 DOPRAVNÍ SITUACE	43
2.2 VOZIDLA	44
2.2.1. Tlačítka řidiče k ovládnání dveří.....	45
2.2.2. Tlačítka cestujících.....	46
2.3 ZASTÁVKY.....	47
2.4 ZASTÁVKY OBSLUHOVANÉ V REŽIMU „NA ZNAMENÍ“	49

2.5	DOPRAVNÍ PRŮZKUM.....	50
3.	ZHODNOCENÍ NÁVRHŮ	53
3.1	DOPRAVNÍ SITUACE	54
3.2	VOZIDLA	55
3.3	ZASTÁVKY.....	56
3.4	ZASTÁVKY OBSLUHOVANÉ V REŽIMU “NA ZNAMENÍ“.....	57
	ZÁVĚR	58
	SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	61
	SEZNAM PŘÍLOH.....	81

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Nebezpečné vybočování vozidla délkové kategorie Sd+	34
Obrázek 2 – Dopravní průzkum na linkách č. 1 a č. 3	40
Obrázek 3 – Teoretická časová úspora neobsloužením jedné zastávky	41
Obrázek 4 – Trolejbus pro provoz v dostačujícím a minimálním profilu komunikace.....	44
Obrázek 5 – Tlačítka cestujících disponující podsvícením	46
Obrázek 6 – Návrh centrálního přestupního uzlu „Palackého“	47
Obrázek 7 – Návrh centrálního přestupního uzlu „Masarykovo náměstí“	48
Obrázek 8 – Dopravní průzkum s navrhovaným obsluhovaním zastávek „na znamení“	50
Obrázek 9 – Teoretická časová úspora neobsloužením zastávky.....	51
Obrázek 10 – Přírážka k jízdě	52

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Vybrané hlavní dopravní profily	28
Tabulka 2 – Analyzované užívané kombinace tlačítek k ovládnání dveří	31
Tabulka 3 – Typy tlačítek umístovaných do exteriéru a interiéru vozidel	32
Tabulka 4 – Klasifikace zastávek pro minimalizování bez bariér.....	38
Tabulka 5 – Navržený hlavní dopravní prostor	43
Tabulka 6 – Navržený hlavní a přidružený dopravní prostor	43
Tabulka 7 – Navrhované užívání kombinací tlačítek k ovládnání dveří – 1. varianta	45
Tabulka 8 – Navrhované užívání kombinací tlačítek k ovládnání dveří – 2. varianta	45
Tabulka 9 – Navrhované piktogramy na tlačítkách cestujících.....	46
Tabulka 10 – Příklady navrhovaných úprav chronometrání v zastávkových úsecích.....	49
Tabulka 11 – Srovnání jízdních dob podle způsobu obsluhování zastávek	57

SEZNAM ZKRATEK

A	autobus
AC	alternating current (EN) = střídavý proud
AG	Aktiengesellschaft (DE) = akciová společnost
a. s.	akciová společnost
BKO	bezbariérový kasselský obrubník
CIS JŘ	Celostátní informační systém o jízdních řádech
cm	centimetr
CNG	compressed natural gas (EN) = stlačený zemní plyn
CZK	Česká koruna podle ČSN ISO 4217 („Kódy pro měny a fondy“) a ISO 4217 („Mezinárodní standard pro označování měn pomocí tříznakových kódů“)
č.	číslo
ČKD	Českomoravská-Kolben-Daněk
ČR	Česká republika
čs.	československý, československá, československé
ČSAD	Československá státní autobusová doprava
ČSD	Československé státní dráhy
D	drive (EN) = jízda vpřed
dB	decibel

DC	směr do centra
DC/ZC	oba směry – do centra i z centra
DD	Dresden (DE) = Drážďany
DE	slovo původem převzato z němčiny
DKP	Dopravní komunální podnik
DKPMP	Dopravní komunální podnik města Pardubic
doc.	docent
DP	dopravní podnik
DPMB	Dopravní podnik města Brna, a. s.
DPMHK	Dopravní podnik města Hradce Králové, a. s.
DPMJ	Dopravní podnik města Jihlavy, a. s.
DPKV	Dopravní podnik Karlovy Vary, a. s.
DPMLJ	Dopravní podnik měst Liberce a Jablonce nad Nisou, a. s.
DPMP	Dopravní podnik města Pardubic, a. s.
DPO	Dopravní podnik Ostrava, a. s.
DUK	Doprava Ústeckého kraje
el.	elektrický, elektrická, elektrické
EN	slovo původem převzato z angličtiny
EU	Evropská unie
ev. č.	evidenční číslo (vozu/vozidla)

FAS	Fabrika za avtobusi Skopje (MK) = Výrobce autobusů ve Skopji
G	Gelenk (DE) = kloubový vůz
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung (DE) = společnost s ručením omezeným
h	hodina
HK	Hradec Králové
IAD	individuální automobilová doprava
IDOL	Integrovaný dopravní systém Libereckého kraje
IDS	integrovaný dopravní systém
IDS JMK	Integrovaný dopravní systém Jihomoravského kraje
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor (EN) = bipolární tranzistor s izolovaným hradlem
ITJŘ	integrovaný taktový jízdní řád
Int, int.	interval
inv.	invalidní, (imobilní)
JMK	Jihomoravský kraj
JPDP	jednotková přírážka k jízdní době
JŘ	jízdní řád
kat.	kategorie
Kb	délková kategorie vozidla: jednokloubové, dvoučlánkové (17,01-19,00 m); uvažované podle standardů Pražské integrované dopravy

Kb+	délková kategorie vozidla: jednokloubové, dvoučlánkové+ (19,01-22,00 m); uvažované podle standardů Pražské integrované dopravy
KFG	Kraftfahrgesetz (DE) = Zákon o motorových vozidlech
km	kilometr
ks	kus, počet
l.	linka
LAT	slovo původem převzato z latiny
LCD	liquid crystal display (EN) = displej z tekutých (kapalných) krystalů
LE	low entry (EN) = částečná nízká podlaha, částečně nízkopodlažní vůz (vozidlo)
LED	Light-Emitting Diode (EN) = elektroluminiscenční dioda
LF	low floor (EN) = nízká podlaha, nízkopodlažní vůz (vozidlo)
m	metr
MAN	Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg (DE) = Strojírenská továrna (fabrika) Aušpurk-Norimberk
MČ	městská část
Md	délková kategorie vozidla: midibus (8,01-10,00 m); uvažované podle standardů Pražské integrované dopravy
Md+	délková kategorie vozidla: midibus + (10,01-11,00 m); uvažované podle standardů Pražské integrované dopravy
MDML	Městská doprava Mariánské Lázně, s. r. o.










MDPO	Městský dopravní podnik Opava, a. s.
MHD	městská hromadná doprava
MK	slovo původem převzato z makedonštiny
min	minuta
mm	milimetr
Mn	délková kategorie vozidla minibus (-8,00 m); podle standardů Pražské integrované dopravy
MS	MetroStyle (DE) = (design) styl metra
MT	Modernisierung mit Thyristorsteuerung (DE) = modernizace na tyristorovou výzbroj
MÚK	mimoúrovňové křížení
N	neutral (EN) = vyřazení převodovky z činnosti
např.	například
NGT	Niederflurgelenktriebwagen (DE) = nízkopodlažní kloubový vůz (trolejbus nebo tramvaj)
OA	osobní automobil (vozidlo kategorie M1)
odst.	odstavec
OOSPO	osoba s omezenou schopností pohybu nebo orientace
orig.	originál, v originále, v původním znění
P	předjetí („jízda s náskokem“)
P+R	park and ride (EN) = parkoviště v režimu „zaparkuj (auto) a svez se (veřejnou dopravou)“

PARAMO	Pardubická rafinerie motorových olejů
PID	Pražská integrovaná doprava
PL	slovo původem převzato z polštiny
poř.	pořadí
PSHŽD	Pardubický spolek historie železniční dopravy
R	reverse (EN) = jízda vzad, „zpátečka“
resp.	respektive, posléze
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic, s. o.
S-Bahn	Stadt Bahn / Schnell Bahn (DE) = městská železnice / rychlá železnice
s	sekunda
s. p.	státní podnik
s. o.	státní příspěvková organizace
s. r. o.	společnost s ručením omezeným
SA	spółka akcyjna (PL) = akciová společnost
SD	silniční doprava
Sd	délková kategorie vozidla: standardní délky (11,01-14,00 m); uvažované podle standardů Pražské integrované dopravy
Sd+	délková kategorie vozidla: standardní délky+ (14,01-17,00 m); uvažované podle standardů Pražské integrované dopravy
SE	Societas Europaea (LAT) = evropská (akciová) společnost

SGP	Simmering-Graz-Pauker
SID	Středočeská integrovaná doprava
Spółka z o. o.	Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością (PL) = společnost s ručením omezeným
SPODC	samoobslužné poptávkové otevírání dveří cestujícími
SPP	Smluvní přepravní podmínky
st.	stanoviště, nástupiště, nástupní hrana
st. č.	stanoviště číslo, nástupiště číslo
StVZO	Straßenverkehrs-Zulassungs Ordnung (DE) = Předpisy pro provoz na pozemních komunikacích
SSZ	světelné signalizační zařízení („semafor“)
T	trolejbus
TBZ	technickobezpečnostní zkouška (dražního vozidla)
tj.	to je
t. č.	toho času
Tr	trolejbus
TTV	trakční trolejové vedení
TW	Triebwagen (DE) = hnací vozidlo / motorový vůz
tzv.	tak zvaně
U-Bahn	U-Bahn (DE) = podzemní dráha / podzemní železnice
ul.	ulice

UMA	Umělohmotné materiály
var.	varianta
VLD	veřejná linková doprava
VRT	vysokorychlostní trať (v bakalářské práci uvažovaná s rychlostí vyšší 160 km·h ⁻¹)
WLB	Wiener Lokalbahnen (DE) = Vídeňská lokální dráha (Wien, Oper – Baden, Josefsplatz)
Z	zpoždění
ZC	směr z centra
ZUP	Zentraler Umsiegepunkt (DE) = centrální přestupní bod, centrální přestupní uzel
žst.	železniční stanice
2Kb	délková kategorie vozidla: dvoukloubové, tříčlánkové (22,01-25,00 m); uvažované podle standardů Pražské integrované dopravy

SEZNAM ZNAČEK

-  symbol dveří vozidla na kontrolkách přístrojových palubních desek
či provozních obrazovkách některých vozidel
-  vozíček, imobilní cestující, označení nízkopodlažního vozu nebo spoje
-  symbol invalidního vozíku na kontrolkách přístrojových palubních desek
či provozních obrazovkách některých vozidel
-  symbol zvonečku, symbol zastávky na znamení
-  symbol režimu „uvolnění dveří“ na kontrolkách přístrojových
palubních desek či provozních obrazovkách některých vozidel
-  symbol kočárku na kontrolkách přístrojových palubních desek
či provozních obrazovkách některých vozidel
-  symbol zastávky na kontrolkách přístrojových palubních desek
či provozních obrazovkách některých vozidel
-  Halt / Haltestelle (DE)
= zastavení / zastávka,
-  symbol zastávky na kontrolkách přístrojových palubních desek
či provozních obrazovkách některých vozidel

ÚVOD

Město Pardubice, ležící na soutoku řek Labe a Chrudimky v Polabské nížině, slaví roku 2022 nejen 727. výročí své existence na základě první dochované zmínky, nýbrž uplynutí 682 let od povýšení na město právě položením základů Zelené brány, což je zásluhou Arnošta z Pardubic (1). Pardubický zámek místními nazývaný „Pardubické Hradčany“ je nepostradatelným prvkem města, jež byl sídlem pánů z Pernštejna.

V Chrudimi vzdálené asi 10 km se na konci 18. století narodil Josef Ressel, známý svým vynálezem lodního šroubu umožňujícího pohon lodí rotačním pohybem. Projev uznání připomíná ulice po něm pojmenovaná nejen v Pardubicích, ale i pomník před Technickou univerzitou ve Vídni nedaleko Karlova náměstí a tamní Dopravní fakulty.

Průmyslovou revolucí v 19. století, jejímž symbolem bylo vytvoření parního stroje, se dalším milníkem slávy města stalo otevření železniční dráhy spojující Olomouc a Prahu přes Pardubice v roce 1845. Královská města v okolí jako jsou Hradec Králové a Chrudim o železnici nestála, a tak Janu Pernerovi obyvatelé města vděčí, že železniční koridor vede tudy.

Reakcí na postupné výstavby železničních tratí v tehdejší Rakouském císařství či Rakousko-Uherské monarchii začaly vznikat další dopravní prostředky, které se formovaly do podoby dnešních. Nejprve s autobusy, známými jako omnibusy, ale také koňkou. Koňka či koněspřežné tramvajové dráhy vycházely z železničních vozů v odlehčené podobě co do velikosti a především hmotnosti. Bylo tak možné ve městech projíždět oblouky o menších poloměrech než na dráhách železničních. Koně byli nahrazováni parním pohonem či stlačeným vzduchem, spalovacím motorem a následně elektrickým proudem.

Werner von Siemens v roce 1882 vyvinul v Berlíně autobus s elektrickou trakcí. Došlo tím ke kompromisu mezi el. tramvají a autobusy poháněnými spalovacími motory. Velmi kladně ovlivnil dopravu, její dějiny a budoucnost právě vznikem trolejbusu (2), (3).

Nesmí být opomenut ani pardubický rodák Jan Kašpar, proslulý svým letem dne 30. dubna 1911 z Pardubic do Chrudimi a zpět nebo do Velké Chuchle o 14 dní později.

Známým českým vynálezcem je František Křižík. V roce 1891 byla na základě jeho projektu vybudována tramvajová trať na pražské Letné. Tím lze orientačně datovat rozkvět městské dopravy ve větších městech v Evropě.

Počátkem 20. století byly snahy o výstavbu el. dráhy z Chlumce nad Cidlinou přes Lázně Bohdaneč, Pardubice a Chrudim do Slatiňan. Znaměřším projektem je el. dráha z Pardubic do Sezemic. Ve 20. letech byla u „starého“ nádraží presentována maketa tramvaje propagující tuto myšlenku. K realizaci tratí dodnes nedošlo. Relativně by odpovídaly tratím z Vídně do obce Baden či z Liberce do Jablonce nad Nisou, jež jsou dodnes v provozu.

Nepravidelné jízdy autobusů spojující Pardubice a Bohdaneč se zde nabízely od roku 1901, samotný počátek je možné datovat až k 13. květnu 1908. K trase přibyla i obsluha Holic. Roku 1931 ulice města „křížily“ zapůjčené autobusy na účelových linkách. O rok později bylo přistoupeno ke zřizování linek „pod hlavičkou“ ČSD, obsluhující i MČ Pardubic (1), (3).

Vznikem ČSAD byly výkony převzaty tímto podnikem, avšak poptávka po mobilitě přesahovala tehdejší hranici kapacity a bylo nutné uspokojit nedostatečnou nabídku novým řešením (4). V roce 1949 se přistoupeno k založení trolejbusové dopravy v Pardubicích.

Ladislavu Holubáři byly svěřeny úkoly a přípravy projektů, vedoucí ke vzniku DKP v roce následujícím. Jelikož pár měsíců trvaly dodávky armatur, materiálu a samozřejmě TTV či stožárů, již měsíc po založení společnosti začala obyvatelům sloužit autobusová doprava a nabývat užitečnosti od samých počátků. Dne 28. prosince 1951 v 17 h 45 min přijel první trolejbus do Bohdanče a 20. ledna 1952 již svezl jako linka 3 cestující oficiálně (3)-(13). Na konci 50. let trolejbusy tvořily $\frac{2}{3}$ vozového parku. Naopak o 10 let později bylo autobusů postupně více. Tento poměr rostl, ale dnes se počty vozidel obou „trakcí“ opět vyrovnávají.

Elektrifikace železniční trati do HK v roce 1965 skoro zapříčinila zrušení trolejbusů do Bohdanče, ale nakonec zde bylo vystavěno MÚK. Obdobně hrozilo této ekologické dopravě utlumení či zrušení v roce 1996. Naštěstí tento nesmyslný záměr se nepodařilo zrealizovat. Síť TTV byla v průběhu let rozšířena o nové tratě na Dubinu, Dukelskou spojku, do Ohrazenic či k Zámečku. Až letos je realizováno je TTV přes nadjezd PARAMO, plánované v roce 1959.

Trolejbusy ve městě a jeho okolí, využívající své maximální konstrukční rychlosti, „brázdí“ 36 km síť již jubilejních 70 let na TTV, jež lze považovat za vysoce kvalitní a zároveň nejlepší ve srovnání s jinými městy, protože využívá tzv. rychloprůjezdných armatur (14), (15). Pardubice lze těmito argumenty definovat jako místo vhodné k tvorbě vynálezů a nejznámější dopravní křižovatku současné ČR. Město je spjato se všemi druhy dopravy. Jedná se tedy o město s velkým a úžasným potenciálem. ***Cílem bakalářské práce je navrhnout a posoudit opatření, jež pomohou zlepšit fungování systému MHD v Pardubicích.***

1. ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Pro každý typ mobility lze využít velkého množství dopravních prostředků. Nelze se distancovat od jednoho konkrétního způsobu, výrazně jej omezit a klást překážky vůči jiným. Každý druh má své silné a slabé stránky. Určením celkové doby mobility z bodu A do bodu E je uvažována cesta „od domu k domu“. Ta zahrnuje celkový součet všech dob jednotlivých úseků cesty. Jsou jimi přesun od domu na zastávku (A-B), následné využití dopravního prostředku (B-C), přestupní doba (C), cesta dopravním prostředkem (C-D) a přesun na místo cíle (D-E). Analytická část byla zpracovávána s daty k 31. prosinci 2021.

Jedinou cestou, jak docílit vyššího využívání veřejné dopravy je jediné čas. Tedy celková doba v ní strávená musí být časově perspektivní, konkurenceschopná, efektivnější, a tudíž rychlejší vůči velmi preferované IAD. Pro takové cestování je vhodné zřídit tzv. integrovaný taktový jízdní řád (ITJŘ). Následujícím krokem je umožnit tak podle hesel švýcarské dopravy cestovat rychle, často a pohodlně především jednou jízdenkou „na všechno“ za jednotný tarif více druhů dopravních prostředků. Cílem by měla být jednoduchost, bezpečnost, orientace na cestujícího (zákazníka) a šetrnost k životnímu prostředí.

Železniční osobní doprava by měla být přísně regulována, aby nedocházelo k situacím, kdy jsou během 5-10 minut vypraveny spoje více společností do jedné destinace, stejnou trasou, totožnými zastávkami, ačkoliv následující spojení bude realizováno za několik hodin (nejedná-li se o účelové nebo školní spoje). Nabídka spojení by měla být podle dané destinace, pokud možno po celý den, přestože poptávka po cestování je v dopravních sedlech slabší oproti hlavním přepravním časům (špičkám). Jak uvádí v dokumentu Centra pro efektivní dopravu „Švýcarská veřejná doprava“ z roku 2014 Hans Kaspar Schiesser ze Svazu veřejné dopravy ve Švýcarsku:

„Nebudeme trh plně otevírat. Nastavíme trhu řadu podmínek, například, aby se zabránilo „vzobávání rozinek“ na železnici mezi jednotlivými velkoměsty, jako je Curych a Bern. Chceme, pokud existuje konkurence, aby všichni měli stejné podmínky. Chceme zabránit slevám na úkor mezd, snižování kvality a rovněž nerozumnému využívání infrastruktury. Proto nastavujeme tvrdé podmínky, které pomohou předejít právě těmto obtížím. Protože nakonec jsme přesvědčeni, že příliš liberální tržní prostředí systém nezlevňuje, ale naopak zdražuje (16).“

1.1 DOPRAVNÍ SITUACE

Hlavní město Pardubického kraje svým terénem v nížinách je možno srovnávat s městy jako jsou České Budějovice, rakouský Linec či německé Drážďany. „Při pocitově teplém jarním i letním počasí, doprovázeném slunečním svitem“, jsou spoje méně vytížené, ale naopak naroste cestování nemotorovými vozidly (ekvivalenty bicyklů – elektrické koloběžky, longboardy). Naopak za nepříznivého počasí (déšť, sníh, zima) je poptávka po veřejné dopravě vyšší a společně s IAD zahustí silniční síť.

V Pardubicích je poptávka po cestování MHD velmi proměnlivá a mnohdy nárázová. Jednotlivé dny v týdnu se vzájemně liší. Odlišný počet přepravených cestujících je i při konání kulturních akcí, kterými mohou být věhlasné „Městské slavnosti“, které jsou na podzim zahájeny závody ploché dráhy Zlaté přilby a týden poté jsou zakončeny dostihy Velké Pardubické. Dalšími takovými akcemi je možné považovat zápasy v ledním hokeji či košíkové, různá divadelní představení či koncerty Komorní filharmonie.

V těchto dnech lze poznat zvýšený zájem o cestování. Zmiňované výkyvy poptávky způsobené vyšší obsazeností vozů, ubírají kladnému hodnocení veřejné dopravy a na komfortu. Každá jedna zkušenost ovlivňuje současné, ale i budoucí potenciální cestující. V případě nedobré zkušenosti, jsou vyhledávána alternativní řešení mobility, nejen ve městě.

Hustota silničního provozu v Pardubicích úzce souvisí s postupným otevíráním dálnic D11 a D35 v okolí města. Dřívějším přivaděčem na dálnici D11 byla silnice I/36. Ta byla degradována, respektive převedena na nižší úroveň z první třídy na druhou – tedy II/211. Sloužila především k tranzitu přes obce Chýšť, Voleč, Rohovládová Bělá, Bukovka, Lázně Bohdaneč a Rybitví. Otevřením dálniční křižovatky Sedlice v roce 2009, kde byla napojena na dálnici D11 dálnice D35 od okružní křižovatky (se silnicí I/37) u Opatovic nad Labem, bylo vozidlům nad 3,5 t (kategorie N2 a N3) omezeno využívání D11 od 68. exitu (u obce Chýšť) ve směru na Hradec Králové i přes její částečné otevření. Následně toto omezení bylo zrušeno dostavbou k jihozápadní části Hradce Králové místní části Kukleny v roce 2017. Vozidla kategorií N2 a N3 nadále využívala pro své cesty do Pardubic a na jih o 10 kilometrů kratší cesty skrze obce Chýšť až Rybitví (viz Příloha A).

I postup výstavby D35 ovlivňuje výběr komunikací pro tranzit z východu na západ. Bylo dříve spíše využíváno I/36 od Holic, přičemž dnes je více využívána silnice I/17 a I/37.

1.1.1. Centrum města

V minulosti vznikaly dopravní kongesce v oblasti zastávky Masarykova náměstí, kde se nachází jedna z nejvytíženějších zastávek. Ta slouží zejména pro přestup mezi spoji projíždějících linek. Zastávka se nachází mezi dvěma křižovatkami „u Zimního stadionu“ (Sukova třída / Masarykovo náměstí / nábřeží Závodu Míru / ulice Hradecká) a „u Domu služeb“ (třída Míru / třída 17. listopadu / Palackého třída / Masarykovo náměstí).

Nedaleko nástupišť této zastávky, která jsou dlouhá 30 m, se nachází přechod pro chodce (přibližně 16 m dlouhý), toho času bez SSZ. Intenzita dopravy každodenně zapříčiňovala vznik kongesce na přibližně kilometrovém úseku ze Stavařova a náměstí Republiky k této zastávce, respektive zmiňovanému přechodu. Situace byla neúnosná a neustále se zhoršovala, jelikož každý řidič projíždějícího auta byl de facto nucený dát přednost i samotnému přecházejícímu chodci a vznikaly tak nebezpečné situace v provozu, kdy hrozila kolize vozidla s chodci.

Po následné instalaci SSZ v létě roku 2018 při rekonstrukci Masarykova náměstí (oblasti zastávek), jež měla za cíl koordinovat a eliminovat počet zastavujících aut a zlepšit propustnost úseku, se situace značně zlepšila. Přestože přestup mezi linkami se zhoršil. Cyklus trval 45 sekund, což je 20 sekund fáze „Volno“ určená pro přecházení chodců, včetně vyklizovací doby a mezičasu a 25 sekund fáze „Volno“ pro projíždějící vozidla, opět s vyklizovací dobou a mezičasem.

V roce 2021 došlo k úpravě cyklu. Pro přecházení chodců byla doba totožná, tedy 20 sekund, ale fáze určená projíždějícím vozům byla snížena na 10 sekund. To zapříčinilo výrazné zpomalení provozu v tomto místě, ale i zpoždování spojů linek. Pro vozidla již obsluhující zastávku „Masarykovo náměstí“ je 30 sekund, nedostačující doba pro výměnu cestujících. Proto další vozy nestihly následující signál „Volno“.

Na přechodech pro chodce u Krajského úřadu v ulici Jahnova (k ulici Jiráskově) (délka 12,15 m) a na třídě 17. listopadu (délka 12 m) na křižovatce stykové s ulicí Smilova dochází k permanentnímu nekoordinovanému pohybu chodců (ve špičkách každých 30-40 sekund), proto jako v minulosti na Masarykově náměstí je v těchto místech doprava blokována. Na základě těchto zkušeností zmiňovaných výše by bylo vhodné pro zvýšení plynulosti dopravy a bezpečnosti chodců tyto přechody vybavit SSZ.

1.1.2. Komunikace s ochranným a vyhrazeným pruhem pro cyklisty

Na hlavních a vedlejších dopravních profilech jsou rozlišovány tři rychlostní skupiny:

1. Silniční vozidla pohybující se rychlostí vyšší než 35 km·h⁻¹ (např. MHD, IAD).
Maximální přípustná šířka těchto vozidel je stanovena příslušnými ustanoveními (viz Příloha B) – minimálně je třeba uvažovat 2,95 m bez manévrovacího prostoru.
2. Silniční vozidla pohybující se rychlostí minimálně 10 km·h⁻¹ a maximálně 35 km·h⁻¹.
(např. bicykly, elektrické koloběžky, elektrické longboardy a jejich ekvivalenty).
Minimální šířka těchto vozidel činí 1,00 m.
3. Pěší doprava, longboardy, invalidní vozíky (mechanické/elektrické) pohybující se rychlostí maximálně 10 km·h⁻¹.
Tomuto druhu dopravu je třeba vyhradit ve vedlejším dopravním profilu minimálně 1,20 m, nejlépe však 1,50 m pro umožnění projetí invalidního vozíku.

Komunikace s ochranným či vyhrazeným pruhem pro cyklisty, jež vznikají „na úkor šířky jízdního pruhu“, jsou problémem neadekvátně snižujícím cestovní rychlost městské hromadné dopravy.

Například v ulici Bělehradské, kde je řidičům nemotorových vozidel vyhrazeno 156 cm šíře vozovky směrem k zastávce „Polabiny, Bělehradská“ (okružní křižovatce u obchodního centra Kaufland) a v opačném směru 154 cm.

Průběžný jízdní pruh směrem na západ je široký 303 cm a na východ 293 cm. Jelikož 52 cm v obou směrech tvoří dlažba či kanalizační vpustě a 25 cm činí dělicí čára. O tuto šířku je cyklistům ubírán prostor k manévrování a blíží se velmi nebezpečně k dělicí čáře jízdního pruhu. V praxi tak užívají reálně jen 77 cm, respektive 79 cm šíře vozovky, aby se vyhnuli nerovnému povrchu.

Současně je zapotřebí vyhledávat a zejména minimalizovat bezpečnostní rizika. Je nutné si uvědomit, že totožnou infrastrukturu využívají vozidla MHD. Ta potřebují mnohem větší manévrovací prostor než individuální automobilová doprava.

Řidiči MHD pro zachování bezpečnosti provozu přizpůsobují cyklistům svoji rychlost, aby nedošlo k případné kolizi. To negativně ovlivňuje jízdní doby spojů na linkách. Vozidla MHD přepravují nesrovnatelně více cestujících než projíždějící cyklisté, tudíž by měl být zmiňovanému alternativnímu druhu dopravy nadřazen.

Při hledání kompromisů je na zmiňované druhy dopravy ovšem nutné pohlížet rovnocenně a neklást překážky jednomu ani druhému. Optimálním východiskem je tedy rozšíření komunikace, jehož cílem bude zvýšení bezpečnosti více druhů dopravy.

Dokument s názvem: „Rámec udržitelné mobility pro Pardubice“ uvádí: *„Cyklistická doprava je řazena rovněž mezi formy tzv. udržitelné dopravy a v rámci SUMF je předpokládána její podpora.“* (17)

Obdobně je též obousměrná jízda cyklistů v jednosměrných ulicích (např. ul. Smilova, Sladkovského) vysoce nebezpečná. Projíždějící vozidla využívají pravé strany silnice, ta parkující většinou stranu levou. Při vyjíždění z řady parkujících aut řidič cyklistu jedoucího podél této řady opravdu neuvidí. V praxi tak osobní automobil vyjede z levého stání doprava a překvapený cyklista „skončí“ na kapotě auta většinou zraněn.

Výtečné řešení situace se nachází v ulici Pernerově, kde cyklisté, kteří by jinak jeli v protisměru, jezdí ve vyhrazeném pruhu na chodníku výhradně vyznačeným směrem. Je to dáno mimo jiné i parkováním šikmo. Přijatelně vhodné je i řešení protisměrné jízdy cyklistů v ulici Jindřišské, kde auta parkují vpravo. Protijedoucí cyklisté jsou řidiči v zaparkovaných osobních automobilech včas spatřeni ve zpětném zrcátku.

Z uvedených příkladů je zcela zřejmé, že pro bezpečný a nerušený provoz cyklistů ve městě jsou nezbytné zásadní stavební úpravy komunikací. Na základě zkušeností z praxe totiž nelze předpokládat, že běžní „kolaři“ budou někdy jezdit bezpečně a dle zákona. Je nepřijatelné navyšovat počty kilometrů cyklostezek v provedeních, které jsou nebezpečné lidským životům.

1.1.3. Vybrané profily pozemních komunikací

Tabulka 1 navazuje na předchozí zmiňovaný problém v souvislosti se šířkou pozemních komunikací, kde jsou uvedeny vybrané hlavní dopravní profily ulic v Pardubicích.

Tabulka 1 – Vybrané hlavní dopravní profily

ul. Jiřího Potůčka						
chodník pro pěší	dlažba a kanálové vpustě	jízdní pruh	dělicí čára	jízdní pruh	dlažba a kanálové vpustě	chodník pro pěší
	22 cm	295 cm	12 cm	288 cm	27 cm	

ul. Bělehradská								
směr zast. „Polabiny, Bělehradská“				směr zast. „Polabiny, hotel“ a „Polabiny, Kosmonautů“				
dlažba a kanálové vpustě	vyhrazený pruh pro cyklisty	dělicí čára	jízdní pruh	dělicí čára	jízdní pruh	dělicí čára	vyhrazený pruh pro cyklisty	dlažba a kanálové vpustě
52 cm	79 cm	25 cm	303 cm	12 cm	293 cm	25 cm	77 cm	54 cm

ul. Sukova						
směr zast. „Masarykovo náměstí“		směr nábřeží Závodu Míru			směr zast. „Zimní stadion“	
dlažba a kanálové vpustě	jízdní pruh (vlevo)	dělicí čára	jízdní pruh (všechny směry)	dělicí čára	jízdní pruh (vpravo)	dlažba a kanálové vpustě
25 cm	292 cm	12 cm	291 cm	14 cm	291 cm	27 cm

ul. Palackého, odbočení do terminálu „Hlavní nádraží“								
směr zast. „Autobusové nádraží“, „Hlaváčova“		směr zast. „Hlavní nádraží“ (terminál)			směr zast. „Albert Hypermarket“		směr Polabiny	směr Polabiny
dlažba a kanálové vpustě	jízdní pruh	dělicí čára	jízdní pruh	dělicí čára	jízdní pruh	dělicí čára	jízdní pruh	dlažba a kanálové vpustě
40 cm	300 cm	13 cm	312 cm	14 cm	310 cm	13 cm	310 cm	38 cm

Hlavní nádraží – východní část (blíže k České poště)						
výjezd z terminálu „Hlavní nádraží“			vjezd do terminálu „Hlavní nádraží“			
dlažba	jízdní pruh	dlažba	dopravní ostrůvek	dlažba	jízdní pruh	dlažba
22 cm	458 cm	23 cm	248 cm	22 cm	603 cm	22 cm

tř. 17. listopadu								
směr zast. „17. listopadu“				směr zast. „Masarykovo náměstí“ / „Třída Míru“				
kanálové vpustě	parkovací místa	dělicí čára	jízdní pruh	dělicí čára	jízdní pruh	dělicí čára	parkovací místa	kanálové vpustě
31 cm	218 cm	25 cm	320 cm	13 cm	319 cm	25 cm	218 cm	31 cm

tř. Jana Palacha								
směr zast. „Jana Palacha“				směr zast. „17. listopadu“				
kanálové vpustě	parkovací místa	dělicí čára	jízdní pruh	dělicí čára	jízdní pruh	dělicí čára	parkovací místa	kanálové vpustě
31 cm	218 cm	25 cm	320 cm	13 cm	320 cm	25 cm	217 cm	31 cm

Zdroj: Autor

1.2 VOZIDLA

Dopravní podnik města Pardubic, a. s. (DPMP) na konci roku 2021 zajišťuje provoz linek MHD 54 trolejbusy a 75 autobusy. Deset trolejbusů je kategorie „Sd+“, to je 18,52 % z celkového počtu trolejbusů a 7,75 % všech vozidel. Zbytek je zastoupen vozidly pouze „Sd“.

Vozidla pro městskou hromadnou dopravu jsou nepostradatelnou součástí. Na přelomu 20. a 21. století začaly být vyvíjena nízkopodlažní a poté bezbariérová vozidla, jež se v průběhu prvního čtvrtstoletí stala neodmyslitelnou součástí, dnes cestujícími považovanou samozřejmost. DPMP disponuje 53 nízkopodlažními a zároveň bezbariérovými trolejbusy, což je 98,15 %. Autobusy s nízkou podlahou jsou zastoupeny 90,67 % o 68 vozech. Vozový park zastupuje 93,80 %, tj. 121 ze 129 vozidel nízkopodlažních (viz Příloha C).

Pro vyšší úroveň cestování a její komfort začala být postupně vozidla vybavována klimatizací v druhé polovině desátých let 21. století. Ovšem vinou častého otevírání dveří v zastávkách v létě uniká chladnější klimatizovaný vzduch z vozidla a v zimním – chladnějším počasí „mizí z vozu teplo“. Jedná se tedy o nezanedbatelné ekonomické náklady, kdy jsou častěji opotřebovávány součástky ve dveřním mechanismu a energetické ztráty při čteném brzdění a následného rozjíždění pro obsluhu zastávek. Jelikož vybraná vozidla nedisponují piktogramy, respektive samolepkami upozorňující na zapnutou klimatizaci, je třeba předcházet otevíráním oken cestujícími, jelikož je tak výrazně snižována její účinnost. Polovina trolejbusů (27 ks) a dvě pětiny autobusů (30 ks) jsou vybaveny klimatizací. To činí za vozový park 44,19 %.

V případě rozšíření počtu zastávek obsluhovaných v režimu „na znamení“, kdy 114 ze 413 stanovišť o podílu 27,60 % je takto obsluhováno, dojde k výraznému zrychlení cestovní rychlosti spojů na linkách, především však mimo hlavní přepravní časy tj. sedla (viz Příloha E). Všechna vozidla jsou vybavena alespoň tlačítky „STOP“, signalizující zamýšlený výstup cestujícího v následující zastávce nejen obsluhované v režimu „na znamení“.

Zavedením samoobslužného poptávkového otevírání dveří cestujícími (SPODC) bude cestování jednoznačně komfortnější (viz kapitola 1.2.3). Těmito tlačítky disponuje 98,15 % trolejbusů a 61 tj. 81,33 % autobusů. Vozový park 88,37 % může využívat SPODC. Příkladně jeden vystupující cestující opravdu nepotřebuje ke svému výstupu otevření ostatních dveří, jelikož řidič jinou možnost nemá (viz Příloha C).

Pro zvýšení bezpečnosti při obsluze zastávek jsou nově příchozí vozidla vybavována kamerovým systémem ve dveřním prostoru vozidel. Ten byl dosazován dodatečně do trolejbusů kategorie Sd+ (Škoda 28 Tr Solaris), čili původní polovina trolejbusů disponující kamerovým systémem byla navýšena na 37 na 68,52 %. Kamerovým systémem je vybaveno 30 autobusů čili 40 %. Za celý vozový park je potom jejich dispozice 48,06 % (viz Příloha J).

Komfort cestujících byl mimo jiné „obohacen“ o Wi-Fi připojení k internetu ve vybraných vozech. Velkým přínosem zlepšování pohodlí je rovněž vybavování nově příchozích vozidel LCD obrazovkami – zobrazovači, které umožňují zobrazit oproti jednořádkovým vnitřním led-panelům mimo obligátních informací jako je aktuální čas, číslo linky, následující či konečnou zastávku také následující 3 zastávky ve směru jízdy s označením tarifního pásma (respektive tarifní zóny). Takto vybavených je 35 trolejbusů (64,81 %) a 32 autobusů (42,67 %). V modernějších vozech se nachází také USB nabíječky pro nabití drobné elektroniky v průběhu jízdy.

Na vzestupu jsou v rámci ekologizace veřejné dopravy postupně se vyvíjející tzv. dvousilové trolejbusy, známé rovněž pod označením parciální trolejbusy, případně trolejbusy s bateriovým akumulátorem, které umožňují během jízdy pod trolejovým vedením zároveň nabíjet baterie umístěné v zadní části vozidla. V Pardubicích jsou k dispozici 4 vozy, což je 7,41 % trolejbusového vozového parku (viz Příloha G).

Výrobce baterií je v současné době garantován dojezd až deseti kilometrů mimo trakční trolejové vedení během jednoho cyklu jízdy. Bohužel stinnou stránkou těchto trolejbusů je případné zimní počasí, kdy „na trolejích“ (TTV) může být sice malá či tenká vrstva námrazy, a tak dobíjení vozů je 2x až 3x zdlouhavější. V případě větší zimy pak „zvítězí“ pouze autobusy.

Jako trolejbusy i autobusy v Pardubicích lze dělit do dvou kategorií: na naftový pohon s 51 vozy (68,00 %) a na stlačený zemní plyn (CNG) – s 24 vozidly a podílem 32,00 %.

Pro „nás Evropany“ jsou zajímavé i patrové autobusy, jež jsou vhodnější pro cestování na více než 10 zastávkových úsekcích. V případě zájmu lze za patrovými autobusy se vydat do Berlína nebo Londýna, kdysi i do Vídně. Pro zastávkové úseky s kratší délkou a častější četností zastavování, což je případ pardubické, posléze hradubické aglomerace, jsou jednoznačně lepší jednopodlažní. Nemluvě o snížených průjezdech vybranými místy, jako je tomu v podjezdu na třídě 17. listopadu a podobně. Pro zvýšení komfortu cestování by nebylo od věci popřemýšlet o nákupu jednokloubových, respektive dvoučlankových vozů.

1.2.1. Tlačítka řidiče k ovládání dveří

Přístrojové palubní desky vozidel, jež disponují širokým spektrem uspořádání nejčastěji ovládaných prvků, je možné dělit na atypické a standardizované (viz Příloha C).

Atypickými jsou vybaveny trolejbusy Škoda 14 Tr, 21 Tr a autobusy Karosa B951, Iveco Crossway, Renault Citybus 12M 2070 a Irisbus Citybus 12M 2071 (I. série). Za vozový park se jedná o 21 vozidel s podílem 16,28 %.

Standardizovanými „přístrojovkami“ (nebo též „VDO“ či tzv. „Euro-palubní deska“), kterými je vybaveno 108 vozů, tj. 83,72 %, lze klasifikovat vozidla, jež k ovládání dveří využívají především „jednopolohová tlačítka“ (bez nutnosti držení) (viz Příloha I.) Řidiči na každou směnu nemusí dostat vůz se stejnou kombinací tlačítek (dělí se na 4 typy: I., II., III, atypická), jsou tedy vystavováni bezpečnostnímu riziku, např. nechtěnému přivření cestujících do dveří. To prodlužuje pobyty na zastávkách.

Tabulka 2 představuje užívané kombinace tlačítek k ovládání dveří v současnosti.

Tabulka 2 – Analyzované užívané kombinace tlačítek k ovládání dveří

	I. kombinace		II. kombinace	III. kombinace
	Varianta A	Varianta B		
1. pozice	zvuková signalizace	-neobsazeno-	přední dveře	zvuková signalizace
2. pozice	přední dveře	zvuková signalizace	zadní dveře	všechny dveře
3. pozice	zadní dveře	přední dveře	všechny dveře	přední dveře
4. pozice	-neobsazeno-	zadní dveře	zvuková signalizace	zadní dveře
typy vozidel	6x Škoda 24 Tr	6x Citybus (II., IV série)	22x Škoda 30 Tr	24x Iveco Urbanway
	10x Škoda 26 Tr	4x Citelis	5x Škoda 32 Tr	
	10x Škoda 28 Tr	20x Citelis CNG		
počet vozidel	26	30	27	24
	56			

Zdroj: Autor












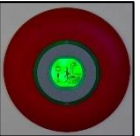


Výjimkou je dříve předváděcí vozidlo Iveco Urbanway 12M CNG (I. série) ev. č. 222, Atypické rozložení kombinace standardizované přístrojové desky následující: 1. pozice: přední dveře; 2. pozice: zadní dveře; 3. pozice: neobsazená (symbol **H**), 4. pozice: zvuková signalizace. Vybavení vozidel zmiňovaným symbolem **H**, v jiných městech slouží k posunu hlášení zastávek, v Pardubicích nikoliv (užití GPS) (viz Příloha I).

1.2.2. Tlačítka cestujících

S tlačítka a podobnými mechanismy na ovládání nejen dveří se cestující setkávají v celém širokém spektru dopravy. V minulosti byla vozidla vybavována tlačítka především pro nonverbální komunikaci mezi průvodčím a řidičem. Později tlačítka dvěma stisknutími signalizovala výstup cestujícího s kočárkem a nyní se takto dorozumívají cestující s řidičem.

Inovace a zkvalitňování dopravy vedlo k rozšíření druhů informativních tlačítek. Nelze pochybovat, že významně zvyšují komfort a usnadňují cestování dopravními prostředky. Jejich pozitivní aspekty, jakými je například zvýšení cestovní rychlosti spojů na lince, společně zkracují jízdní dobu především v dobách přepravního sedla, kdy poptávka po dopravě není vysoká. To zvyšuje efektivní vypravování vozidel (viz Příloha D). Tabulka 3 znázorňuje typy tlačítek užívaných v Pardubicích s počty vozů, které jimi disponují.

Tabulka 3 – Typy tlačítek umístěvaných do exteriéru a interiéru vozidel

exteriér		interiér				
DVEŘE	INV. VOZÍK	DVEŘE	INV. VOZÍK	STOP	STOP (OOSPO)	KOČÁREK
53TR / 61A 114 vozů	53TR / 54A 107 vozů	53TR / 61A 114 vozů	53TR / 75A 128 vozů	54TR / 75A 129 vozů	53TR / 61A 114 vozů	54TR / 61A 115 vozů
						
						

Zdroj: Autor

- Tlačítka „DVEŘE“ slouží k otevření dveří při aktivovaném „uvolnění dveří“ a SPODC.
- Tlačítka „INVALIDNÍ VOZÍK“ informuje řidiče o nástupu nebo výstupu cestujícího na invalidním vozíku
- Tlačítka „STOP“ slouží k informování o zamýšleném výstupu cestujícího v zastávce.
- Tlačítka „STOP (OOSPO)“ má stejné vlastnosti,
- Tlačítka „KOČÁREK“ informuje řidiče o výstupu cestujícího s kočárkem.

U vybraných typů vozů je třeba rozlišovat, zda tlačítka (mimo „DVEŘE“) aktivují (též „detekují“) SPODC či nikoliv (odpadá stisknutí dvou tlačítek např. „STOP“ a „DVEŘE“). Tím je potřebné sjednocení funkcí a piktogramů, které jsou odlišné (viz Příloha H).

1.2.3. Samoobslužné poptávkové otevírání dveří cestujícími

Samoobslužné poptávkové otevírání dveří cestujícími (SPODC) je systém sloužící k samostatnému obsluhování dveří vozidla cestujícím na základě jeho požadavku. Poněvadž vozidla určená pro provoz MHD disponují více než dvěma dveřmi, tento systém klade za cíl otevírat dveře pouze tehdy, pokud jimi bude někdo nastupovat nebo vystupovat. V případě vytápění vozu v zimních měsících a chlazení v létě jsou tak šetřeny náklady.

SPODC aktivuje řidič tlačítkem „uvolnění dveří“ pouze při zabrzděném vozidle. Tedy včetně aktivované „zastávkové brzdy“. V Pardubicích některé vozy disponují jejím automatickým spuštěním, jiných je třeba užít dvoupolohový nevratný přepínač.

Ze strany cestujícího lze obecně tento systém dělit do čtyř kategorií:

1. SPODC – bez detekce nejbližších dveří (26 trolejbusů, 60 autobusů):
SPODC lze aktivovat pouze tlačítkem „DVEŘE“.
(Všechna vozidla s tlačítky „DVEŘE“ mimo trolejbusy Škoda 30 Tr a Škoda 32 Tr.)
2. SPODC – s detekcí nejbližších dveří vybraných typů tlačítek (pouze 22 trolejbusů):
SPODC lze aktivovat jen s tlačítky „KOČÁREK“ a „INVALIDNÍ VOZÍK“.
Tlačítko „STOP“ nelze SPODC aktivovat. (V Pardubicích jen Škoda 30 Tr Sor)
3. SPODC – s detekcí nejbližších dveří (pouze 5 trolejbusů):
SPODC lze aktivovat navíc tlačítky „STOP“, které „detekují“ nejbližší dveře k otevření. Tlačítka „KOČÁREK“ a „INVALIDNÍ VOZÍK“ dveře otevrou rovněž.
(V Pardubicích jen Škoda 32 Tr Sor)
4. SPODC – s automatickým zavíráním dveří (pouze 1 autobus):
Dveřní mechanismus je vybaven čidlem pohybu. Nebude-li zaznamenán pohyb, dveře jsou automaticky zavřeny nezávisle na řidiči. Tlačítka sloužící k otevření dveří lze opětovně využít až do deaktivace režimu „uvolnění dveří“ řidičem.
(V Pardubicích pouze Iveco Urbanway 12M (I. série), ev. č. 187.)

Ve všech čtyřech případech cestující může využít tlačítka „DVEŘE“, umístěná vně vozidla, uvnitř na přidržovacích tyčích nebo na jejich skle (oboustranná tlačítka). Vozy vybavené SPODC, tlačítka „ „detekují“ jako jediná dveře k otevření vždy (viz Příloha H).

1.2.4. Vozidla délkové kategorie „Sd+“

Doprovci nejen v Pardubicích, ale i jinde v Evropě mají snahu posílit kapacitu linek delšími vozidly. V některých případech se bohužel rozhodnou nesprávně. Třinápravové vozy (nečláňkové, nekloubové) vyráběné v délce 14,5 m se zdají být z hlediska poptávky cestujících a nabídky dopravce výborným kompromisem, nechce-li volit nasazení článkových vozů.

Praxe je však taková, že pro řidiče okolních vozidel motorových i nemotorových (jízdňí kola a jejich ekvivalenty), jedoucích především vedle tohoto vozu, je takto dlouhý autobus či trolejbus nebezpečný svým vybočováním zadní části zhruba o 1,4 m v tzv. „úzkých hrdlech“ pozemních komunikací nebo při odbočování na křižovatkách. Jsou jimi například levotočivé odbočení ze Sukovy ul. nebo do terminálu Hlavní nádraží. (viz Tabulka 1 a Příloha B). Těmto vozům je zapotřebí umožnit větší manévrovací prostor, jelikož na mnohých místech nejsou pozemní komunikace vozům této kategorie přizpůsobeny.

Obrázek 1 znázorňuje zelenou barvou přesah 1,4 m při vybočení zadní části vozu. Při takovémto odbočování musí řidiči u kategorie „Sd+“ omezit ostatní vozidla jedoucí ve vedlejším průběžném jízdňím pruhu. V tomto případě však v protisměru.



Obrázek 1 – Nebezpečné vybočování vozidla délkové kategorie Sd+

Zdroj: Autor

1.3 ZASTÁVKY

Zastávky jsou nedílnou součástí všech druhů dopravy, bez kterých nemůže fungovat. Prvním možným rozlišováním je podle linek zastavujících v daných zastávkách – na linky městské a na linky meziměstské (jezdící v rámci kraje). Další dělení zastávek lze aplikovat podle druhu dopravy. V Pardubicích se jedná o zastávky:

1. autobusové (231 zastávek);
2. trolejbusové (39 zastávek);
3. smíšené (zastávka autobusů a trolejbusů) (143 zastávek).

Zastávky je možné rozlišit podle jejich pořadí:

1. výchozí (první) zastávka;
2. nácestná zastávka;
3. konečná zastávka.

Síť MHD v Pardubicích se dělí do dvou tarifních zón (pásen). Ve vnitřní 1. zóně jsou zastávky umístěny v katastru na území města (mimo zastávek „Rybitví, závod“, „Uma, točna“, a „Uma, továrna“). Ve vnější 2. tarifní zóně jsou zastávky mimo katastr města.

1. zastávkové stanoviště se vyskytuje v 1. tarifní zóně – 323×, tj. 78,21 %;
2. zastávkové stanoviště se vyskytuje v 2. tarifní zóně – 90×, tj. 21,79 %.

Z hlediska uspořádání na pozemní komunikaci se zastávky obsluhované linkami MHD v Pardubicích dělí následovně:

1. na jízdním pruhu – s mysem – bez možnosti předjíždění – 4×, tj. 0,97 %;
2. na jízdním pruhu – s objížděním (protisměr/vedlejší jízdni pruh) – 191×, tj. 46,36 %;
3. mimo jízdni pruh – fyzicky oddělená – 28×, tj. 6,80 %;
4. mimo jízdni pruh – bez fyzického oddělení („zálivová zastávka“) – 190×, tj. 45,87 %.

Zastávky lze klasifikovat i na osvětlení jejich okolí, aby cestující mohli být vidět:

1. osvětlení okolí zastávky je výtečné – 251×, tj. 60,77 %;
2. osvětlení okolí zastávky je dostatečné – 143×, tj. 34,62 %;
3. osvětlení okolí zastávky není dostatečné – 7×, tj. 4,61 %.

Vybrané zastávky jsou vybaveny čekárnou, kdy je možné rozlišit šest možností:

1. zastávkové stanoviště nedisponuje čekárnou – 199×, tj. 48,18 %;
2. zastávkové stanoviště je vybaveno čekárnou kat. „otevřená“ – 35×, tj. 8,47 %;
3. zastávkové stanoviště je vybaveno čekárnou kat. „polootvřená“ – 27×, tj. 6,54 %;
4. zastávkové stanoviště je vybaveno čekárnou kat. „uzavřená“ – 125×, tj. 30,28 %;
5. zastávkové stanoviště je vybaveno čekárnou kat. „uzavřená-trafika“ – 11×, tj. 2,66 %;
6. zastávkové stanoviště disponuje v jeho blízkosti cizím přístřeškem – 16×, tj. 3,87 %.

Čekárny umístěné na zastávkách dále mohou být vybaveny i bannery pro reklamu. Zastávka nedisponující čekárnou, tudíž i reklamou, je součtem s cizími přístřešky (viz Příloha K).

Vyskytují se situace, kdy může být na čekárně umístěn banner pro reklamu obráceně. Tím je myšleno zhoršení výhledu cestujících na příjezdějící vozidlo a současně řidiče do čekárny zastávky. Ty s velmi špatným výhledem jsou: „Bezdičkova“ (DC), „Na Drážce“ (DC) „Nadjezd Paramo“ (DC) „Teplého“ (DC) a „Zborovské náměstí“ (ZC)

1. zastávka nedisponuje čekárnou, ani reklamou – 215×, tj. 52,05 %;
2. čekárna nedisponuje bannerem pro reklamu – 147×, tj. 35,59 %;
3. čekárna disponuje obráceným umístěním banneru – 7×, tj. 1,69 %;
4. čekárna disponuje 1× banneru pro umístění reklamy – 39×, tj. 9,45 %;
5. čekárna disponuje 2× bannerů pro umístění reklamy – 4×, tj. 0,97 %;
6. čekárna disponuje 3× bannerů pro umístění reklamy – 1×, tj. 0,25 %.

Celkem 379 zastávkových stanovišť nedisponuje jízdenkovými automaty což je 91,77 % (viz Příloha L). Nejvytíženější zastávky s nejvyšším obratem cestujících disponují dvěma typy:

1. jízdenkový automat s možností platby pouze mincemi – 28×, tj. 6,78 %;
2. jízdenkový automat s možností platby mincemi a platební kartou – 6×, tj. 1,45 %.

Problematicke zastávek v Pardubicích se věnují i „Smluvní přepravní podmínky pro přepravu ve vozidlech MHD“ ve článku XII: – „Nástup a výstup cestujících“ odst. 1: „Cestující je povinen sám dbát o to, aby v nástupní zastávce včas do vozu nastoupil, ve správné zastávce přestoupil a v cílové zastávce vystoupil.“ (18)

Snahou poslední doby je eliminovat a odstraňovat bariéry nejen zastávek, jež jsou klasifikované jako „bezbariérově přístupné“ (♿). Existují však případy, kdy nástupní hrany stanovišť i přes vybavení tzv. „kasselským bezbariérovým obrubníkem“ (dále jako BKO) neumožňují bezbariérový nástup do vozidla (viz Příloha K). Bohužel v praxi však je dělení těchto zastávek nedostačující, a proto je třeba rozlišovat následovně:

1. stanoviště umožňuje bezbariérový přístup imobilním cestujícím (355x):
přístup na zastávku je bez bariér, v okolí nástupní hrany zastávky se nenachází jakékoliv překážky, které by výrazně ovlivňovaly dostupnost OOSPO;
2. stanoviště neumožňuje bezbariérový přístup imobilním cestujícím (58x):
na zastávku je přístup bariérový, nelze se v jejím okolí bezpečně dostat k nástupní hraně (například: „Černá u Bohdanče, bytovky“ – nástupní hrana je sice vybavena BKO, ale k zastávce nevede pevný chodník, pouze zemina);
3. stanoviště umožňuje bezbariérový nástup do/výstup z vozidla bez užití plošiny (227x):
při správném zastavení vozidla v zastávce s případným naklopením k nástupní hraně zastávky („kneeling“) umožňuje bezbariérový nástup/výstup i bez užití plošiny;
4. stanoviště neumožňuje bezbariérový nástup do/výstup z vozidla bez užití plošiny (186x):
v síti MHD Pardubice existují zastávky, které i přes vybavení BKO neumožňují imobilním cestujícím bezbariérový nástup, respektive výstup;
5. stanoviště umožňuje bezbariérový nástup do/výstup z vozidla s užitím plošiny (395x):
jedná se o zastávku, kde s asistencí řidiče a nástupní hranou okolo 0-15 cm lze využít sklopné plošiny a lze umožnit bezbariérový nástup či výstup z/do vozidla;
6. stanoviště neumožňuje bezbariérový nástup do/výstup z vozidla s užitím plošiny (18x):
zastávka disponující vysokou nástupní hranou (více jak 15 cm) nebo vysoce postaveným BKO, neumožní vozidlu sklopit plošinu a neumožní tedy nástup či výstup imobilnímu cestujícímu na vozíku (například „Cihelna, točna“, „Černá u Bohdanče, sever“).

Tabulka 4 názorně představuje šest druhů klasifikace zastávkových stanovišť z hlediska bezbariérového přístupu k cestujícím na invalidním vozíku.

Tabulka 4 – Klasifikace zastávek pro minimalizování bez bariér

stanoviště umožňuje bezbariérový přístup imobilním cestujícím		stanoviště neumožňuje bezbariérový přístup imobilním cestujícím	
355 stanovišť	85,96 %	58 stanovišť	14,04 %
„Hlavní nádraží“ (stanoviště 9)		„Černá u Bohdanče, bytovky“ (DC)	
			
stanoviště umožňuje bezbariérový nástup do/výstup z vozidla bez užití plošiny		stanoviště neumožňuje bezbariérový nástup do/výstup z vozidla bez užití plošiny	
227 stanovišť	54,96 %	186 stanovišť	45,04 %
„Třída Míru“ (DC)		„Cihelna, točna“	
			
stanoviště umožňuje bezbariérový nástup do/výstup z vozidla bez užití plošiny		stanoviště neumožňuje bezbariérový nástup do/výstup z vozidla bez užití plošiny	
395 stanovišť	95,64 %	18 stanovišť	4,36 %
„Semtín, zastávka“ (DC)		„Cihelna, točna“	
			

Zdroj: Autor

1.4 ZASTÁVKY OBSLUHOVANÉ V REŽIMU „NA ZNAMENÍ“

První zastávky v Pardubicích s tímto charakterem byly zavedeny v červenci 2017. O dva roky později byl jejich seznam rozšířen. K prvnímu zmiňovanému datu začaly spoje linek nočního provozu (linky č. 98 a 99) všechny zastávky obsluhovat rovněž v režimu „na znamení“. Na těchto dvou linkách cestující musí do vozidla nastupovat výhradně předními dveřmi a řidič tak kontroluje tarifní odbavení a dle situace prodává v zastávkách jízdní doklady. Nyní je tedy v denním provozu využíváno dvojí obsluhování (viz Příloha E):

1. zastávkové stanoviště obsluhované vždy: – 299×, 72,40 %;
spoj zastaví v zastávce vždy v jejím prostoru.
2. zastávkové stanoviště obsluhované v režimu „na znamení“: – 114×, 27,60 %;
zpravidla se jedná o zastávku s nízkým obratem cestujících nebo ve 2. tarifní zóně.

Zastávky „na znamení“ jsou obsluhovány pouze na základě aktuálního požadavku ze strany cestujících. SPP pro přepravu ve vozidlech MHD ve čl. XII odst. 5 uvádí:

„V zastávkách označených jako ‚zastávka na znamení‘ je cestující povinen pro nástup se v dostatečném předstihu před příjezdem vozidla pohybovat v prostoru zastávky tak, aby mohl být spatřen řidičem vozidla včas, pro bezpečné zastavení vozidla.“

„V zastávkách označených jako ‚zastávka na znamení‘ je cestující povinen pro výstup stisknout v předstihu dostatečném pro bezpečné zastavení vozidla tlačítko označené nápisem ‚STOP‘.“ (18)

„B01 – Pravidla pro výkon služby řidiče DPMP, a. s.“ jsou interní materiály určené pro řidiče, ve kterých jsou zastávky v režimu „na znamení“ ošetřeny následovně:

„Řidič na zastávce zastaví vždy, když se v prostoru zastávky nachází jiný vůz MHD.

Řidič na zastávce zastaví, pokud se v prostoru zastávky nachází cestující (cestující není povinen dát řidiči informaci o zamýšleném nástupu gestem, neboť stačí jeho přítomnost na zastávce).“

„Řidič na zastávce zastaví, když cestující ve vozidle dá řidiči signál o zamýšleném výstupu stisknutím tlačítka ‚STOP‘.“ (19), (20)

1.5 DOPRAVNÍ PRŮZKUM

Na linkách č. 1 a 3 byly provedeny dopravní průzkumy, na jejichž základě byly zjištěny následující parametry: (Obrázek obsahuje zkratky „Z“ = zpoždění, „P“ = předjetí.)

1. pokud vozidlo zrychlí/zpomalí o $10 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, čas se vždy prodlouží o 3 s (lineární vztah);
2. minimální doba pobytu v zastávce (úplné zastavení) bez otevření dveří: 3 s;
3. minimální doba pobytu v zastávce (úplné zastavení) s otevřením dveří: 12 s–15 s;

Zastávka	Směr	Úsek [m]	Odjezd dle JŘ	Skutečný příjezd		Skutečný odjezd		Doba jízdy	Obsluha zastávky	Rychlost [km.h-1]			
				Čas	Odchyłka	Čas	Odchyłka						
ODSTAV	Jesničanky, točna	155						21:30:14		00:00:35		15,50	
Jesničanky, točna	Nemošická	383	21:30:00	21:30:49	Z	00:00:49	21:30:53	Z	00:00:53	00:00:43	00:00:04	39,39	
Nemošická	Zborovské náměstí	313	21:31:00	21:31:36	Z	00:00:36	21:31:39	Z	00:00:39	00:00:42	00:00:03	33,14	
Zborovské náměstí	Gorkého	418	21:32:00	21:32:21	Z	00:00:21	21:32:24	Z	00:00:24	00:00:45	00:00:03	30,71	
Gorkého	Na Spravedlnosti	309	21:33:00	21:33:09	Z	00:00:09	21:33:14	Z	00:00:14	00:00:43	00:00:05	19,52	
Na Spravedlnosti	17.listopadu	537	21:34:00	21:33:57	P	00:00:03	21:34:03	Z	00:00:03	00:00:58	00:00:06	35,15	
17.listopadu	Masarykovo nám.	514	21:35:00	21:35:01	Z	00:00:01	21:35:06	Z	00:00:06	00:01:11	00:00:05	30,33	
Masarykovo nám.	Náměstí Republiky	829	21:36:00	21:36:17	Z	00:00:17	21:36:40	Z	00:00:40	00:02:03	00:00:23	25,29	
Náměstí Republiky	Krajský úřad	357	21:38:00	21:38:43	Z	00:00:43	21:38:57	Z	00:00:57	00:00:46	00:00:14	26,78	
Krajský úřad	U Kostelíčka	307	21:39:00	21:39:43	Z	00:00:43	21:39:48	Z	00:00:48	00:00:50	00:00:05	25,12	
U Kostelíčka	Na Okrouhlíku	661	21:40:00	21:40:38	Z	00:00:38	21:41:00	Z	00:01:00	00:01:16	00:00:22	31,73	
Na Okrouhlíku	Slovany, Dašická	379	21:41:00	21:42:16	Z	00:01:16	21:42:34	Z	00:01:34	00:00:57	00:00:18	23,52	
Slovany, Dašická	Slovany, Spojilská	385	21:42:00	21:43:31	Z	00:01:31	21:43:38	Z	00:01:38	00:00:51	00:00:07	28,88	
Slovany, Spojilská	Slovany, U Přejezdu	377	21:43:00	21:44:29	Z	00:01:29	21:44:41	Z	00:01:41	00:00:42	00:00:12	29,50	
Slovany, U Přejezdu	Slovany, točna	204	21:44:00	21:45:23	Z	00:01:23	21:45:30	Z	00:01:30	00:00:32	00:00:07	24,48	
Slovany, točna	ODSTAV	42	21:45:00	21:46:02	Z	00:01:02				Trasa celkem	Celková	Celková	Průměrná
Celková vzdálenost		5 973	0:15:00	zpoždění 00:00:09				0:15:09		00:12:59	00:02:10		28,82

Zastávka	Směr	Úsek [m]	Odjezd dle JŘ	Skutečný příjezd		Skutečný odjezd		Doba jízdy	Obsluha zastávky	Rychlost [km.h-1]			
				Čas	Odchyłka	Čas	Odchyłka						
ODSTAV	Hlavní nádraží	247						21:00:15		00:00:45		24,03	
Hlavní nádraží	Autobusové nádraží	380	21:00:00	21:01:00	Z	00:01:00	21:02:43	Z	00:02:43	00:00:47	00:01:43	24,00	
Autobusové nádraží	Palackého	306	21:01:00	21:03:30	Z	00:02:30	21:03:34	Z	00:02:34	00:00:39	00:00:04	28,25	
Palackého	Masarykovo nám.	450	21:02:00	21:04:13	Z	00:02:13	21:04:17	Z	00:02:17	00:01:07	00:00:04	16,70	
Masarykovo nám.	Zimní stadion	295	21:04:00	21:05:24	Z	00:01:24	21:05:36	Z	00:01:36	00:00:49	00:00:12	15,17	
Zimní stadion	Stavařov	575	21:05:00	21:06:25	Z	00:01:25	21:06:28	Z	00:01:28	00:00:59	00:00:03	35,69	
Stavařov	Polabiny, Hradecká	527	21:06:00	21:07:27	Z	00:01:27	21:07:39	Z	00:01:39	00:01:01	00:00:12	17,57	
Polabiny, Hradecká	Poděbradská	647	21:07:00	21:08:40	Z	00:01:40	21:08:56	Z	00:01:56	00:01:15	00:00:16	30,25	
Poděbradská	Trnová	509	21:08:00	21:10:11	Z	00:02:11	21:10:24	Z	00:02:24	00:01:07	00:00:13	27,35	
Trnová	Globus	269	21:09:00	21:11:31	Z	00:02:31	21:11:42	Z	00:02:42	00:00:49	00:00:11	24,83	
Globus	Semtín, zastávka	842	21:10:00	21:12:31	Z	00:02:31	21:12:52	Z	00:02:52	00:01:16	00:00:21	37,89	
Semtín, zastávka	Semtín, hl. Brána	1 159	21:11:00	21:14:08	Z	00:03:08	21:14:08	Z	00:03:08	00:01:32	00:00:00	41,72	
Semtín, hl. Brána	Semtín, vlečka	438	21:13:00	21:15:40	Z	00:02:40	21:15:52	Z	00:02:52	00:00:42	00:00:12	38,46	
Semtín, vlečka	Rybitví, závod	413	21:14:00	21:16:34	Z	00:02:34	21:16:34	Z	00:02:34	00:00:34	00:00:00	41,30	
Rybitví, závod	Uma, továrna	567	21:15:00	21:17:08	Z	00:02:08	21:17:08	Z	00:02:08	00:00:49	00:00:00	42,53	
Uma, továrna	Uma, točna	352	21:16:00	21:17:57	Z	00:01:57	21:18:10	Z	00:02:10	00:00:45	00:00:13	28,80	
Uma, točna	Lázně Bohdaneč, AN	2 074	21:17:00	21:18:55	Z	00:01:55	21:18:59	Z	00:01:59	00:02:32	00:00:04	32,32	
Lázně Bohdaneč, AN	Lázně Bohdaneč, nám.	546	21:20:00	21:21:31	Z	00:01:31	21:21:45	Z	00:01:45	00:01:10	00:00:14	27,68	
Lázně Bohdaneč, nám.	Lázně Bohdaneč, točna	266	21:21:00	21:22:55	Z	00:01:55	21:23:07	Z	00:02:07	00:01:02	00:00:12	16,80	
Lázně Bohdaneč, točna	ODSTAV	0	21:22:00	21:24:09	Z	00:02:09				Trasa celkem	Celková	Celková	Průměrná
Celková vzdálenost		10 615	0:22:00	úspora oproti JŘ: 00:00:34				0:21:26		00:18:55	00:02:31		29,29

Obrázek 2 – Dopravní průzkum na linkách č. 1 a č. 3

Zdroj: Autor

Obrázek 3 znázorňuje, na základě předchozích informací a vytvořených průzkumů, teoretické časové úspory, kterých je docíleno podle vzorce (2-1).

$$t_{UT} = \left(\frac{V_{ZUB}}{V_{BB}} \cdot t_{BB} \right) + \left(\frac{V_{ZUR}}{V_{BR}} \cdot t_{BR} \right) + t_{PZmin} \quad [s] \quad (2-1)$$

kde:

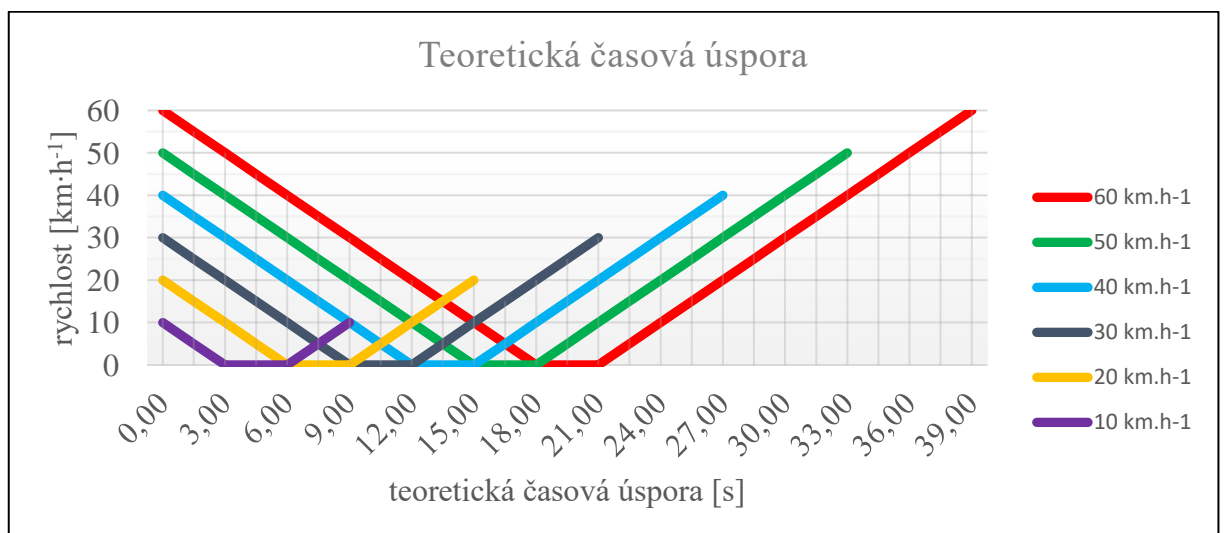
t_{UT}	– časová úspora teoretická	[s]
V_{ZUB}	– rychlost vozidla na začátku úseku brzdění	50 [km · h ⁻¹]
V_{BB}	– rychlost vozidla pro bezpečné brzdění	10 [km · h ⁻¹]
t_{BB}	– doba pro bezpečné brzdění	3 [s]
V_{ZUR}	– rychlost vozidla na konci úseku rozjíždění	50 [km · h ⁻¹]
V_{BR}	– rychlost vozidla pro bezpečné rozjíždění	10 [km · h ⁻¹]
t_{BR}	– doba pro bezpečné brzdění	3 [s]
t_{PZmin}	– doba pobytu v zastávce – minimální (neotevření dveří)	3 [s]

Výpočet podle vzorce 2-1:

$$t_{UT} = \left(\frac{50}{10} \cdot 3 \right) + \left(\frac{50}{10} \cdot 3 \right) + 3 \quad [s]$$

$$\underline{t_{UT} = 33 \text{ s}}$$

Vozidlo, které neobsloužilo zastávku, při uvažované rychlosti 50 km·h⁻¹ na začátku a na konci úseku uspořilo 33 sekund.



Obrázek 3 – Teoretická časová úspora neobsloužením jedné zastávky

Zdroj: Autor

2. NÁVRHY OPATŘENÍ NA ZLEPŠENÍ

Aby pardubická městská hromadná doprava byla časově perspektivní, konkurenceschopná a efektivnější vůči preferované IAD, jedním z navrhovaného opatření na zlepšení je zavedení celodenní obsluhy zastávek v tzv. režimu „na znamení“ (🚏). Tento systém funguje úspěšně například v Drážďanech, Jihlavě (viz Příloha M), Linci, Mnichově, Solnohradu nebo ve Štýrském Hradci (viz Příloha F).

V Pardubicích však nelze zavést toto opatření u všech zastávek. Výjimku tvoří „centrální přestupní body“. Jedná se o zastávky „Hlavní nádraží“ (umístěná v terminálu) a „Masarykovo náměstí“. Ta je situována do jízdního pruhu s možností objíždění. Například na zastávce Masarykovo náměstí z centra (ve směru k hlavnímu nádraží) má mezi 15. a 16. hodinou plánován odjezd až 66 spojů. Jedná se tedy o nejvytíženější zastávky nejen z hlediska počtu projíždějících spojů, ale i obratu cestujících.

Doc. Drdla v publikaci *Osobní doprava* uvádí: „*Velikost přestupních bodů závisí na počtu vozidel MHD, které se zde setkávají.*“ a „*Další parametry, které mají vliv na velikost přestupního bodu, jsou délky dopravních prostředků MHD a otázka, zda vozidla svá stanoviště nezávisle na sobě využívají a z jakého dopravně přepravního důvodu se setkávají.*“ (2)

Je zřejmé, že v hlavních přepravních časech budou vozidla na linkách pravděpodobně zastavovat na většině zastávek. Efektem ovšem bude, že si cestující tento princip zastavování osvojí. Po většinu doby provozu však projíždění některých zastávek pomůže řidiči snižovat případné zpoždění.

Doc. Kleprlík v publikaci *Technologie SD* zmiňuje: „*Zajištění dopravní obslužnosti patří k prioritám v oblasti dopravy. Cílem je podpořit veřejnou hromadnou dopravu osob jako konkurenceschopnou alternativu individuální automobilové dopravě.*“ (21)

Zvýšení atraktivity k využívání veřejné dopravy mimo zmiňovaného zavádění většího počtu zastávek obsluhovaných v režimu „na znamení“ by napomohlo mimo jiné i využívání (SPODC), kterými je většina vozidel vybavena. V případě jeho zavedení by tzv. „znamení k řidiči“, dnes signalizované výhradně tlačítkem typu „STOP“, bylo rozšířeno o využití tlačítka typu „DVEŘE“, což je ostatně evropským standardem.

2.1 DOPRAVNÍ SITUACE

Tabulka 5 v této souvislosti navrhuje parametry šířky hlavního dopravního prostoru: minimální (červeně podbarvené), dostačující (žlutě podbarvené) a ideální (zeleně podbarvené). Minimální parametry jsou vhodné pro jízdu v přímém směru. Dostačující lze aplikovat na křižovatkách stykových nebo průsečných, jejich šířka je vhodná pro provozování vozů kategorie Kb. Ideální parametry uvažují především minimalizaci bezpečnostních rizik, zmiňovaných v kapitole 1.1.5, preferenci MHD a zvýšení bezpečnosti cyklistů. Jsou ideální zejména pro vozy kategorie Sd+, které vybočují až 1,4 m (viz Příloha B).

Tabulka 5 – Navržený hlavní dopravní prostor

Směr A				Směr B				
dlažba a kanálové vpustě	vyhrazený jízdní pruh pro cyklisty	dělicí čára	jízdní pruh	dělicí čára	jízdní pruh	dělicí čára	vyhrazený jízdní pruh pro cyklisty	dlažba a kanálové vpustě
25 cm	min. 125 cm	25 cm	min. 320 cm	12 cm	min. 320 cm	25 cm	min. 125 cm	25 cm
25 cm	150 cm	25 cm	350 cm	12 cm	350 cm	25 cm	150 cm	25 cm
25 cm	150 cm	25 cm	375-400 cm	12 cm	375-400 cm	25 cm	150 cm	25 cm

Zdroj: Autor

Tabulka 6 představuje parametry hlavního a přidruženého dopravního prostoru. Dělicí čára bude užitá jen jedna o šířce 12 cm. (Jedná se jen o oddělení tabulek do dvou řádků.) Navržené minimální parametry činí 1 342 cm, dostačující 1 462 cm a ideální 1 562-1 612 cm.

Tabulka 6 – Navržený hlavní a přidružený dopravní prostor

Směr A							
odstup od pevné překážky	chodník pro pěší	bezpečnostní odstup (obruby)	dlažba a kanálové vpustě	vyhrazený jízdní pruh pro cyklisty	dělicí čára	jízdní pruh	dělicí čára
25 cm	min. 120 cm	25 cm	25 cm	min. 125 cm	25 cm	min. 320 cm	12 cm
25 cm	150 cm	25 cm	25 cm	125 cm	25 cm	350 cm	12 cm
25 cm	150 cm	25 cm	25 cm	150 cm	25 cm	375-400 cm	12 cm

Směr B							
dělicí čára	jízdní pruh	dělicí čára	vyhrazený jízdní pruh pro cyklisty	dlažba a kanálové vpustě	bezpečnostní odstup (obruby)	chodník pro pěší	odstup od pevné překážky
12 cm	min. 320 cm	25 cm	min. 125 cm	25 cm	25 cm	min. 120 cm	25 cm
12 cm	350 cm	25 cm	125 cm	25 cm	25 cm	150 cm	25 cm
12 cm	375-400 cm	25 cm	150 cm	25 cm	25 cm	150 cm	25 cm

Zdroj: Autor

2.2 VOZIDLA

Doc. Široký uvádí v publikaci Technologie dopravy: „*Ve městech ČR je poměr mezi MHD a IAD zhruba vyrovnaný. V západoevropských zemích je situace bohužel opačná v neprospěch MHD, a to 30 % ku 70 %.*“ (22)

Pro navýšení poměru ve prospěch MHD je prvním navrhovaným řešením, využití ideálních parametrů s tím, že na ulicích širokých 1 562-1 612 cm bude možné provozovat vozidla kategorie Sd+ jako doposud. Vzhledem k tomu, že vozidla kategorie „Sd+“ byla pořizována v letech 2008-2012, jsou nyní orientačně v polovině své životnosti (za předpokladu 15-20 let v provozu), jejich obnova bude probíhat mezi roky 2023-2028.

Jelikož profily některých ulic v Pardubicích přibližně 16 metrů šířky nemají, druhou navrhovanou variantou je uvažování nejlépe dostačujících parametrů nebo v nezbytných případech jen minimálních. Pro zachování bezpečnosti cyklistům a zejména preference MHD, je navrženo nahrazení vozidel kategorie „Sd+“ na konci jejich životnosti nákupem článkových (kloubových) vozidel, aby bezpečnostní rizika byla co nejvíce minimalizována. Obrázek 4 znázorňuje odbočující trolejbus, který je pro dostačující a minimální dopravní prostor optimální vzhledem ke svým parametrům.



Obrázek 4 – Trolejbus pro provoz v dostačujícím a minimálním profilu komunikace

Zdroj: Autor

S výhledem do budoucna lze předpokládat, že intenzita IAD v Pardubicích poroste, čemuž je třeba nákupem článkových vozů předcházet. Očekávatelný je nedostatek řidičů na trhu, ten se bude mnohem více prohlubovat.

2.2.1. Tlačítka řidiče k ovládání dveří

Jedním z řešení minimalizace nechtěného přivření cestujících do dveří, z důvodu užitých více kombinací tlačítek na ovládání dveří je navrženo opatření sjednocení podle II. kombinace (viz Příloha C)

U vozidel disponujících třemi pozicemi tlačítek, je navrženo vynechat tlačítko určené k ovládání všech dveří, čímž dojde ke sjednocení prvních dvou pozic. Tedy nejvíce využívaných tlačítek určených k ovládání předních a zadních dveří. Tabulka 7 názorně představuje jejich navrhnuté řešení, které ovlivní úpravu 80 vozidel.

Tabulka 7 – Navrhované užívání kombinací tlačítek k ovládání dveří – 1. varianta

	II. kombinace	
	Varianta A	Varianta B
1. pozice	přední dveře	přední dveře
2. pozice	zadní dveře	zadní dveře
3. pozice	všechny dveře	zvuková signalizace
4. pozice	zvuková signalizace	-neobsazeno-

Zdroj: Autor

Druhým řešením je úprava pouze u vozidel, jež byly do vozového parku zařazeny po roce 2015. Bude-li uvažována životnost vozidla přibližně 15-20 let, úprava u starších vozů by mohla být považována za zbytečnou.

Změnou ovládání dveří by prošlo pouze 24 autobusů Iveco Urbanway. Vozidla vybavená I. kombinací k ovládání dveří, by během příštích 10-12 let byla již vyřazena (okolo roku 2032-2034) a nová vozidla by byla dodávána podle II. kombinace. Tabulka 8 představuje druhou navrženou variantu.

Tabulka 8 – Navrhované užívání kombinací tlačítek k ovládání dveří – 2. varianta

	I. kombinace		II. kombinace
	Varianta A	Varianta B	
1. pozice	zvuková signalizace	-neobsazeno-	přední dveře
2. pozice	přední dveře	zvuková signalizace	zadní dveře
3. pozice	zadní dveře	přední dveře	všechny dveře
4. pozice	-neobsazeno-	zadní dveře	zvuková signalizace

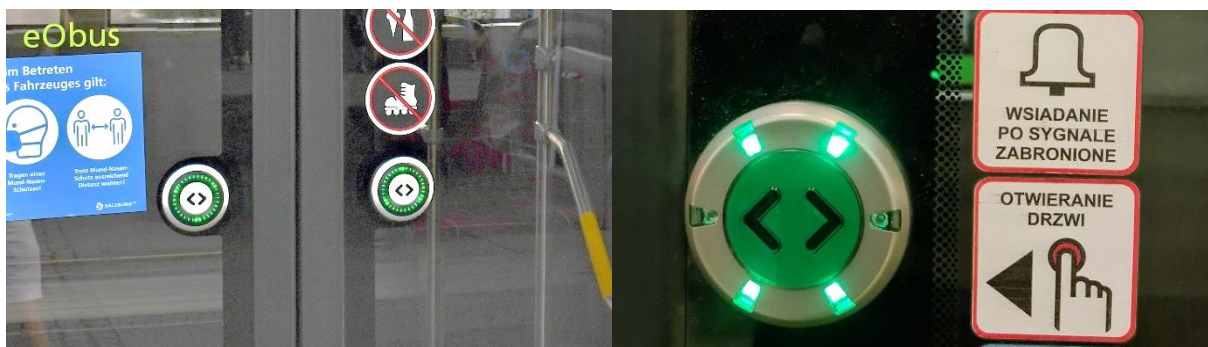
Zdroj: Autor

2.2.2. Tlačítka cestujících

Obecně v problematice tlačítek určených cestujícím je potřebné jejich sjednocení v rámci celého systému MHD, IDS nebo ČR k jednoduchému užívání a ovládní.

Doc. Matuška v publikaci Přístupné prostředí pro všechny uvádí: „Některé parametry se v českých právních předpisech nevyskytují vůbec, některé mají hodnoty odlišné.“ (23)

Navrhovanou prvotní funkcí, kterou všechna tlačítka musí bezpodmínečně disponovat je viditelné podsvícení, jestliže došlo k aktivaci režimu „uvolnění dveří“ ze strany řidiče při zastavení vozidla v zastávce nebo stisku tlačítka cestujícím. Obrázek 5 znázorňuje nutnou viditelnost tlačítek včetně jejich podsvitu.



Obrázek 5 – Tlačítka cestujících disponující podsvícením

Zdroj: Autor (vlevo); (24) (vpravo)

Tabulka 9 představuje navrhované piktogramy jednotlivých typů tlačítek určených cestujícím. U tlačítek s funkcí „STOP“ nenatisknout piktogramem zastávky (🚏), jelikož i v mezinárodních jazycích a v ostatních zemích je srozumitelnější právě slovo „STOP“ nebo symbol dveří „<>“ znázorňovaný dvěma lomenými závorkami od sebe.

Tabulka 9 – Navrhované piktogramy na tlačítkách cestujících

exteriér		interiér				
DVEŘE	INV. VOZÍK	DVEŘE	INV. VOZÍK	STOP	STOP (OOSPO)	KOČÁREK

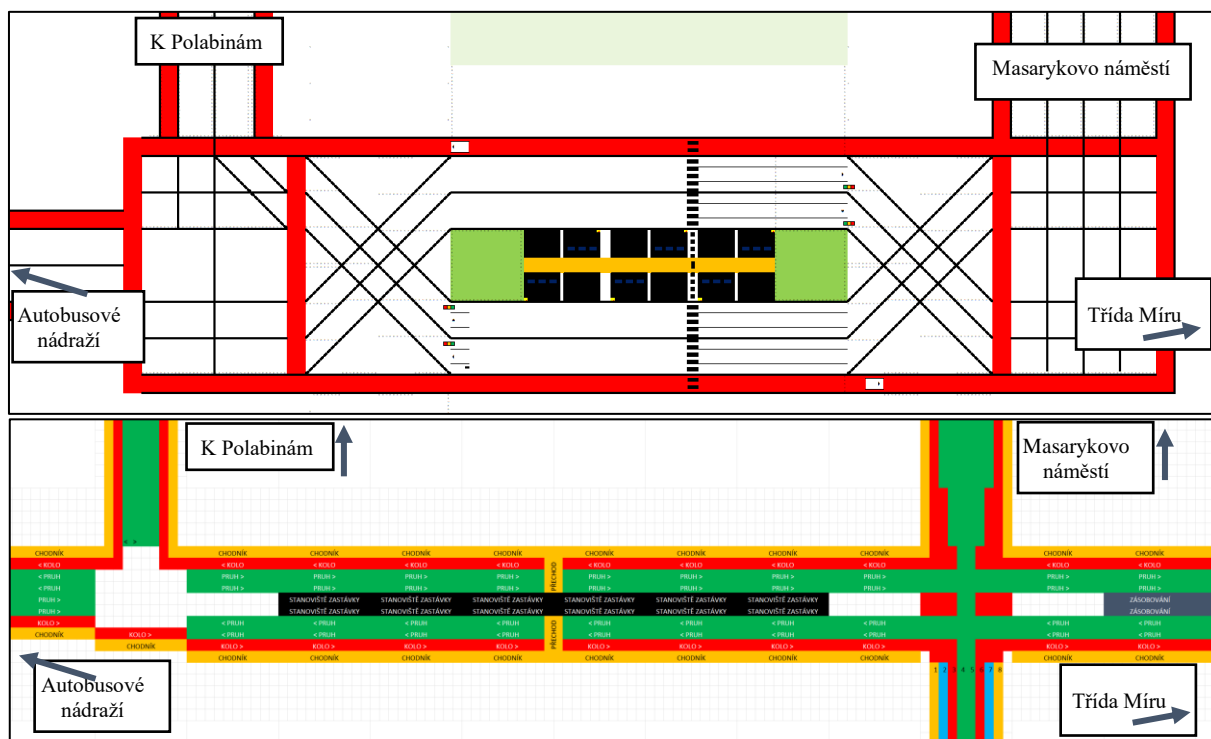
Zdroj: Autor

2.3 ZASTÁVKY

Na začátku druhé kapitoly jsou uváděny navrhované dva způsoby obsluhy zastávek. Těmi prvními jsou „centrální přestupní body“ a zbytek sítě je uvažován v režimu „na znamení“. Zastávka „Hlavní nádraží“ již byla rekonstruována, tudíž pozornost je věnována centru města.

Protože linky č. 15, 18 a 24 jsou trasovány ze zastávky „Palackého“ mimo současný přestupní uzel „Masarykovo náměstí“, je nabízena první možnost vytvoření uzlu mezi křižovatkou stykovou (vlevo) („Palackého“ / „K Polabinám“) a křižovatkou průsečnou (vpravo) („Palackého“ / „Masarykovo náměstí“ / „17. listopadu“ / „Třída Míru“), kde by došlo k omezení IAD. Tím by naopak musely být přetrasovány linky č. 1, 5, 7, 14, 27, aby uzel obsloužily. Znamenalo by to však nárůst jízdní doby.

Případně by musely vzniknout uzly nejen zde, ale i na Třídě Míru. Obrázek 6 v horní části představuje možnost využití ostrovního nástupiště, kde by přestup mezi linkami nebyl uměle prodlužován SSZ. Dolní část zachycuje chodníky pro pěší oranžově, červenou barvou vyhrazené pruhy pro cyklisty, zelená jízdní pruhy a černá značí st. zastávky.



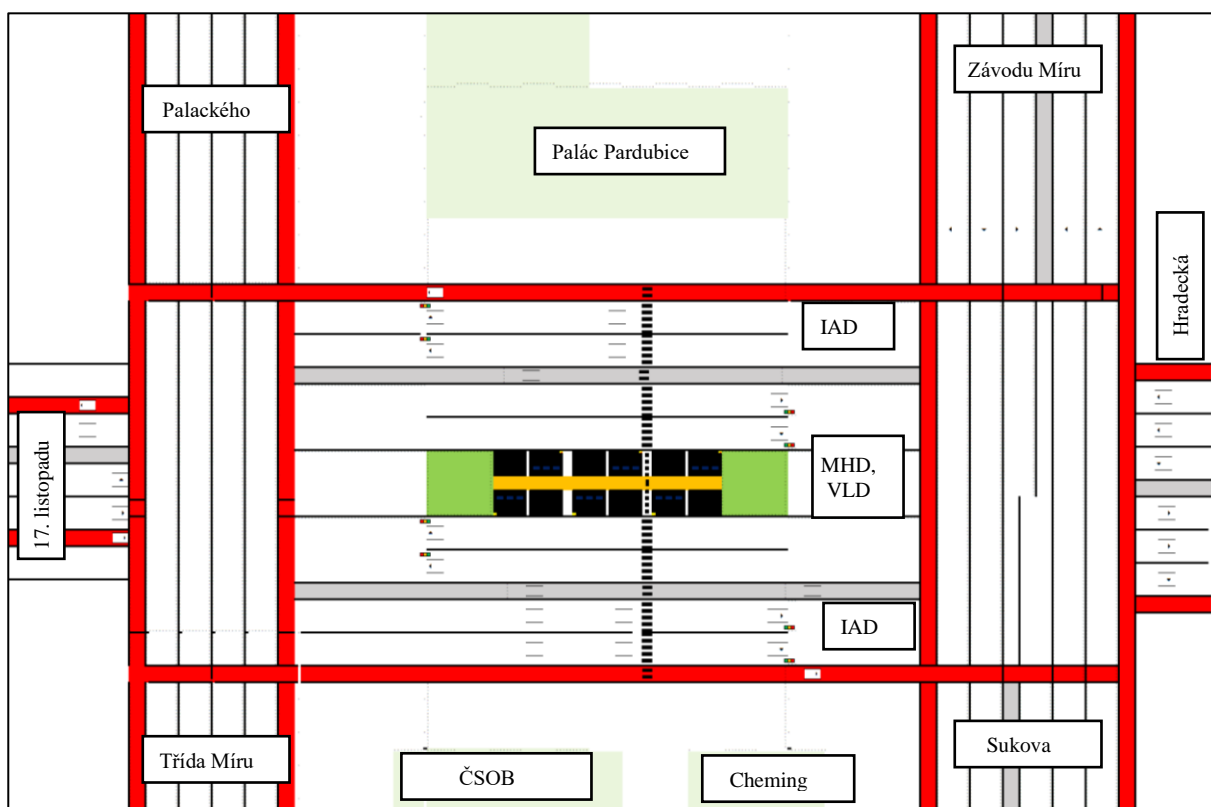
Obrázek 6 – Návrh centrálního přestupního uzlu „Palackého“

Zdroj: Autor

Druhou variantou je zachování přestupního na Masarykově náměstí. Aby byl cestujícím užitečný i pro budoucí rozvoj města, musí být mírně naddimenzovaný. Navrhované řešení disponuje opět ostrovním nástupištěm (délka 60 m černou barvou) se třemi zastávkami v každém směru. To umožní přetrasovat linky VLD, vedené ulicí „Hlaváčova“ přes tento uzel. Snížit by se v tomto návrhu měl i počet přecházejících chodů, jelikož přestupovat budou právě na ostrovním nástupišti.

Světle zelená barva znázorňuje obchodní centrum „Palác Pardubice“, šedá barva odděluje jako bezpečnostní ostrůvek prostor vyhrazený MHD a VLD. Červené barvy naznačují uvažované vedení vyhrazených pruhů pro cyklisty a dopravní prostředky druhé skupiny podle rychlosti (viz kapitola 1.1.5).

Linky č. 15, 18 a 24, které v současnosti ze zastávky „Palackého“ pokračují do zastávky „17. listopadu“ by byly nově vedeny přes „K Polabinám“ a „Masarykovo náměstí“. Obrázek 7 znázorňuje navrhovaný přestupní uzel.



Obrázek 7 – Návrh centrálního přestupního uzlu „Masarykovo náměstí“

Zdroj: Autor

2.4 ZASTÁVKY OBSLUHOVANÉ V REŽIMU „NA ZNAMENÍ“

Pro navrhované zavedení obsluhy všech zastávek v režimu „na znamení“, bude nutné mírně upravit chronometráže, tedy doby jízdy linek mezi jednotlivými zastávkami. Jinak by docházelo k situacím, jakými jsou „předjetí“ oproti jízdniému řádu v druhé zastávce úseku, tzn. přijely by s náskokem.

Tabulka 10 navrhuje vlevo příklady zastávkových úseků k odečtení jedné minuty, což spoj mírně zpozdí a v úsecích vpravo dojde k „navrácení“ na dorovnání jízdni doby.

Tabulka 10 – Příklady navrhovaných úprav chronometráží v zastávkových úsecích

Linka	Zastávkový úsek – odečtené jedné minuty	Zastávkový úsek – přičtené jedné minuty
1	Slovany, točna – Slovany, U Přejezdu	Na Okrouhlíku – Krajský úřad
3, 7, 33	Globus – Trnová	Poděbradská – Polabiny, Hradecká
11	Globus – Trnová	Polabiny, Kosmonautů – Polabiny, hotel
11, 13, 25	U Kostelíčka – Na Okrouhlíku	Dubina, garáže – Dubina, centrum
2, 6, 13, 18	Polabiny, Lidická – Polabiny, Albert HM	Polabiny, Albert HM – Autobusové nádraží
11, 13	Dubina, garáže – Na Drážce	Na Okrouhlíku – Krajský úřad
5	Dubina, garáže – Židov	Sakařova – Krajský úřad
5, 14, 27	Masarykovo náměstí – 17. listopadu	Teplého – Lexova
1, 7	Masarykovo náměstí – 17. listopadu	Zborovské náměstí – Chrudimská
18	Dražkovice, dolní – Jesničanky, točna	Chrudimská – Zborovské náměstí
22, 28	K Polabinám – Masarykovo náměstí	Náměstí Republiky – Krajský úřad
27	Třída Míru – 17. listopadu	Teplého – Lexova
99	Trnová náměstí – Ohrazenice, škola	Ohrazenice, škola – Poděbradská
99	K Polabinám – Masarykovo náměstí	Masarykovo náměstí – Náměstí Republiky

Zdroj: Autor

Například v zastávkovém úseku „Slovany, točna“ – „Slovany, U Přejezdu“ dlouhém 126 m u linky č. 1 dojde ke zkrácení jízdni doby na 0 minut, protože jízdni doba činí přibližně 32 s.

Totožná situace se týká i linek č. 3, 7, 11 a 33 mezi 160 m vzdálenými zastávkami „Globus“ a „Trnová“. Při odjezdu ze zastávky „Globus“ dle jízdniho řádu trolejbusy projedou úsek mezi 17-25 sekundami. To zároveň činí předjetí v intervalu 35-43 sekund v druhé zastávce.

Výše uvedené řešení navrhuje případy jízdy „s náskokem“ – tedy s předjetím eliminovat.

2.5 DOPRAVNÍ PRŮZKUM

Na základě navrhovaného řešení zavedení zastávek do režimu „na znamení“ na většině sítě pardubické MHD bylo ověřeno i v praxi na vybraných linkách. Pro uvedení příkladu v případě linky č. 1 bylo nezastavováním na čtyřech zastávkách uspořeno 40 s a dosaženo bylo průměrné rychlosti 28,82 km·h⁻¹ (průměr hodnot průměrné rychlosti jednotlivých úseků). Na lince č. 3 bylo ušetřeno 3 min a 18 s při průměrné rychlosti 33 km·h⁻¹. Obrázek 8 představuje zaznamenané údaje testování zastávek v režimu na znamení v praxi.

Zastávka	Směr	Úsek [m]	Odjezd dle JŘ	Skutečný příjezd		Skutečný odjezd		Doba jízdy	Obsluha zastávky	Rychlost [km.h ⁻¹]		
				Čas	Odchyłka	Čas	Odchyłka					
ODSTAV	Jesničánky, točna	155				22:31:18		00:00:36		15,50		
Jesničánky, točna	Nemošická	383	22:30:00	22:31:54	Z	00:01:54	22:31:54	Z	00:01:54	00:00:35	00:00:00	39,39
Nemošická	Zborovské náměstí	313	22:31:00	22:32:29	Z	00:01:29	22:32:29	Z	00:01:29	00:00:34	00:00:00	33,14
Zborovské náměstí	Gorkého	418	22:32:00	22:33:03	Z	00:01:03	22:33:03	Z	00:01:03	00:00:49	00:00:00	30,71
Gorkého	Na Spravedlnosti	309	22:33:00	22:33:52	Z	00:00:52	22:34:05	Z	00:01:05	00:00:57	00:00:13	19,52
Na Spravedlnosti	17.listopadu	537	22:34:00	22:35:02	Z	00:01:02	22:35:02	Z	00:01:02	00:00:55	00:00:00	35,15
17.listopadu	Masarykovo nám.	514	22:35:00	22:35:57	Z	00:00:57	22:35:57	Z	00:00:57	00:01:01	00:00:00	30,33
Masarykovo nám.	Náměstí Republiky	829	22:36:00	22:36:58	Z	00:00:58	22:37:22	Z	00:01:22	00:01:58	00:00:24	25,29
Náměstí Republiky	Krajský úřad	357	22:38:00	22:39:20	Z	00:01:20	22:39:23	Z	00:01:23	00:00:48	00:00:03	26,78
Krajský úřad	U Kostelíčka	307	22:39:00	22:40:11	Z	00:01:11	22:40:14	Z	00:01:14	00:00:44	00:00:03	25,12
U Kostelíčka	Na Okrouhlíku	661	22:40:00	22:40:58	Z	00:00:58	22:41:01	Z	00:01:01	00:01:15	00:00:03	31,73
Na Okrouhlíku	Slovany, Dašická	379	22:41:00	22:42:16	Z	00:01:16	22:42:28	Z	00:01:28	00:00:58	00:00:12	23,52
Slovany, Dašická	Slovany, Spojilská	385	22:42:00	22:43:26	Z	00:01:26	22:43:29	Z	00:01:29	00:00:48	00:00:03	28,88
Slovany, Spojilská	Slovany, U Přejezdu	377	22:43:00	22:44:17	Z	00:01:17	22:44:29	Z	00:01:29	00:00:46	00:00:12	29,50
Slovany, U Přejezdu	Slovany, točna	204	22:44:00	22:45:15	Z	00:01:15	22:45:44	Z	00:01:44	00:00:30	00:00:29	24,48
Slovany, točna	ODSTAV	42	22:45:00	22:46:14	Z	00:01:14	Trasa celkem		Celková	Celková	Průměrná	
Celková vzdálenost		5 973	0:15:00	úspora oproti JŘ: 00:00:40		0:14:20			00:12:38	00:01:42		28,82

Zastávka	Směr	Úsek [m]	Odjezd dle JŘ	Skutečný příjezd		Skutečný odjezd		Doba jízdy	Obsluha zastávky	Rychlost [km.h ⁻¹]		
				Čas	Odchyłka	Čas	Odchyłka					
ODSTAV	Hlavní nádraží	247				23:30:57		00:00:46		19,33		
Hlavní nádraží	Autobusové nádraží	380	23:30:00	23:31:43	Z	00:01:43	23:31:57	Z	00:01:57	00:00:52	00:00:14	26,31
Autobusové nádraží	Palackého	306	23:31:00	23:32:49	Z	00:01:49	23:32:51	Z	00:01:51	00:00:41	00:00:02	26,87
Palackého	Masarykovo nám.	450	23:32:00	23:33:32	Z	00:01:32	23:33:34	Z	00:01:34	00:01:15	00:00:02	21,60
Masarykovo nám.	Zimní stadion	295	23:34:00	23:34:49	Z	00:00:49	23:35:03	Z	00:01:03	00:00:43	00:00:14	24,70
Zimní stadion	Stavařov	575	23:35:00	23:35:46	Z	00:00:46	23:35:46	Z	00:00:48	00:00:55	00:00:00	37,64
Stavařov	Polabiny, Hradecká	527	23:36:00	23:36:41	Z	00:00:41	23:36:41	Z	00:00:43	00:01:05	00:00:00	29,19
Polabiny, Hradecká	Poděbradská	647	23:37:00	23:37:46	Z	00:00:46	23:37:58	Z	00:00:58	00:01:09	00:00:12	33,76
Poděbradská	Trnová	509	23:38:00	23:39:07	Z	00:01:07	23:39:07	Z	00:01:09	00:00:56	00:00:00	33,93
Trnová	Globus	269	23:39:00	23:40:03	Z	00:01:03	23:40:03	Z	00:01:03	00:00:32	00:00:00	30,26
Globus	Semtín, zastávka	842	23:40:00	23:40:35	Z	00:00:35	23:40:35	Z	00:00:35	00:01:15	00:00:00	40,42
Semtín, zastávka	Semtín, hl. Brána	1 159	23:41:00	23:41:50	Z	00:00:50	23:41:50	Z	00:00:50	00:01:23	00:00:00	50,27
Semtín, hl. Brána	Semtín, vlečka	438	23:43:00	23:43:13	Z	00:00:13	23:43:13	Z	00:00:13	00:00:33	00:00:00	47,78
Semtín, vlečka	Rybitví, závod	413	23:44:00	23:43:46	P	00:00:14	23:43:46	P	00:00:14	00:00:35	00:00:00	42,48
Rybitví, závod	Uma, továrna	567	23:45:00	23:44:21	P	00:00:39	23:44:21	P	00:00:39	00:00:52	00:00:00	39,25
Uma, továrna	Uma, točna	352	23:46:00	23:45:13	P	00:00:47	23:45:17	P	00:00:43	00:00:44	00:00:04	28,80
Uma, točna	Lázně Bohdaneč, AN	2 074	23:47:00	23:46:01	P	00:00:59	23:46:03	P	00:00:57	00:02:20	00:00:02	34,73
Lázně Bohdaneč, AN	Lázně Bohdaneč, nám.	546	23:50:00	23:48:23	P	00:01:37	23:48:25	P	00:01:35	00:01:13	00:00:02	26,93
Lázně Bohdaneč, nám.	Lázně Bohdaneč, točna	266	23:51:00	23:49:38	P	00:01:21	23:49:49	P	00:01:11	00:00:50	00:00:11	19,15
Lázně Bohdaneč, točna	ODSTAV	0	23:52:00	23:50:39	P	00:01:21	Trasa celkem		Celková	Celková	Průměrná	
Celková vzdálenost		10 615	00:22:00	úspora oproti JŘ: 00:03:18		00:18:42			00:17:53	00:00:49		33,00

Obrázek 8 – Dopravní průzkum s navrhovaným obsluhováním zastávek „na znamení“

Zdroj: Autor

Na předchozím obrázku je patrné, že na lince č. 3 byla zastavení ve čtyřech případech („Autobusové nádraží“, „Palackého“, „Uma, továrna“, „Uma, točna“ a „Lázně Bohdaneč, autobusové nádraží“) rovna 2 sekundám, což znamená tzv. „technologická zastavení“. Ta byla realizována proto, aby trolejbus v zastávce zálivové při snížené rychlosti umožnil předjetí rychlejší IAD z hlediska plynulosti dopravy nebo taktéž řidič pro kontrolu prostoru zastávky snížil rychlost, aby případně cestujícím neujel. (Na obrázcích 8 a 9 jsou užity zkratky „Z“ = zpoždění, „P“ = předjetí.)

Za zastávkou „Uma, točna“ se vyskytuje křížení TTV ve směru do Lázní Bohdaneč a ze smyčky „Uma“. Aby došlo k dodržení příslušných rychlostí, bylo rovněž uskutečněno „technologické zastavení“.

Obrázek 9 představuje využití zastávek „na znamení“ při maximálním využití technické rychlosti trolejbusu a excelentního stavu TTV v Pardubicích, zmiňovaném v úvodu. Na 11,7 km úseku z Lázní Bohdaneč do Dukly vozovny došlo k úspoře necelých 6 minut (5 min 41 s) a dosaženo bylo průměrné rychlosti (jako v předchozím případě) 41,13 km·h⁻¹. Jestliže by došlo k výraznému snížení jízdních dob, je třeba kompenzovat případné zastavování využitím „přirážky k jízdní době“, která by pro tvorbu grafikonu byla přičtena k „době jízdy“.

Zastávka	Směr	Úsek [m]	Odjezd dle JŘ	Skutečný příjezd		Skutečný odjezd		Doba jízdy	Obsluha zastávky	Rychlost [km.h ⁻¹]		
				Čas	Odchyłka	Čas	Odchyłka					
ODSTAV	Lázně Bohdaneč, točna	176				23:59:00		00:00:51		12,42		
Lázně Bohdaneč, točna	Lázně Bohdaneč, nám.	573	23:54:00	23:59:51	Z	00:05:51	24:00:01	Z	00:06:01	00:01:03	00:00:10	32,74
Lázně Bohdaneč, nám.	Lázně Bohdaneč, AN	266	23:55:00	24:01:04	Z	00:06:04	24:01:18	Z	00:06:18	00:00:33	00:00:14	29,02
Lázně Bohdaneč, AN	Uma, točna	2 077	23:56:00	24:01:51	Z	00:05:51	24:01:51	Z	00:05:51	00:02:12	00:00:00	56,65
Uma, točna	Uma, továrna	342	23:59:00	24:04:03	Z	00:05:03	24:04:03	Z	00:05:03	00:00:30	00:00:00	41,04
Uma, továrna	Rybitví, závod	471	24:00:00	24:04:33	Z	00:04:33	24:04:33	Z	00:04:33	00:00:33	00:00:00	51,38
Rybitví, závod	Semtín, vlečka	650	24:01:00	24:05:06	Z	00:04:06	24:05:06	Z	00:04:06	00:00:50	00:00:00	46,80
Semtín, vlečka	Semtín, hl. Brána	368	24:02:00	24:05:56	Z	00:03:56	24:05:56	Z	00:03:56	00:00:25	00:00:00	52,99
Semtín, hl. Brána	Semtín, zastávka	1 110	24:03:00	24:06:21	Z	00:03:21	24:06:21	Z	00:03:21	00:01:18	00:00:00	51,23
Semtín, zastávka	Globus	901	24:04:00	24:07:39	Z	00:03:39	24:07:39	Z	00:03:39	00:01:21	00:00:00	40,04
Globus	Třmová	160	24:06:00	24:09:00	Z	00:03:00	24:09:00	Z	00:03:00	00:00:21	00:00:00	27,43
Třmová	Poděbradská	590	24:07:00	24:09:21	Z	00:02:21	24:09:32	Z	00:02:32	00:00:55	00:00:11	38,62
Poděbradská	Polabiny, Hradecká	689	24:08:00	24:10:27	Z	00:02:27	24:10:27	Z	00:02:27	00:01:07	00:00:00	37,02
Polabiny, Hradecká	Stavařov	454	24:09:00	24:11:34	Z	00:02:34	24:11:34	Z	00:02:34	00:00:40	00:00:00	40,86
Stavařov	Zimní stadion	335	24:10:00	24:12:14	Z	00:02:14	24:12:14	Z	00:02:14	00:00:23	00:00:00	52,43
Zimní stadion	Masarykovo nám.	586	24:11:00	24:12:37	Z	00:01:37	24:12:37	Z	00:01:37	00:00:57	00:00:00	37,01
Masarykovo nám.	17. listopadu	433	24:12:00	24:13:34	Z	00:01:34	24:13:46	Z	00:01:46	00:00:41	00:00:12	38,02
17. listopadu	Na Spravedlnosti	575	24:14:00	24:14:27	Z	00:00:27	24:14:27	Z	00:00:27	00:00:53	00:00:00	39,06
Na Spravedlnosti	Domov mládeže	399	24:15:00	24:15:20	Z	00:00:20	24:15:31	Z	00:00:31	00:00:38	00:00:11	37,80
Domov mládeže	Teplého	370	24:16:00	24:16:09	Z	00:00:09	24:16:09	Z	00:00:09	00:00:31	00:00:00	42,97
Teplého	Dukla vozovna	327	24:17:00	24:16:40	Z	00:00:20	24:16:40	P	00:00:20	00:00:40	00:00:00	29,43
Dukla vozovna	ODSTAV	10	24:18:00	24:17:20	P	00:00:40						
Celková vzdálenost		11 676	0:23:00	úspora oproti JŘ: 00:05:41		0:17:19		Celková	Celková	Celková	Průměrná	41,13

Obrázek 9 – Teoretická časová úspora neobsloužením zastávky

Zdroj: Autor

Je patrné, že aplikovat do praxe jízdní doby podle výsledků z průzkumu nelze. Každý den se liší, záleží i na povětrnostních podmínkách, počasí, typu dne či ročním období. Jelikož tzv. „vyrovnávací“ přestávky (pro eliminování přenášení zpoždění na následující spoj) na konečných nemají omezující parametr, ten lze stanovit zmiňovanou „přirážkou“ k jízdní době. Tu stanovuje vzorec (2-2). (Ve špičkách lze hodnotu JPJD navýšit na „2“.)

$$t_{PJ D} = \left\lceil \frac{t_{DS}}{n_{PJ D}} \right\rceil \cdot JPJD \quad [min] \quad (2-2)$$

kde:

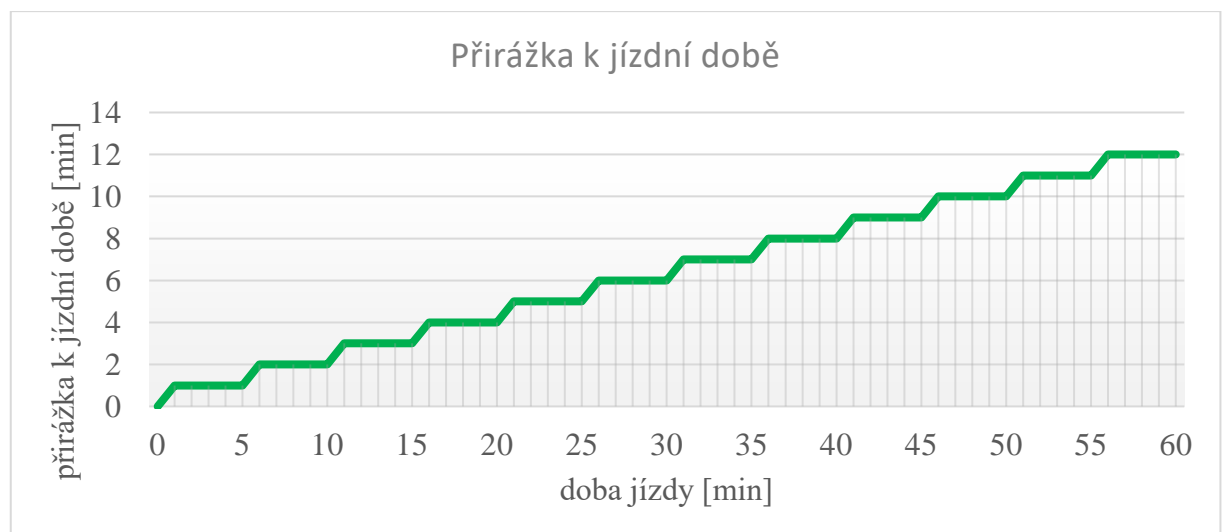
$t_{PJ D}$	– přirážka k jízdní době		[min]
t_{DS}	– jízdní doba spoje	33	[min]
$JPJD$	– jednotková přirážka k jízdní době	1	[min]
$n_{PJ D}$	– počet minut doby jízdy zvyšování JPJD	5	[min]

Výpočet podle vzorce 2-2:

$$t_{PJ D} = \left\lceil \frac{23}{5} \right\rceil \cdot 1 = [4,4] \cdot 1 = 5 \cdot 1 \quad [min]$$

$$\underline{\underline{t_{PJ D} = 5 \text{ min}}}$$

Bude-li přirážka aplikována na 1. č. 3 při jízdní době 23 minut, je nutné přičíst k ní 5 min . Následující spoj bude moci být vykonán až 28 minut po odjezdu předchozího.



Obrázek 10 – Přirážka k jízdní době

Zdroj: Autor

3. ZHODNOCENÍ NÁVRHŮ

Třetí kapitola vyhodnocuje návrhy na základě provedené analýzy ve čtyřech následujících oblastech:

1. dopravní situace;
2. vozidla;
3. zastávky;
4. zastávky obsluhované v režimu „na znamení“.

Pátá část týkající se dopravních průzkumů analytické a návrhové části je hodnocena v oblasti zastávky obsluhované v režimu „na znamení“. Záměrně byly vybrány linky č. 1 a 3. Jelikož „trojka“ je trasována na silnici II/211 v úseku „Lázně Bohdaneč, autobusové nádraží“ – „Uma, točna“ mimo území obce, kde je nejvyšší povolená rychlost $90 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.

Trolejbusové spoje však v tomto úseku touto rychlostí nepojedou, jelikož jsou omezeny nejen „omezovačem“ rychlosti, ale i předpisem „Pokyny pro řidiče trolejbusů“, které upravují pravidla na trolejbusové dráze v Pardubicích. Jsou přílohou interního předpisu „B01 – Pravidla pro výkon služby řidiče DPMP, a. s.“, ve kterém je uvedeno:

„Jízda po rovině a ve velmi mírném oblouku: Při jízdě v rovném úseku a ve velmi mírném oblouku, není-li stanoveno jinak, je povolena maximální rychlost do $65 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ – na pružném vedení a na vedení s přidavným lanem (mimo obec).“ (19), (20)

Na základě uvedeného předpisu je hodnocena následující podkapitola 3.1, která se věnuje problematice provozovaných vozidel kategorií „Sd+“ na nynějších parametrech profilů ulic:

„Pokud tento trolejbus začne odbočovat, jeho zadní část se může vychýlit do opačného směru až o 1,4 m. Hrozí tedy střet se souběžně jedoucimi vozidly, s pevnými překážkami (stromy, sloupy, dopravní značky ...), s chodníkovou hranou i s chodci.“

„K nebezpečnému vychýlení zádi vozu dochází zejména v první fázi odbočování.“ (19), (20)

3.1 DOPRAVNÍ SITUACE

Na základě problematického vybočování vozidel kategorie „Sd+“ byla v souvislosti komunikací s ochranným nebo vyhrazeným pruhem pro cyklisty dvě řešení situace. V kapitole 2.1 jsou navrženy minimální, dostačující a ideální parametry hlavního a přidruženého dopravního prostoru, na kterou v této problematice plynule navazuje kapitola 2.2 týkající se vozidel.

Minimální parametry šířky ulice (včetně chodníku pro pěší, bezpečnostního odstupu a odstupu od pevné překážky) činí 1 342 cm, kde lze uvažovat provoz vozidel kategorie „Sd+“ pouze v přímém směru. Pokud by došlo v tomto navrhovaném řešení k odbočování vozidla, kde zadní část bude vychýlena do ochranného nebo vyhrazeného pruhu pro cyklisty, minimální šířka jízdního pruhu stanovená 320 cm by nebyla vhodnou, ale vysoce nebezpečnou. (Poznámka: V případě užitých užších parametrů vyhrazených a ochranných jízdních pruhů pro cyklisty, zmiňované v kapitole 1.1.1, nejsou řidiči motorových aut povinni dodržovat odstup 150 cm, jelikož se nejedná o předjíždění, nýbrž souběžnou jízdu.)

Naopak v případě provozování člankových vozidel (kategorie „Kb“), přesah zadní části vozidla MHD přes dělicí čáru a vyhrazený jízdní pruh pro cyklisty by nebyl tak významný. Činil zhruba 25-75 cm, což je méně než 140 cm, tedy vybočování zadní části vozu kategorie „Sd+“. (Poznámka: Každý řidič jede v rozdílné trajektorii, odlišně si s vozidlem „nadjíždí“).

Dostačující parametry hlavního a přidruženého dopravního prostoru jsou navrženy šířkou 1 462 cm. Pro vozidla kategorie „Sd+“ při odbočování z přímého směru jsou tyto navrhované parametry bezpečnějšími pro obě formy udržitelné dopravy, ale bezpečnostní riziko se zde přetrvává.

Ideální parametry jsou navrženy v intervalu 1 562-1 612 cm. Bude-li reflektována skutečnost, že šířka ulice 17. listopadu se pohybuje v intervalu 2 094-2 134 cm, je patrné, že některé ulice v Pardubicích těchto parametrů nedosahují (ul. Jiřího Potůčka, Semtínská).

Rozšíření hlavního dopravního prostoru je doporučeno především v místech, kde je to možné (např. ul. Bělehradská). Autor na základě poznatků upřednostňuje obměnění současných vozidel kategorie „Sd+“, po uplynutí jejich životnosti za délkovou kategorií „Kb“.

3.2 VOZIDLA

V návrhové části byly nabídnuty dvě řešení týkající se uspořádání tlačítek řidiče k ovládání dveří na standardizované přístrojové palubní desce.

První varianta nabízí sjednotit ovládací prvky podle II. kombinace s tím, že u starších vozů, jenž jsou v polovině či na konci svojí životnosti, by vzhledem k jejich vybavení pouhými třemi tlačítky byla nucena vzniknout „podvarianta“ II. B. kombinace. Toto řešení nabízí sjednotit nejčastěji využívaná tlačítka „přední dveře“ (ovládání 1. dveří) a „zadní dveře“ (ovládání 2., 3., (4.) dveří) na první dvě pozice.

Předělání kombinací ovládání dveří by se dotklo trolejbusů Škoda 24 Tr (6 ks), Škoda 26 Tr (10 ks), Škoda 28 Tr (10 ks) a autobusů Irisbus Citybus II. a IV. série (2+4 ks), Irisbus Citelis všech modifikací (24 ks) a Iveco Urbanway (24 ks). Jedná se celkem o 80 vozidel, což je podíl 62,02 % vozového parku. Tato možnost umožní zaniknout I. a III. kombinaci, ale zapříčiní vznik II. B. kombinace ovládání, čímž by byla minimalizována rizika nechtěného přivření cestujících do dveří.

Druhá varianta nabízí starší vozy ponechat se stávajícím stavu a úpravy by se týkaly pouze 18,61 % vozového parku, tedy autobusů typu Iveco Urbanway o 24 kusech. Tím by zanikla III. kombinace ovládání dveří. Naopak riziko nechtěného přivření do dveří by přetrvávalo.

Změna by se mohla dotknout standardizované přístrojové palubní desky s atypickou kombinací ovládání dveří, kterou disponuje autobus Iveco Urbanway 12M CNG (I. série), ev. č. 222 (viz Příloha C) Jednalo by se o přesunutí 3. pozice (nyní neobsazené) na 4. pozici. Zvuková signalizace na současné 4. pozici by byla přesunuta na 3. neobsazenou. Počet předělávaných kombinací by v případě první varianty byl zvýšen na 81 vozidel a ve druhé variantě na 25 vozů.

Podle uvedených informací v kapitole 1.2.1 a navrženého uspořádání kombinací zmiňovaných v kapitole 2.2.1 je doporučeným řešením upravit 81 vozů podle tabulky 7. Výhodou tohoto řešení je sjednocení nejvyužívanějších tlačítek do stejných pozic ve všech vozidlech, které jsou vybaveny standardizovanými přístrojovými deskami.

3.3 ZASTÁVKY

Ve třetí části druhé kapitoly byly navrženy dvě varianty centrálních přestupních uzlů. Jak bylo zmíněno, první možnost nabízí umístění do ulice „Palackého“ mezi křižovatkou ulic „Palackého“, „K Polabinám“ a „Palackého“, „Masarykovo náměstí“, „17. listopadu“, „Třída Míru“. Vznikem ve zdejší lokalitě by muselo dojít nejen ke změně linek č. 1, 5, 7, 14, 27, ale i ke stavbě nového úseku TTV. (V případě linky č. 14 se jedná o spoje jedoucí do/z Polabin.)

Linky by byly vedeny ze zastávky „17. listopadu“ do centrálního přestupního uzlu „Palackého“ (odbočení vlevo), přes zastávku „K Polabinám“ (odbočení vpravo), na okružní křižovatce prvním výjezdem ke SSZ. Linky č. 1 a 5 by obsloužily zastávku „Sukova“ dále ve své trase na „Náměstí Republiky“. V opačném směru by však zastávku „Sukova“ z bezpečnostních důvodů obsluhovat nemohly, jelikož trolejbusové linky č. 2, 11, (12), 13 a 27. jí projíždí. Linky č. 7 a 14 by nepokračovaly na průsečné křižovatce v přímém směru, nýbrž vlevo do zastávky „Zimní stadion“.

V pracovních dnech během školního roku by se při současném linkovém vedení a jeho aktuálním rozsahu (konec dubna 2022) jednalo o 443 spojů, které by najely místo nyníjších 310 m/spoj (přes Masarykovo náměstí) nově 780 m/spoj (přes zastávky „Palackého“ a „K Polabinám“). Počet kilometrů by byl denně navýšen o 208 210 (čili 470 m/spoj více).

Druhá varianta situuje centrální přestupní uzel na „Masarykovo náměstí“ s úpravami prostoru, kde by vzniklo ostrovní nástupiště minimálně o délce 60 metrů. Trasu by změnily linky č. 15, 18 a 24, kdy místo současných 120 m/spoj by najely o 780 m více. Tedy 900 metrů na spoj. Při uvažovaném počtu 109 spojů denně se jedná o navýšení pouze o 85 020 km. (Spoje linky č. 15 vedoucí z nábřeží Závodu Míru jsou zanedbány.)

Úspornějším a nejvhodnějším řešením na základě předchozích údajů je ponechat centrální přestupní uzel na Masarykově náměstí a případně podle nákresu obrázku 7 realizovat ostrovní nástupiště. Ostrovní nástupiště napomůže minimalizovat přestupní doby mezi spoji, které jedou nyní z opačné strany zastávky (viz kapitola 1.1.1). (Uvažované přestupy jsou ze stanoviště č. 2 na stanoviště č. 1 nebo 3 a obráceně.)

3.4 ZASTÁVKY OBSLUHOVANÉ V REŽIMU „NA ZNAMENÍ“

Tabulka 11 představuje na základě provedených průzkumů uvedených v kapitolách 1.5 a 2.5 srovnání jízdních dob podle způsobu obsluhování zastávek.

Tabulka 11 – Srovnání jízdních dob podle způsobu obsluhování zastávek

	Linka č. 3 Hlavní nádraží → Lázně Bohdaneč		Linka č. 1 Jesničánky → Slovany													
	způsob obsluhy zastávek		způsob obsluhy zastávek													
	současný	navrhovaný	současný	navrhovaný												
vzdálenost trasy	10 615 m	10 615 m	5 973 m	5 973 m												
obsloužené zastávky	16	10	15	10												
neobsloužené zastávky	3	9	0	5												
jízdní doba plánovaná	22 min	22 min	15 min	15 min												
jízdní doba skutečná	21 min 26 s	18 min 42 s	15 min 9 s	14 min 20 s												
odchylka časová úspora vůči JŘ	úspora 34 s	úspora 3 min 18 s	bez úspory	úspora 40 s												
průměr průměrné rychlosti úseků trasy	29,29 km·h ⁻¹	33,00 km·h ⁻¹	28,82 km·h ⁻¹	28,82 km·h ⁻¹												
změna průměru	zrychlení o 3,71 km·h ⁻¹		bez zrychlení													
časová úspora způsobu obsluhy zastávek	2 min 44 s		49 s													
Grafické znázornění doby jízdy trasy	<table border="1"> <caption>Data for Linka č. 3 bar chart</caption> <thead> <tr> <th>Způsob obsluhy</th> <th>Jízdní doba (min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>současný</td> <td>21,43</td> </tr> <tr> <td>navrhovaný</td> <td>18,70</td> </tr> </tbody> </table>		Způsob obsluhy	Jízdní doba (min)	současný	21,43	navrhovaný	18,70	<table border="1"> <caption>Data for Linka č. 1 bar chart</caption> <thead> <tr> <th>Způsob obsluhy</th> <th>Jízdní doba (min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>současný</td> <td>15,15</td> </tr> <tr> <td>navrhovaný</td> <td>14,33</td> </tr> </tbody> </table>		Způsob obsluhy	Jízdní doba (min)	současný	15,15	navrhovaný	14,33
Způsob obsluhy	Jízdní doba (min)															
současný	21,43															
navrhovaný	18,70															
Způsob obsluhy	Jízdní doba (min)															
současný	15,15															
navrhovaný	14,33															

Zdroj: Autor

Na základě tohoto vyhodnocení, ve kterém dochází k úspoře doby jízdy, lze aplikovat navrhovaný způsob obsluhování zastávek, tedy v režimu „na znamení“ na většině sítě MHD v Pardubicích. (Poznámka: V propočtech nejsou zaznamenány další ovlivňující faktory jízdní doby, jako vyčkávání na signál „Volno“ na vybraných SSZ.)

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo navrhnout a posouzení opatření, jež pomohou zlepšit fungování systému MHD v Pardubicích.

V první kapitole byla provedena analýza současného stavu, jež doplňovaly Přílohy A-E. Analytické údaje jsou platné k prosinci 2021. Bylo zde upozorněno na problémy, které vznikly úpravou cyklu SSZ na Masarykově náměstí. Dále zde byla analyzována šířka ochranného a vyhrazeného pruhu pro cyklisty na ulici Bělehradské. Zmíněna byla rovněž bezpečnostní rizika související s využíváním totožné infrastruktury, jež sdílí vozidla MHD, IAD a nemotorových vozidel. V návaznosti na tuto problematiku byly nastíněny šířky vybraných profilů pozemních komunikací.

Kapitola 1.2 byla věnována vozovému parku DPMP, jeho složení a vybavení. Obrázek 1 znázornil vybočování vozidel kategorie „Sd+“ při odbočování. Představeny byly dva typy přístrojových palubních desek. U standardizované „přístrojovky“ byly znázorněny současně užívané kombinace sloužící k ovládnutí dveří. Následně byla rozebírána problematika SPODC včetně typů tlačítek určené cestujícím.

Kapitola 1.3 využívá dat z přílohy K, kde bylo pro navrhované řešení obsluhy zastávek v režimu „na znamení“ zjištěno osvětlení a jejich okolí, aby nedošlo k přehlédnutí cestujících řidičem. Poté byl proveden dopravní průzkum, který měl za cíl zjistit minimální doby pobytu v zastávce a stanovit teoretickou časovou úsporu případným projetím zastávky.

Druhá kapitola navrhuje rozdělení obsluhování zastávek do dvou kategorií, kterými jsou „centrální přestupní uzly“ (Hlavní nádraží a Masarykovo náměstí) a ostatní zastávky. Hlavním atributem tohoto návrhu bylo umožnit řidičům MHD legální projetí zastávek (například se sníženou rychlostí) mimo uzlů. Vozidla by tak zastavovala v zastávkách v případě „předjetí“ oproti JŘ, na základě požadavku cestujícího signalizující obsluhu zastávky příslušným tlačítkem nebo když na daný spoj budou čekat cestující viditelně v zastávce, aby řidič mohl bezpečně zastavit.

Navrženy byly tři varianty hlavního a přidruženého dopravního prostoru, pro eliminaci bezpečnostních rizik a zajištění preference MHD. Na toto navazuje problematika rozdílů vozidel kategorie „Sd+“ a „Kb“.

V kapitole 2.2.1 byly navrženy dvě varianty uspořádání tlačítek na standardizované přístrojové desce, které byly v kapitole 3.2 hodnoceny. Pro snížení chybovosti řidičů, byla navržena úprava u 81 vozidel. Následně byly navrženy sjednocené piktogramy pro zjednodušení cestování MHD u konkrétních typů tlačítek. Doporučeno bylo vyznačování slova „STOP“, místo současně užívaného a méně čitelného piktogramu zastávky (🚏).

Kapitola 2.3 byla věnována návržení lokalit ke zřízení „centrálního přestupního uzlu“. První varianta byla na Palackého třídě a druhá na Masarykově náměstí. V obou případech bylo navrženo ostrovní nástupiště pro minimalizování doby přestupů, jež by bylo obsluhováno jako současná stanoviště č. 3–6 v terminálu Hlavní nádraží v Pardubicích. Inspirací byl ZUP v německém Lindau nebo uspořádání oblasti hlavního nádraží v rakouském Solnohradu.

V kapitole 2.4 jsou příklady navrhovaných úprav chronometrů linek pro eliminování jízdy „s náskokem“ oproti jízdnímu řádu. Na tuto kapitolu následoval dopravní průzkum. V reálném provozu byla vyzkoušena na večerních spojích obsluha zastávek v režimu „na znamení“. Na lince č. 3 byla úspora doby jízdy vyšší než na lince č. 1, jelikož je vedena mimo území obce a trolejbusy využívají pružného trakčního trolejového vedení s volnými závěsy, kde je povolena maximální rychlost $65 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.

V návaznosti na tuto problematiku byla navržena jednotková přírážka k jízdní době. Jedná se o stanovení omezujícího parametru tzv. „vyrovnávacích přestávek“ pro eliminaci přenášení zpoždění na další spoje na základě jízdní doby předchozího spoje. Každých 5 min jízdy bude uvažována 1 minuta případného zpoždění.

Ve třetí kapitole byly návrhy čtyř částí zhodnoceny. Podkapitole Dopravní situace bylo doporučeno rozšíření hlavního dopravního prostoru a pořízení vozidel kategorie „Kb“ po uplynutí jejich životnosti během příštích 6-11 let., tedy v letech 2023 až 2028.

V kapitole 3.2 bylo vyhodnoceno upravení ovládání tlačítek dveří do dvou kombinací, ve které by všechny vozy disponující standardizovanou přístrojovou deskou měly sjednocené ovládání předních a zadních dveří a bylo předejito nechtěnému přivření cestujících do dveří.

Kapitola 3.3 týkající se přestupních uzlů, vyhodnotila nejvhodnějším řešením situování do lokality Masarykova náměstí. Změna trasy by ovlivnila pouze linky č. 15, 18 a 24 s navýšením 85 020 km denně.

Kapitola 3.4 vyhodnocuje provedené dopravní průzkumy na linkách č. 1 a 3.

Na základě stanoveného cíle v úvodní části by navržená opatření měla být přínosem a napomoci zlepšení fungování systému MHD v Pardubicích.

Cíl bakalářské práce stanovený v úvodní části, byl podle názoru autora splněn.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) **JEHLÍK, František.**
Městská doprava v Pardubicích jako společenský fenomén a spolutvůrce charakteru lidského sídla.
Pardubice, 2002. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice, Fakulta humanitních studií, Katedra věd o výchově. Vedoucí práce: doc. PhDr. Jaroslav Teplý, CSc. 39 s.
- (2) **DRDLA, Pavel.**
Osobní doprava regionálního a nadregionálního významu.
3. upravené vydání. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2021. 434 s. ISBN 978-80-7560-361-6.
- (3) **PODIVÍN, Ladislav.**
50 let trolejbusové dopravy v Pardubicích, 1952-2002.
Pardubice: Dopravní podnik města Pardubic, a. s., 2002. 100 s.
- (4) **Kolektiv pracovníků Dopravního podniku města Pardubic.**
40 let Dopravní podnik města Pardubic, 1950-1990.
Pardubice : Dopravní podnik města Pardubic, s. p., 1990. 32 s.
- (5) **Dopravní podnik města Pardubic.**
45 let Dopravní podnik města Pardubic, 1950-1995.
Pardubice : Dopravní podnik města Pardubic, a. s., 1995. 4 s.
- (6) **Dopravní podnik města Pardubic.**
48 let Dopravní podnik města Pardubic, 1950-1998.
Pardubice : Dopravní podnik města Pardubic, a. s., 1998. 4 s.
- (7) **Dopravní podnik města Pardubic.**
PRŮVODCE městskou hromadnou dopravou v Pardubicích.
Pardubice : Dopravní podnik města Pardubic, a. s., 1999. 10 s.

- (8) **PODIVÍN, Ladislav. Dopravní podnik města Pardubic.**
55 let trolejbusové dopravy v Pardubicích, 57 let městské hromadné dopravy, Den otevřených dveří – květen 2007.
Pardubice : Dopravní podnik města Pardubic, a. s., 2007. 20 s.
- (9) **PODIVÍN, Ladislav.**
60 let městské autobusové dopravy v Pardubicích 1950-2010.
Pardubice : Klub přátel Pardubicka, 2010. 138 s.
- (10) **PODIVÍN, Ladislav.**
60 let pardubických trolejbusů ve vzpomínkách pamětníků, 1952-2012.
Pardubice : Klub přátel Pardubicka, 2012. 76 s.
- (11) **PODIVÍN, Ladislav. Dopravní podnik města Pardubic.**
65 let Dopravní podnik města Pardubic, 1950-2015.
Pardubice : Dopravní podnik města Pardubic, a. s., 2015.
- (12) **PODIVÍN, Ladislav. Dopravní podnik města Pardubic.**
65 let trolejbusové dopravy v Pardubicích, 1952-2017.
Pardubice : Dopravní podnik města Pardubic, a. s., 2017.
- (13) **PODIVÍN, Ladislav. Dopravní podnik města Pardubic.**
70 let Dopravního podniku města Pardubic, 1950-2020.
Pardubice : Dopravní podnik města Pardubic, a. s., 2020.
- (14) **JEHLÍK, František.**
Soukromá konzultace.
Dopravní podnik města Pardubic, a. s.: Teplého 2141, 530 20 Pardubice V Dukla
- (15) **PODIVÍN, Ladislav.**
Soukromá konzultace.
Dopravní podnik města Pardubic, a. s.: Teplého 2141, 530 20 Pardubice V Dukla
- (16) **CEDOP. Centrum pro efektivní dopravu, o. s.**
Švýcarská veřejná doprava. The Swiss public transport. [DVD-Dokument]
Praha : Centrum pro efektivní dopravu, o. s., 2014.

- (17) **DOPRAVNÍ PODNIK MĚSTA PARDUBIC, A. S.**
Rámcem udržitelné mobility pro Pardubice.
Pardubice, 2018.
- (18) **1635324777_cs_smluvni_prepravni_podminky_dpmp_20211101.pdf.**
dpmp.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-04].
Dostupné z:
https://www.dpmp.cz/download/page_builder_cs/1635324777_cs_smluvni_prepravni_podminky_dpmp_20211101.pdf
- (19) **Dopravní podnik města Pardubic, a. s.**
Směrnice B 01 – Pravidla pro výkon služby řidiče DPMP, a. s.
Dopravní podnik města Pardubic, a. s.: Teplého 2141, 530 20 Pardubice V Dukla
- (20) **Dopravní podnik města Pardubic.**
Interní materiály.
Dopravní podnik města Pardubic, a. s.: Teplého 2141, 530 20 Pardubice V Dukla
- (21) **KLEPRLÍK, Jaroslav.**
Technologie silniční dopravy.
1. vydání. Pardubice : Univerzita Pardubice,
2020. 188 s. ISBN 978-80-7560-295-4.
- (22) **ŠIROKÝ, Jaromír.**
Technologie dopravy.
Pardubice : Univerzita Pardubice,
2020. 282 s. ISBN 978-80-7560-309-8.
- (23) **MATUŠKA, Jaroslav.**
Přístupné prostředí pro všechny. Bezbariérová doprava.
1. vydání. Pardubice : Univerzita Pardubice,
2019. 214 s. ISBN 978-80-86530-96-3.
- (24) **KOWALSKI, Dorian.**
Osobní archiv.
Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Poznaniu Spółka z o. o. :
Glogowska 131/133, 60-244 Poznań

- (25) **Sčítání dopravy.**
rsd.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-12-20].
Dostupné z: https://www.rsd.cz/wps/portal/web/Silnice-a-dalnice/Scitani-dopravy?fbclid=IwAR1zwwgi-bQdBUNWSimVqbBQzAudfeTsATp5Rxiwej0FME_I065TqISmuans
- (26) **infoletak_s36-pardubice-trnova-dubina.pdf**
rsd.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-12-20].
Dostupné z: https://mapapp.rsd.cz/Upload/Stavby/271/infoletak_s36-pardubice-trnova-dubina.pdf?t=2021-12-06%2009:02:22.029
- (27) **Hlavní stránka | Dálnice D35.**
dalnice-d35.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-12-20].
Dostupné z: <https://www.dalnice-d35.cz/#useky-dalnice>
- (28) **infoletak_s2-pardubice-jz-obchvat.pdf**
mapapp.rsd.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-12-20].
https://mapapp.rsd.cz/Upload/Stavby/389/infoletak_s2-pardubice-jz-obchvat.pdf
- (29) **infoletak_s2-pardubice-jv-obchvat.pdf.**
mapapp.rsd.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-12-20].
https://mapapp.rsd.cz/Upload/Stavby/185/infoletak_s2-pardubice-jv-obchvat.pdf
- (30) **infoletak_s2-pardubicky-sezemice.pdf**
mapapp.rsd.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-12-20].
https://mapapp.rsd.cz/Upload/Stavby/184/infoletak_s2-pardubicky-sezemice.pdf
- (31) **Česká republika. Ministerstvo dopravy a spojů.**
Vyhláška č. 209/2018 Sb., o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel.
2018, částka 105, s. 3472-3473. ISSN 1211-1244.
Dostupné také z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=38505>
- (32) **Nadřazenost evropského práva.**
eur-lex.europa.eu [online]. © 2021 [Citace: 2021-11-10].
Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:114548&from=EN>

- (33) **Rada Evropské unie. Evropský parlament.**
Směrnice Evropského parlamentu a Rady 96/53/ES ze dne 25. července 1996, kterou se pro určitá silniční vozidla provozovaná v rámci Společenství stanoví maximální přípustné rozměry pro vnitrostátní a mezinárodní provoz a maximální přípustné hmotnosti pro mezinárodní provoz ve znění Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/7/ES, Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2015/719, Rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/984 a Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/1242 v nejnovějším konsolidovaném znění.
In. Úřední věstník Evropské unie. L198, 14. 08. 2019, s. 1-29. ISSN 1977-0626.
Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:01996L0053-20190814&from=CS>
- (34) **Standardy_kvality_autobusy_2020.**
pid.cz [online]. © 2020 [Citace: 2020-02-20].
Dostupné z: https://pid.cz/wp-content/uploads/2018/04/Standardy_kvality_autobusy_2019.pdf/.
- (35) **Die Citaro Stadtbusse.**
mercedes-benz-bus.com [online]. © 2021 [Citace: 2021-12-02].
Dostupné z: https://www.mercedes-benz-bus.com/content/dam/mbo/markets/common/buy/services-online/download-technical-brochures/images/content/regular-service-buses/citaro/citaro-09-21/TI_Citaro_Stadt_2021-DE.pdf
- (36) **Der CapaCity und der CapaCity L.**
mercedes-benz-bus.com [online]. © 2021 [Citace: 2021-12-02].
Dostupné z: https://www.mercedes-benz-bus.com/content/dam/mbo/markets/common/buy/services-online/download-technical-brochures/images/content/regular-service-buses/capacity/capacity-09-21/TI_CapaCity_2021-DE.pdf

- (37) **RIS – Kraftfahrgesetz 1967 - Bundesrecht konsolidiert, Fassung vom 17.01.2022.**
ris.bka.gv.at [online]. © 2022 [Citace: 2022-01-17].
Dostupné z:
<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10011384>
- (38) **§ 4 KFG 1967 (Kraftfahrgesetz 1967) - JUSLINE Österreich.**
jusline.at [online]. © 2022 [Citace: 2022-01-17].
Dostupné z: <https://www.jusline.at/gesetz/kfg/paragraf/4>
- (39) **StVZO – Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung**
gesetze-im-internet.de [online]. © 2022 [Citace: 2022-01-17].
Dostupné z: https://www.gesetze-im-internet.de/stvzo_2012/BJNR067910012.html
- (40) **StVZO.pdf.**
gesetze-im-internet.de [online]. © 2022 [Citace: 2022-01-17].
Dostupné z: https://www.gesetze-im-internet.de/stvzo_2012/StVZO.pdf
- (41) **DALECKÝ, Petr.**
Soukromý archiv.
- (42) **DALECKÝ, Petr.**
eu.zonerama.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-01].
Dostupné z: <https://eu.zonerama.com/PeterDaltz/>
- (43) **PODIVÍN, Ladislav.**
Městská hromadná doprava v Pardubicích a odbourávání bariér.
Pardubice : Dopravní podnik města Pardubic, a. s., 2010. 19 s.
- (44) **HARÁK, Martin.**
Trolejbusy v České a slovenské republice a ve světě.
1. vydání. Grada Publishing, a. s., 2020. 216 s. ISBN 978-80-271-2839-6.
- (45) **Trolejbusy | Dopravní podnik města Pardubic a.s.**
dpmp.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-01].
Dostupné z: <https://www.dpmp.cz/o-nas/vozovy-park/trolejbusy.html>

- (46) **DP města Pardubic – trolejbusy | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-10].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/typy/dp-mesta-pardubic/trolejbusy>
- (47) **Leaflet_Trolleybus_ŠKODA 26Tr_nová karoserie_01.cdr**
skoda.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-01].
Dostupné z: https://www.skoda.cz/admin/wp-content/uploads/2021/06/Leaflet_Trolleybus_SKODA-26Tr-Plzen.pdf
- (48) **trolejbus30trproductlist.pdf**
skoda.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-01].
Dostupné z: <https://www.skoda.cz/admin/wp-content/uploads/2021/06/trolejbus30trproductlist.pdf>
- (49) **NB_12-18_CZ_NL.cdr**
sor.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-01].
Dostupné z: https://www.sor.cz/wp-content/uploads/2017/09/NB_12-18_CZ_LoRes.pdf
- (50) **TNB_12-18_CZ_NL.cdr**
sor.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-01].
Dostupné z: https://www.sor.cz/wp-content/uploads/2017/09/TNB_12-18_CZ_LoRes.pdf
- (51) **NS_12_diesel_CZ_NL.cdr**
sor.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-01].
Dostupné z: https://www.sor.cz/wp-content/uploads/2018/11/NS_12_diesel_CZ_NEW_LoRes.pdf
- (52) **NS_12_electric_CZ_NL.cdr**
sor.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-01].
Dostupné z: https://www.sor.cz/wp-content/uploads/2019/11/NS_12_electric_CZ_NEW2_LoRes_23.10.2019.pdf

- (53) **DP města Pardubic: trolejbusy Škoda 14Tr | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-11-24].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/seznam?trakce=trolejbus&iddopravce=47&vyrobce=%C5%A0koda&ntyp=14Tr>
- (54) **DP města Pardubic: trolejbusy Škoda 21Tr | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-11-24].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/seznam?trakce=trolejbus&iddopravce=47&vyrobce=%C5%A0koda&ntyp=21Tr>
- (55) **DP města Pardubic: trolejbusy Škoda 24Tr | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-11-24].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/seznam?trakce=trolejbus&iddopravce=47&vyrobce=%C5%A0koda&ntyp=24Tr>
- (56) **DP města Pardubic: trolejbusy Škoda 26Tr | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-11-24].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/seznam?trakce=trolejbus&iddopravce=47&vyrobce=%C5%A0koda&ntyp=26Tr>
- (57) **DP města Pardubic: trolejbusy Škoda 28Tr | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-11-24].
Dostupné z <https://seznam-autobusu.cz/seznam?trakce=trolejbus&iddopravce=47&vyrobce=%C5%A0koda&ntyp=28Tr>
- (58) **DP města Pardubic: trolejbusy Škoda 30Tr | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-11-24].
Dostupné z <https://seznam-autobusu.cz/seznam?trakce=trolejbus&iddopravce=47&vyrobce=%C5%A0koda&ntyp=30Tr>

- (59) **DP města Pardubic: trolejbusy Škoda 32Tr | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-11-24].
Dostupné z <https://seznam-autobusu.cz/seznam?trakce=trolejbus&iddopravce=47&vyrobce=%C5%A0koda&ntyp=32Tr>
- (60) **BENEŠ, Vojtěch.**
Soukromý archiv.
Dopravní podnik hlavního města Prahy, a. s. : Sokolovská 42/217,
190 00 Praha 9 Vysočany
- (61) **Autobusy | Dopravní podnik města Pardubic a.s.**
dpmp.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-01].
Dostupné z: <https://www.dpmp.cz/o-nas/vozovy-park/autobusy.html>
- (62) **DP města Pardubic – autobusy | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-10].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/typy/dp-mesta-pardubic/autobusy>
- (63) **pro internet.indd**
bmhd.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-02].
Dostupné z: <https://static.bmhd.cz/data/bmhd-archiv/prospekty/docs/B951E.1713.31-CZ.pdf>
- (64) **Microsoft Word – Citybus 12 2071.01.doc**
bmhd.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-02].
Dostupné z: https://static.bmhd.cz/data/bmhd-archiv/prospekty/docs/Citybus_12M_2071.01_2002-CZ.pdf
- (65) **kompet_TL.indd**
bmhd.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-02].
Dostupné z: https://static.bmhd.cz/data/bmhd-archiv/prospekty/docs/Citybus_12M_2071.30_2003-CZ.pdf

(66) **Présentation PowerPoint**

iveco.com [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-02].

Dostupné z: https://www.iveco.com/ivecobus/cz-cz/collections/technical_sheets/Documents/Iveco%20Bus%202021/Urbanway/URBANWAY_12_T7_DIESEL_2017_CZ.pdf

(67) **Présentation PowerPoint**

iveco.com [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-02].

Dostupné z: https://www.iveco.com/ivecobus/cz-cz/collections/technical_sheets/Documents/Iveco%20Bus%202021/Urbanway/URBANWAY_12_C8_CNG_2017_CZ.pdf

(68) **Présentation PowerPoint**

iveco.com [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-02].

Dostupné z: https://www.iveco.com/ivecobus/cz-cz/collections/technical_sheets/Documents/Iveco%20Bus%202021/Crossway%20LE/CRW%20LE%20CITY%20Diesel%2010,8-12,1-13%20C9-T7%202018_CZ.pdf

(69) **DP města Pardubic: autobusy Karosa B951 | seznam-autobusu.cz**

seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-10].

Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/seznam?trakce=autobus&iddopravce=47&vyrobce=Karosa&ntyp=B951>

(70) **DP města Pardubic: autobusy Renault Citybus 12M | seznam-autobusu.cz**

seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-10].

Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/seznam?trakce=autobus&iddopravce=47&vyrobce=Renault&ntyp=Citybus+12M>

(71) **DP města Pardubic: autobusy Irisbus Citybus 12M | seznam-autobusu.cz**

seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-10].

Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/seznam?trakce=autobus&iddopravce=47&vyrobce=Irisbus&ntyp=Citybus+12M>

- (72) **DP města Pardubic: autobusy Irisbus Citelis 12M | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-10].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/seznam?trakce=autobus&iddopravce=47&vyrobce=Irisbus&ntyp=Citelis+12M>
- (73) **DP města Pardubic: autobusy Iveco Crossway | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-10].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/seznam?trakce=autobus&iddopravce=47&vyrobce=Iveco&ntyp=Crossway>
- (74) **DP města Pardubic: autobusy Iveco Urbanway 12M | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-10].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/seznam?trakce=autobus&iddopravce=47&vyrobce=Iveco&ntyp=Urbanway+12M>
- (75) **DP města Pardubic: trolejbusy Škoda 8Tr | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-10].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/seznam?trakce=trolejbus&iddopravce=47&vyrobce=%C5%A0koda&ntyp=8Tr>
- (76) **DP města Pardubic: trolejbusy Škoda 9Tr | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-10].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/seznam?trakce=trolejbus&iddopravce=47&vyrobce=%C5%A0koda&ntyp=9Tr>
- (77) **Dopravní společnost Zlín-Otrokovice, s. r. o.**
Kloubové trolejbusy Škoda-Sanos, 1982-2002.
Zlín : Dopravní společnost Zlín-Otrokovice s. r. o., 2002. 52 s.
- (78) **Škoda Sanos S 200 • imhd.sk Bratislava.**
imhd.sk [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-01].
Dostupné z: <https://imhd.sk/ba/popis-typu-vozidla/34/Skoda-Sanos-S-200.html>

- (79) **DP města Pardubic: autobusy Škoda 706 RTO | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-10].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/seznam?trakce=autobus&iddopravce=47&vyrobce=%C5%A0koda&ntyp=706+RTO>
- (80) **Zastávky na znamení**
pardubice.eu [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-05]
Dostupné z: <https://www.pardubice.eu/urad/mestske-obvody/mestsky-obvod-pardubice-iii-dubina-drazka/informace-obcanum/aktualni-zpravy/zastavky-na-znameni-od-1-cervence/>
- (81) **AUSTE, Andre.**
Soukromá konzultace.
Dresdner Verkehrsbetriebe AG : Trachenberger Straße 40, 01129 Dresden
- (82) **EXQUI.CITY Design Linz.**
linz.ag [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-01].
Dostupné z: https://www.linzag.at/media/dokumente/linien_1/infomaterial_1/B_ExquiCity24-Datenblatt.pdf
- (83) **Nostalgické linky | Dopravní podnik města Pardubic a. s.**
dpmp.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-01].
Dostupné z: <https://www.dpmp.cz/cestovani-mhd/nostalgicke-linky.html>
- (84) **Vůz PSHŽD #353 (Škoda 9TrHT26) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-10].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/28042>
- (85) **Vůz DP města Pardubic #358 (Škoda 9TrHT28) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-10].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/27042>
- (86) **Vůz Technické muzeum v Brně #3076 (Škoda 9Tr17) | seznam-autobusu.cz.**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-10].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/5505>

- (87) **Vůz Dopravní podnik Ostrava #82 (Škoda 9TrH23) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-10].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/15496>
- (88) **Vůz Arriva City #105 (Škoda 9TrHT28) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-10].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/11949>
- (89) **Dopravní podnik města Brna, a.s. - tiskové zprávy.**
dpmb.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-10].
Dostupné z: <https://dpmb.cz/cs/firma-tiskove-zpravy/179>
- (90) **SUCHÁNEK, Jakub.**
Soukromý archiv.
Dopravní podnik města Pardubic, a. s.: Teplého 2141, 530 20 Pardubice V Dukla
- (91) **FLEISCHMANN, Norbert.**
Der Obus in Linz. Zum Jubiläum 75 Jahre Obus in Linz. Elektrischer Nahverkehr. Gestern. Heute. Morgen.
1. vydání. Akazia Verlag, 4293 Gutau, 2019, 320 s. ISBN 978-3-9504365-8-7.
- (92) **LEHNHART, Hans, Jörg PRIX.**
Obusse in Kapfenberg und Bruck a. d. Mur.
1. vydání. Verlag Kenning, 2009, 96 s. ISBN 978-3-933613-64-6.
- (93) **Vůz Dopravní podnik Ostrava #3701 (Solaris Trollino 12 AC) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-13].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/12217>
- (94) **Vůz MĚSTSKÁ DOPRAVA Mariánské Lázně #51 (Škoda 24Tr Citybus) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-13].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/7733>

- (95) **Vůz Dopravní podnik Ostrava #3603 (Solaris Trollino 15 AC) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-13].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/15584>
- (96) **Vůz Arriva autobusy 1TD 1434 (SOR EBN 10.5) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/18261>
- (97) **Vůz Wiener Linien #8311 (Siemens Rampini Alé EL) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/40836>
- (98) **Vůz Fakultní nemocnice Brno 4Z8 1701 (ROŠERO – P First FCLLI Electric) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/39307>
- (99) **Vůz DP města Hradce Králové #402 (Škoda Perun 26BB HE) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/39557>
- (100) **Vůz DP Mladá Boleslav MBA 48-18 (Škoda 21Ab) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/26243>
- (101) **Vůz DES RODA POP-4726 (Mercedes-Benz Citaro O 530 I) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/25073>
- (102) **Vůz ČSAD autobusy Plzeň 2P9 2665 (SOR BN 12) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/7160>

- (103) **Vůz DP hl. města Prahy #3501/II (Irisbus Citelis 12M 2076.10) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/7162>
- (104) **Vůz Arriva Teplice #442 (Mercedes-Benz Citaro O 530 L I) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/10539>
- (105) **Vůz Dopravní podnik Ostrava #7618 (Solaris Urbino 15 III) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/10886>
- (106) **Vůz DP Liberec #506 (TEDOM 123 G) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/17600>
- (107) **Vůz DP města Hradce Králové #220/III (Irisbus Citelis 18M) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/7174>
- (108) **Vůz Jaroslav Štěpánek, Praha - (TEDOM C12 G) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/18762>
- (109) **Vůz ČSAD Liberec 2K5 2769 (Irisbus Citelis 12M CNG) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/8462>
- (110) **Vůz ČSAD Liberec 2K5 2769 (Irisbus Citelis 12M CNG) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/8462>
- (111) **Vůz ZLINER 5Z0 9604 (ROŠERO – P First FCLLI CNG) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/41249>

- (112) **Vůz Iveco Czech Republic 5E1 2431 (Iveco Urbanway 12M) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/44312>
- (113) **Vůz Iveco Czech Republic 4E4 4017 (Irisbus Crossway LE 10.8M) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/22171>
- (114) **Vůz ČSAD Karviná 4AH 6978 (SKD Iveco Stratos LF 38 CNG) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/44431>
- (115) **Vůz DP města Ústí nad Labem #203/III (Solaris Urbino 15 III LE CNG) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/39234>
- (116) **Vůz DP města České Budějovice #280/II (Heuliez GX137) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/45498>
- (117) **Vůz ČSAD Frýdek-Místek #631 (Iveco Urbanway 12M CNG) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/57367>
- (118) **Vůz Iveco Czech Republic 5E7 7662 (Iveco Urbanway 12M Hybrid) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/65832>
- (119) **Vůz DP hl. města Prahy #4601 (Iveco Crossway LE CITY 14.5M) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/75737>

- (120) **Vůz DP hl. města Prahy #4998 (Iveco Urbanway 12M Hybrid) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/83315>
- (121) **Vůz DP města Pardubic #222 "Tiumen" (Iveco Urbanway 12M CNG) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/81009>
- (122) **Vůz DP města Hradce Králové #413 (SOR NS 12 electric) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/74871>
- (123) **Vůz Iveco Czech Republic 6E7 7724 (Iveco Streetway 12M) | seznam-autobusu.cz**
seznamautobusu.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-16].
Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/vuz/101811>
- (124) **MALÝ, Michal.**
Soukromá konzultace.
Dopravní podnik města Hradce Králové, a. s.: Pouchovská 153, 500 03 Hradec Králové
- (125) **Omezení funkce jízdenkových automatů | Dopravní podnik města Pardubic a.s.**
dpmp.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-07].
Dostupné z: <https://www.dpmp.cz/cestovani-mhd/aktualne-z-dopravy/omezeni-funkce-jizdenkovych-automatu-70.html>
- (126) **Industrial hardware and IoT solutions: EMtest -Value through Innovation.**
emtest.sk [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-07].
Dostupné z: <https://www.emlines.com/module/bus-stop>
- (127) **Automat na výdej jízdenek AVJG.**
mikroelektronika.com [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-07].
Dostupné z: <https://www.mikroelektronika.com/cs/produkty/detail/automat-na-vydej-jizdenek-avjg>

- (128) **Označovače a jízdenkové automaty od roku 1996.**
prazsketramvaje.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-07].
Dostupné z: <https://www.prazsketramvaje.cz/view.php?cislocclanku=2016081002>
- (129) **180 Školní – Google Maps.**
google.com [online]. © 2021 [Citace: 2022-01-06].
Dostupné z: https://www.google.com/maps/place/Rybitv%C3%AD+-+Obecn%C3%AD+%C3%A5%99ad/@50.0610428,15.7040655,3a,88.4y,269.28h,93.34t/data=!3m7!1e1!3m5!1spoLCQpIoNyXAV2EXcUNG7g!2e0!6shttps:%2F%2Fstreetviewpixels-pa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbnail%3Fpanoid%3DpoLCQpIoNyXAV2EXcUNG7g%26cb_client%3Dsearch.gws-prod.gps%26w%3D86%26h%3D86%26yaw%3D240.93547%26pitch%3D0%26thumbfov%3D100!7i13312!8i6656!4m5!3m4!1s0x0:0x2dd96a8e51725b6e!8m2!3d50.0609905!4d15.7039157
- (130) **Jízdenkové automaty | Dopravní podnik města Pardubic a.s.**
dpmp.cz [online]. © 2022 [Citace: 2022-01-06].
Dostupné z: <https://www.dpmp.cz/cestovani-mhd/koupit-jizdenky/jizdenkove-automaty.html>
- (131) **Česká republika. Ministerstvo dopravy a spojů.**
Vyhláška č. 122/2014 Sb., o jízdních řádech veřejné linkové dopravy.
2014, částka 52, s. 1218-1227. ISSN 1211-1244.
Dostupné také z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=z&id=27158>
- (132) **Smluvní přepravní podmínky | Dopravní podnik města Hradce Králové.**
dpmhk.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-04].
Dostupné z: https://www.dpmhk.cz/37/Smluvni_prepravni_podminky/
- (133) **Microsoft Word - 210101 SPP IDS JMK - final.docx.**
idsjmk.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-05].
Dostupné z: <https://content.idsjmk.cz/cenik/Spp.pdf>

- (134) **Dopravní podnik hl.**
dpmj.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-05].
Dostupné z:
https://www.dpmj.cz/html/soubory/Dokumenty/Smluvni_prepravni_podminky_20210701.pdf
- (135) **RYŠÁNEK, Jan.**
Soukromá konzultace.
Dopravní podnik hlavního města Prahy, a. s. : Sokolovská 42/217,
190 00 Praha 9 Vysočany
- (136) **Spp2019.**
dpkv.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-06].
Dostupné z: <https://www.dpkv.cz/assets/cms/Spp2019.pdf>
- (137) **SPP IDOL 20211212(1).pdf**
idol.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-12-15].
Dostupné z:
[https://www.iidol.cz/files/file/SPP%20a%20tarif/2021/SPP%20IDOL%2020211212\(1\).pdf](https://www.iidol.cz/files/file/SPP%20a%20tarif/2021/SPP%20IDOL%2020211212(1).pdf)
- (138) **354.pdf**
mdml.cz [online]. © 2021 [Citace: 2022-01-05].
Dostupné z: <https://www.mdml.cz/uploads/mediafiles/3/354.pdf>
- (139) **BRŇÁK, Jiří.**
Soukromá konzultace.
Městský dopravní podnik Opava, a. s. : Bílovecká 1127/98, 747 06 Opava
- (140) **MDPO, a.s. - Přepavní řád**
mdpo.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-06].
Dostupné z: <https://www.mdpo.cz/pro-cestujici/prepravni-rad>
- (141) **FIŠER, Jan.**
Soukromá konzultace.
Dopravní podnik Ostrava, a. s. : Poděbradova 494/2,
702 00 Ostrava – Moravská Ostrava

- (142) **FIŠER, Jan.**
Osobní archiv.
Dopravní podnik Ostrava, a. s. : Poděbradova 494/2,
702 00 Ostrava – Moravská Ostrava
- (143) **spp-12-12-2021.pdf.**
dpo.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-12-30].
Dostupné z: <https://www.dpo.cz/soubory/jizdne/spp-12-12-2021.pdf>
- (144) **Zastávky "na znamení" | Pražská integrovaná doprava.**
pid.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-04].
Dostupné z: <https://pid.cz/prakticke-informace/zastavky-na-znameni/>
- (145) **SPP_PID_2021-08-01.pdf.**
pid.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-04].
Dostupné z: https://pid.cz/wp-content/uploads/ke-stazeni/tarif/SPP_PID_2021-08-01.pdf
- (146) **SPP-bus-2021.indd.**
pid.cz [online]. © 2021 [Citace: 2021-10-04].
Dostupné z: https://pid.cz/wp-content/uploads/ke-stazeni/tiskoviny/2021/SPP-bus-2021_TISK.pdf

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A – Pozemní komunikace	82
Příloha B – Technické parametry vozidel	87
Příloha C – Analýza vozidel a dalších technických parametrů	110
Příloha D – Analýza tlačítek pro cestující	136
Příloha E – Zastávky na znamení v Pardubicích	146
Příloha F – Inspirace z jiných provozů	153
Příloha G – Informace o vozech	180
Příloha H – Tlačítka řidiče a cestujících	243
Příloha I – Druhy tlačítek řidiče k ovládní a uvolnění dveří vozidel	448
Příloha J – Analýza kamerového systému v dveřním prostoru vozidel	457
Příloha K – Analýza stanovišť zastávek v Pardubicích a okolí	470
Příloha L – Analýza jízdenkových automatů	531
Příloha M – Zastávky na znamení v jiných městech	547

Přílohy jsou k dispozici na přiloženém digitálním nosiči.