

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Analýza jízdních dob autobusů MHD

Alua Dnekesheva

Bakalářská práce

2025

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Alua Dnekesheva**
Osobní číslo: **D21066**
Studijní program: **B1041A040002 Technologie a management v dopravě**
Specializace: **Logistika**
Téma práce: **Analýza jízdních dob autobusu MHD**
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Zásady pro vypracování

V bakalářské práci bude řešen návrh na odstranění odchylek od jízdního řádu autobusů MHD ve městě Pardubice. Bakalářská práce bude obsahovat:

- analýzu faktorů ovlivňujících jízdní dobu a odchylky od jízdního řádu,
- návrh opatření k eliminaci odchylek a zlepšení provozu,
- zhodnocení návrhu.

Rozsah pracovní zprávy: **35-45**
Rozsah grafických prací: **3-4**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:
dle pokynů vedoucí/ho práce

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

Datum zadání bakalářské práce: **24. února 2025**
Termín odevzdání bakalářské práce: **27. června 2025**

L.S.

doc. Ing. Ladislav Řoutil, Ph.D.
děkan

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

V Pardubicích dne 25. února 2025

Prohlašuji:

Práci s názvem **Analýza jízdních dob autobusů MHD** jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena 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 odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 27. 6. 2025

Alua Dnekesheva v. r.

Ráda bych upřímně poděkovala vedoucímu své bakalářské práce panu Ing. Petru Nachtigalovi, Ph.D., za jeho odborné rady, trpělivost a vstřícný přístup, které mi velmi pomohly při vypracování této práce.

Zároveň děkuji své rodině a blízkým za jejich podporu a motivaci, které mi byly oporou během celého studia.

ANOTACE

Bakalářská práce se zabývá analýzou jízdních dob autobusů MHD v oblasti kolem Wonkova mostu v Pardubicích, kde dochází k častým odchylkám od jízdního řádu. Hlavní pozornost je věnována vlivu rekonstrukce mostu na vznikající zpoždění a návrhu vhodných opatření ke zlepšení plynulosti provozu. Součástí je také zhodnocení navržených řešení z hlediska jejich účinnosti a realizovatelnosti.

KLÍČOVÁ SLOVA

autobusová doprava, dopravní analýza, jízdní doby, odchylky jízdního řádu, preference MHD

TITLE

Analysis of bus journey times of public transport

ANNOTATION

The bachelor thesis deals with the analysis of travel times of public transport buses in the area around Wonkov Bridge in Pardubice, where frequent deviations from the timetable occur. The main attention is paid to the impact of the bridge reconstruction on delays and the proposal of appropriate measures to improve traffic flow. The thesis is based on data provided by the Public Transport Company of the City of Pardubice. It also includes an evaluation of the proposed solutions in terms of their effectiveness and feasibility.

KEYWORDS

bus transport, traffic analysis, journey times, timetable deviations, public transport preferences

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	9
SEZNAM TABULEK.....	10
SEZNAM ZKRATEK.....	11
ÚVOD	12
1 TEORETICKÉ ASPEKTY	13
1.1 Význam městské hromadné dopravy	13
1.2 Role autobusové dopravy v MHD.....	14
1.2.1 Typy městských autobusů a jejich charakteristiky	15
1.2.2 Výhody autobusové dopravy	16
1.2.3 Nevýhody a omezení autobusové dopravy.....	17
1.3 Jízdní doby autobusu MHD a faktory, které je ovlivňují	18
1.3.1 Definice a význam jízdní doby autobusu	19
1.3.2 Metody měření a výpočtu jízdní doby.....	19
1.3.3 Faktory ovlivňující jízdní dobu autobusů MHD.....	20
1.3.4 Důsledky kolísání jízdních dob.....	21
1.4 Opatření ke snižování zpoždění v městské hromadné dopravě.....	22
2 ANALÝZA JÍZDNÍCH DOB V OKOLÍ WONKOVA MOSTU V PARDUBICÍCH.....	24
2.1 Charakteristika dopravního uzlu Wonkova mostu a jeho okolí	24
2.1.1 Rekonstrukce Wonkova mostu v Pardubicích	25
2.1.2 Fáze rekonstrukce Wonkova mostu	26
2.2 Vymezení sledovaného časového úseku	27
2.3 Dopravní režim a změny organizace provozu během sledovaného období	28
2.4 Použitá data a metodika jejich sběru.....	28
2.5 Přehled sledovaných úseků	29
2.6 Identifikace úseků s největšími provozními odchylkami	30
2.6.1 Analýza směru „z města“	30
2.6.2 Analýza směru „do města“	32
2.6.3 Srovnání směrů.....	36
2.7 Výsledky analýzy	37
2.8 Dopad zpoždění na cestující.....	38

3	NÁVRHY OPATŘENÍ K ELIMINACI ODCHYLEK A ZLEPŠENÍ PROVOZU	40
3.1	Úpravy v organizaci dopravy	40
3.2	Preferenční opatření pro MHD.....	40
3.3	Dispečerské a provozní zásahy	41
3.4	Změny v jízdních řádech a trasování.....	42
3.5	Komunikační opatření	43
3.6	Dlouhodobá infrastrukturní opatření.....	44
3.7	Shrnutí návrhů podle směru jízdy	45
3.8	Zhodnocení návrhů.....	46
	ZÁVĚR	47
	POUŽITÁ LITERATURA.....	48
	SEZNAM PŘÍLOH.....	50
	PŘÍLOHY	51

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1	Vizualizace dopravního řešení během 1. etapy rekonstrukce mostu	28
------------------	---	----

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1	Analýza úseku Masarykovo náměstí – Zimní stadion	31
Tabulka 2	Analýza úseku Zimní stadion – Stavařov	32
Tabulka 3	Analýza úseku Polabiny, hotel – Stavařov.....	33
Tabulka 4	Analýza úseku Terminál Univerzita – Stavařov	34
Tabulka 5	Analýza úseku Univerzita – Stavařov	35
Tabulka 6	Analýza úseku Stavařov – Masarykovo náměstí	36

SEZNAM ZKRATEK

AVM	Automatic Vehicle Monitoring Automatizovaný systém řízení dopravy
BRT	Bus Rapid Transit Systém rychlé autobusové dopravy
CNG	Compressed Natural Gas Stlačený zemní plyn
DPMP	Dopravní podnik města Pardubic a.s.
GPS	Global Positioning System Globální poziční systém
IAD	Intenzita individuální automobilové dopravy
LED	Light Emitting Diode Světelná dioda
MHD	Městská hromadná doprava
PM	Particulate Matter Pevné prachové částice
QR kód	Quick Response kód Rychle čitelný kód
SSZ	Světelná signalizace
SUMP	Sustainable Urban Mobility Plan Plán udržitelné městské mobility

ÚVOD

Plynulost a spolehlivost městské hromadné dopravy (MHD) je zásadní pro efektivní fungování měst a pro spokojenost cestujících. Jedním z klíčových parametrů kvality MHD je jízdní doba jednotlivých spojů. Důkladná analýza jízdních dob umožňuje odhalit problematické úseky, identifikovat faktory způsobující zpoždění a následně optimalizovat provozní podmínky. Z těchto důvodů je analýza jízdních dob významným nástrojem nejen pro dopravní podniky, ale i pro městské plánovače a samosprávy.

Téma této práce je aktuální především kvůli rozsáhlé rekonstrukci Wonkova mostu v Pardubicích, která výrazně ovlivňuje provoz v jedné z hlavních dopravních tepen města. Most spojuje centrum města se sídlištní oblastí Polabiny a je důležitou trasou pro několik linek MHD. Omezení průjezdnosti, zavedení režimu 1+1 a další dopravní změny mohou mít zásadní dopad na jízdní doby autobusů, dochvilnost spojů i celkovou atraktivitu veřejné dopravy. Vzhledem k významu mostu pro každodenní mobilitu obyvatel Pardubic je nutné dopady rekonstrukce důkladně prozkoumat.

Práce je rozdělena do dvou hlavních částí. V teoretické části jsou popsány obecné aspekty městské hromadné dopravy, se zaměřením na autobusovou dopravu, faktory ovlivňující jízdní doby a přehled opatření ke snižování zpoždění. Analytická část se zaměřuje na konkrétní úseky v okolí Wonkova mostu, kde jsou vyhodnocena zpoždění na základě dat poskytnutých Dopravním podnikem města Pardubic. Na základě zjištěných odchylek jsou navržena konkrétní opatření ke zlepšení provozních podmínek.

Cílem této práce je analyzovat vliv rekonstrukce Wonkova mostu na jízdní doby autobusů MHD a navrhnout případná opatření ke zlepšení.

1 TEORETICKÉ ASPEKTY

Městská hromadná doprava představuje komplexní systém, který je nezbytný pro zajištění efektivního fungování moderních měst. Tato kapitola se zaměřuje na teoretické základy fungování městské hromadné dopravy, její význam, specifika jednotlivých forem dopravy a faktory, které ovlivňují její kvalitu a spolehlivost. Zvláštní pozornost je věnována autobusové dopravě jako jedné z hlavních složek MHD, a to nejen z hlediska její role v dopravním systému, ale také z hlediska provozních aspektů, jakými jsou jízdní doby nebo zpoždění.

1.1 Význam městské hromadné dopravy

Městská hromadná doprava (MHD) je páteřním systémem městské mobility, který hraje klíčovou roli v každodenním životě obyvatel měst. Jejím základním cílem je zajistit pravidelnou, bezpečnou, dostupnou a udržitelnou přepravu osob v rámci měst a jejich příměstských oblastí. V době rostoucí urbanizace, dopravního zatížení a environmentálních výzev nabývá význam MHD na intenzitě. Fungující veřejná doprava je jedním z hlavních nástrojů, jak města mohou řešit přetížení dopravní infrastruktury, nedostatek parkovacích míst, emise škodlivin a hlukovou zátěž.

MHD je nedílnou součástí komplexního dopravního systému města. Její význam spočívá nejen ve schopnosti přepravovat velké množství osob, ale také ve schopnosti formovat dopravní chování obyvatel. Je prokázáno, že kvalitní a dostupná veřejná doprava motivuje obyvatele k častějšímu využívání ekologičtějších způsobů dopravy, čímž se snižuje závislost na individuální automobilové dopravě (Zelený, 2017). MHD propojuje různé části města, včetně obytných čtvrtí, obchodních zón, průmyslových oblastí, škol, nemocnic a kulturních institucí. Její efektivita se významně podílí na hospodářské výkonnosti města a kvalitě života jeho obyvatel.

Městská hromadná doprava přináší řadu výhod, které z ní činí preferovanou formu mobility v moderních městech. Oproti individuální automobilové dopravě je MHD efektivnější z hlediska prostorového, environmentálního i ekonomického.

Jednou z hlavních výhod MHD je její prostorová efektivita. Například jeden standardní autobus dokáže nahradit přibližně 30 osobních automobilů, což vede ke snížení dopravní zácpy a lepšímu využití městské sítě. Tato výhoda je zvláště patrná v historických centrech měst, kde je prostor omezený (Žemlička, 2010).

Z hlediska bezpečnosti je veřejná doprava statisticky méně riziková než individuální doprava. Veřejné dopravní prostředky bývají řízeny profesionálními řidiči, jsou pravidelně kontrolovány a podléhají přísným technickým normám.

Z ekonomického hlediska je MHD výhodnější jak pro jednotlivce, tak pro společnost. Cestující neplatí za palivo, parkování, údržbu vozidla ani jeho pořízení. Z pohledu měst jsou náklady na provoz MHD nižší než náklady spojené s rozšiřováním a údržbou infrastruktury pro osobní dopravu (Kleprlík, 2020).

Městská hromadná doprava má výrazný ekologický přínos. Jedním z jejích hlavních přínosů je snižování emisí skleníkových plynů a dalších škodlivin. Moderní vozidla MHD využívají ekologická paliva, jako je elektřina, plyn nebo hybridní technologie, a přispívají tak k ochraně ovzduší. Tramvaje a trolejbusy jsou zcela bezemisní během provozu, a jejich integrace do městské dopravy výrazně přispívá ke zlepšení kvality ovzduší (Mervart a kol., 2021).

Dále MHD přispívá ke snižování hlukového znečištění a vibrací, které mají negativní vliv na zdraví obyvatel. Veřejná doprava také optimalizuje spotřebu energie na jednoho přepraveného cestujícího – například energetická náročnost přepravy jedním autobusem plným cestujícími je výrazně nižší než přeprava stejným počtem osob v individuálních automobilech. Dobře organizovaná MHD zvyšuje kvalitu života ve městě a podporuje udržitelný městský rozvoj.

1.2 Role autobusové dopravy v MHD

Autobusová doprava představuje jednu z nejdůležitějších a nejrozšířenějších složek městské hromadné dopravy. Její význam spočívá zejména v její flexibilitě, dostupnosti a schopnosti obsloužit jak hustě zalidněná centra měst, tak méně obydlené příměstské oblasti. Autobusy často tvoří páteřní síť městské dopravy nebo fungují jako doplňkový prostředek ke kolejovým systémům, jako jsou tramvaje, trolejbusy nebo metro. V menších a středně velkých městech, kde není vybudovaná kolejová infrastruktura, představují autobusy základní nosný systém veřejné dopravy (Kleprlík, 2020,).

Díky svému nezávislému pohybu po silniční síti umožňují autobusy pružné plánování tras a rychlou reakci na změny v dopravní poptávce nebo při mimořádných událostech, jako jsou uzavírky či nehody. Jejich provoz nevyžaduje složitou a nákladnou infrastrukturu, postačuje běžná silniční síť, což z autobusové dopravy činí cenově dostupnou variantu pro města s omezenými rozpočty (Drdla, 2021).

Autobusy zajišťují také dopravní obslužnost v časech a oblastech, kde by provoz kolejové dopravy byl neefektivní. Například v nočních hodinách, o víkendech nebo v málo vytižených oblastech mohou autobusy efektivně doplnit hlavní dopravní směry. Jejich provoz je navíc snadněji upravitelný při změnách v urbanistickém vývoji města.

Díky těmto vlastnostem autobusy hrají významnou roli nejen jako samostatný dopravní prostředek, ale také jako nástroj integrace – propojují různé části města, zajišťují přestupní vazby mezi jednotlivými druhy dopravy a přispívají k celkové dostupnosti městské mobility (Vonka, 2004).

1.2.1 Typy městských autobusů a jejich charakteristiky

Městské autobusy lze dělit podle různých kritérií, zejména podle velikosti, konstrukce, typu pohonu a účelu použití. Toto členění je důležité pro správné dimenzování přepravní kapacity, plánování linek a volbu vhodného vozidla s ohledem na specifické provozní podmínky.

Podle velikosti rozlišujeme tyto základní typy:

- **Mikrobusy** – vozidla s kapacitou do 8 cestujících, vhodná pro dopravu v historických centrech, úzkých ulicích nebo pro doplňkovou dopravu.
- **Minibusy a midibusy** – kapacita 9–22 cestujících, využívají se v méně zatížených oblastech nebo při zajištění doplňkových linek.
- **Standardní autobusy** – nejběžnější typ s délkou cca 12 metrů a kapacitou 70–100 osob. Slouží jako základní vozidlo pro městské linky.
- **Kloubové autobusy** – s délkou do 18,75 m a kapacitou až 150 osob. Používají se na nejvytiženějších linkách s vysokou frekvencí cestujících.
- **Dvoučlánkové autobusy** – délka až 22 m, nasazovány v megaměstech na páteřní linky nebo speciální systémy (např. BRT – Bus Rapid Transit).

Podle typu pohonu dělíme autobusy na:

- **Dieselové** – tradiční pohon, v současnosti nahrazovaný ekologičtějšími alternativami. Mají vysokou provozní spolehlivost, ale zatěžují životní prostředí emisemi a hlukem.
- **Plynové (CNG)** – ekologičtější alternativa k dieselům, nižší emise, tichý provoz. Vyžaduje však specifickou infrastrukturu (plnicí stanice).
- **Hybridní** – kombinují spalovací motor a elektromotor, čímž snižují spotřebu paliva a emise.

- **Elektrobusy** – tichý provoz bez lokálních emisí, ideální do městských center a nízkoemisních zón. Vyžadují nabíjecí infrastrukturu a mají omezený dojezd.
- **Vodíkové autobusy** – zatím ve fázi pilotních projektů, výhodou je nulová emise a rychlé doplnění paliva, nevýhodou je vysoká cena a náročnost technologie.

Podle technického provedení se městské autobusy vyznačují nízkopodlažním uspořádáním, které usnadňuje nástup a výstup osobám se sníženou pohyblivostí, rodičům s kočárky nebo starším osobám. Nízkopodlažnost je v současnosti považována za standard v městské dopravě. Podle legislativy se za nízkopodlažní považuje autobus, kde alespoň 35 % podlahové plochy je přístupné bez schodů (Kleprlík, 2020).

Moderní městské autobusy jsou vybaveny pokročilými informačními systémy (hlášení zastávek, LED displeje, Wi-Fi), klimatizací, kamerovým systémem a prvky aktivní a pasivní bezpečnosti. Významný důraz se klade i na ergonomii kabiny řidiče, komfort cestujících a snadnou údržbu.

Volba vhodného typu autobusu závisí na řadě faktorů, jako je topografie města, hustota zalidnění, charakter linky, intenzita provozu, ekologické cíle města nebo dostupnost finančních prostředků.

1.2.2 Výhody autobusové dopravy

Autobusy jako dopravní prostředek přinášejí řadu praktických výhod, které z nich činí důležitý pilíř městské hromadné dopravy. Mezi hlavní přínosy patří:

- **Flexibilita trasování:** Autobusy nejsou vázány na pevnou infrastrukturu jako tramvaje či metro. Mohou být snadno přeměrovány při rekonstrukcích, dopravních nehodách nebo mimořádných událostech. Díky tomu je jejich provoz pružný a adaptabilní (Drdla, 2021).
- **Nízké investiční náklady:** Zřízení autobusové linky nevyžaduje budování kolejí, trakčního vedení ani složité technologické celky. Města tak mohou rozšířit dopravní obslužnost s relativně nízkými náklady.
- **Rychlé zavedení provozu:** Zavedení nové autobusové linky lze realizovat v horizontu týdnů, zatímco tramvajová trať nebo metro vyžaduje léta plánování, výstavby a financování.

- **Dobrá dostupnost a hustota sítě:** Autobusová síť bývá zpravidla hustší než tramvajová nebo železniční, což zajišťuje pokrytí celé městské struktury, včetně odlehlejších čtvrtí nebo nově vznikajících lokalit.
- **Možnost testování dopravní poptávky:** Autobusy se často využívají pro pilotní provoz nových linek, aby se ověřila skutečná přepravní poptávka před investicí do trvalé infrastruktury.
- **Nižší hlučnost a vibrace (v případě elektrobusů):** Moderní technologie přispívají ke zklidnění městského prostoru. Elektrobusy navíc eliminují lokální emise a umožňují provoz i v chráněných zónách.
- **Snazší kombinace s individuální dopravou:** Autobusová doprava umožňuje lepší napojení na P+R parkoviště a může sloužit jako doplňkový prostředek k automobilům.

Díky těmto vlastnostem představují autobusy nenahraditelný prvek nejen v tradičních městských systémech, ale i v nově vznikajících modelech městské mobility, jako jsou flexibilní linky, autonomní minibusy nebo systémy na zavolání (Demand-Responsive Transit). Jejich schopnost operativního přizpůsobení z nich činí důležitý nástroj při zavádění inovací ve veřejné dopravě (Mervart a kol., 2021).

1.2.3 Nevýhody a omezení autobusové dopravy

Ačkoliv má autobusová doprava mnoho výhod, její provoz s sebou nese i určité nevýhody a omezení, které je třeba při plánování a rozvoji MHD zohlednit.

- **Závislost na silniční dopravní infrastruktuře:** Autobusy sdílejí komunikace s ostatními účastníky silničního provozu, což znamená, že jejich plynulost a dochvilnost může být narušena dopravními zácpami, nehodami nebo uzavírkami. V dopravních špičkách jsou autobusy často zpožděné, pokud nemají k dispozici vyhrazené jízdní pruhy (Kleprlík, 2020).
- **Omezená přepravní kapacita:** Ve srovnání s kolejovými systémy mají autobusy nižší kapacitu, což se projevuje zejména na páteřních linkách ve špičkách. I kloubové autobusy s kapacitou 150 cestujících nedokážou konkurovat soupravám tramvají nebo vlakům, což může vést k přeplněnosti a poklesu komfortu.
- **Ekologická zátěž:** Přestože se moderní vozidla MHD posouvají směrem k ekologickým pohonům, v mnoha městech stále převládají diesellové autobusy, které produkují emise CO₂, oxidy dusíku a částice PM. Tyto látky

negativně ovlivňují kvalitu ovzduší a zdraví obyvatel. Navíc spalovací motory produkují hluk a vibrace (Žemlička, 2010).

- **Krátká životnost a náklady na údržbu:** Oproti vozidlům na kolejích mají autobusy kratší ekonomickou a technickou životnost. Jejich provozní náklady mohou být relativně vysoké, zvláště pokud nejsou efektivně plánovány trasy a oběhy vozidel. Náročná je také údržba vozidel vystavených častým startům, zastávkám a nerovnostem vozovky.
- **Citlivost na klimatické podmínky:** Provoz autobusů může být narušen nepříznivým počasím, jako je silné sněžení, náledí či extrémní horka, které ovlivňuje jak bezpečnost, tak komfort cestujících. V zimních měsících dochází častěji ke zpožděním nebo výpadkům spojů.
- **Omezený dojezd alternativních pohonů:** Elektrobusy mají v současnosti nižší dojezd než diesellové autobusy, a proto vyžadují častější dobíjení, případně nákladnou infrastrukturu. To může být problematické při nasazení na delších trasách bez zázemí pro dobíjení (Mervart a kol., 2021).
- **Vliv na veřejný prostor:** Autobusová doprava vyžaduje plochy pro zastávky, obratiště a odstavná stání. Tyto prostory mohou zabírat cenné části veřejného prostoru, zejména v hustě zastavěných centrech měst.

Aby byly tyto nevýhody minimalizovány, města by měla usilovat o modernizaci autobusového parku, zavádění vozidel s nízkými emisemi, vyhrazené jízdní pruhy pro MHD a inteligentní systémy řízení dopravy. Rovněž důležitá je integrace autobusové dopravy do širších plánů udržitelné mobility (SUMP).

1.3 Jízdní doby autobusu MHD a faktory, které je ovlivňují

Plánování a řízení městské hromadné dopravy vyžaduje detailní znalost provozních parametrů, mezi nimiž hraje důležitou roli jízdní doba autobusových spojů. Ta přímo ovlivňuje přesnost jízdních řádů, spolehlivost spojů i celkovou kvalitu přepravní služby. Vzhledem k proměnlivým podmínkám městského prostředí je důležité nejen správně stanovit jízdní doby, ale také průběžně sledovat jejich odchylky, analyzovat příčiny zpoždění a přijímat vhodná opatření k jejich minimalizaci. Tato část se podrobně věnuje definici jízdní doby, metodám jejího měření, faktorům, které ji ovlivňují, a důsledkům její nestability.

1.3.1 Definice a význam jízdní doby autobusu

Jízdní doba představuje časový úsek, který autobus potřebuje k absolvování určité trasy mezi výchozí a cílovou zastávkou. Jde o základní parametr v plánování a řízení městské hromadné dopravy. Jízdní doba se v praxi skládá z více komponent – samotný pohyb mezi zastávkami, doba zdržení při zastavení, čekání na světelných křižovatkách, vliv dopravních podmínek a další faktory.

Důležitost sledování jízdních dob spočívá v jejich zásadním vlivu na tvorbu jízdních řádů, nasazení vozidel, personální plánování i kvalitu služeb vnímanou cestujícími. Nepravidelnost v délce jízdní doby způsobuje zpoždění, přetížení spojů, ztrátu návazností a zhoršení důvěry ve veřejnou dopravu.

Stabilní a realisticky stanovená jízdní doba je klíčem k plynulému provozu. Je-li příliš krátká, dochází k hromadění zpoždění; je-li příliš dlouhá, vznikají zbytečné prostoje a snižuje se efektivita nasazení vozidel (Drdla, 2021).

1.3.2 Metody měření a výpočtu jízdní doby

V praxi existuje několik metod, jak stanovit jízdní dobu:

- **Manuální sběr dat** – klasická metoda, kdy pracovník měří čas vozidla mezi zastávkami pomocí stopek. Výhodou je nízká technická náročnost, nevýhodou omezená přesnost a nutnost lidského faktoru.
- **GPS sledování vozidel** – moderní metoda sběru dat v reálném čase. Palubní jednotky zaznamenávají přesnou polohu a rychlost vozidla, což umožňuje vyhodnocovat jízdní doby na základě skutečného provozu. Data lze agregovat podle časových pásem, dnů v týdnu a směru jízdy.
- **Automatizované systémy řízení dopravy (AVM)** – kombinují GPS, přenos dat a software pro analýzu. Tyto systémy umí také predikovat zpoždění a dynamicky řídit provoz.

Pro hodnocení výkonu dopravy se používají různé typy jízdních dob:

- **Technická jízdní doba** – čistý čas pohybu vozidla bez zohlednění zastávek.
- **Cestovní doba** – zahrnuje i dobu pobytu na zastávkách.
- **Oběžná doba** – čas potřebný na jeden celý oběh linky včetně pobytu na konečné zastávce.
- **Doba spoje** – čas od výjezdu z výchozí po příjezd na cílovou zastávku, včetně zdržení.

Matematicky lze jízdní dobu vyjádřit pomocí vzorce:

$$t_j = L / V_t$$

kde t_j je technická jízdní doba, L je délka trasy a V_t je technická průměrná rychlost (Kleprlík, 2020).

1.3.3 Faktory ovlivňující jízdní dobu autobusů MHD

Jízdní doba autobusů městské hromadné dopravy je proměnlivá a závisí na celé řadě faktorů, které lze systematicky rozdělit do několika kategorií. Níže uvedený přehled shrnuje hlavní vlivy, které se podílejí na kolísání délky jízdní doby a tím i na (ne)spolehlivosti provozu.

Infrastrukturní faktory

Kvalita dopravní infrastruktury hraje klíčovou roli. *Stav vozovky*, včetně výmolů, nerovností, probíhajících výluk a obecně špatného technického stavu komunikací, přímo zpomaluje provoz a zároveň přispívá k vyššímu opotřebením vozidel. Dále je třeba zohlednit *hustotu a charakter křižovatek* – především počet, typ (řízené či neřízené) a kapacitu, které významně ovlivňují plynulost dopravy. *Světelná signalizace (SSZ)*, zejména bez preferenčních opatření pro MHD, způsobuje časté zastavování na červenou, čímž se jízdní doba prodlužuje.

Dalším významným prvkem jsou *zastávky*. Jejich počet, umístění a technické provedení – například přítomnost zálivů nebo nástupních hran – určují rychlost odbavení cestujících. V neposlední řadě pak *chybějící preferenční opatření*, jako jsou vyhrazené jízdní pruhy či preference na SSZ, negativně ovlivňují plynulost jízdy.

Dopravní faktory

Mezi hlavní dopravní faktory patří *intenzita individuální automobilové dopravy (IAD)*. Vysoká hustota provozu vede k tvorbě kolon, které zpomalují nejen osobní dopravu, ale i autobusy MHD. Významný vliv mají rovněž *dopravní nehody a mimořádné události*, které mohou způsobit náhlé změny tras nebo zpoždění spojů.

Další problém představuje *nelegální parkování* v jízdních pruzích, které často znemožňuje průjezd autobusů. Také *přechody pro chodce bez světelné signalizace* mohou způsobovat časté zastavování a zdržení. (Kleprlík, 2020)

Provozní faktory

Z provozního hlediska je zásadní *počet cestujících*. V období dopravních špiček dochází k vysokému počtu nástupů a výstupů, což přispívá k prodloužení doby strávené na zastávkách. Význam má i *způsob odbavení* – například nákup jízdenky u řidiče je časově náročnější než bezkontaktní nástup.

Nerovnoměrnost přepravního proudu, kdy dochází k nepravidelnému zatížení jednotlivých spojů, dále zhoršuje pravidelnost provozu a zvyšuje nejistotu cestujících.

Vnější faktory

K vnějším podmínkám patří především *počasí*. Sníh, déšť, náledí či mlha snižují bezpečnost i rychlost jízdy. Dále hraje roli *topografie trasy* – stoupání a klesání mohou ovlivnit jak spotřebu paliva, tak dynamiku vozidla. *Urbanistické prostředí*, zejména úzké historické ulice a složitá uliční síť, pak často ztěžují plynulý provoz autobusů (Zelený, 2017). *Rekonstrukce a uzavírky* komunikací navíc znamenají zásah do běžného provozu a vyvolávají nestabilitu v jízdních dobách.

Vozidlové faktory

Technický stav a typ autobusu jsou důležité pro jeho provozní výkon. Starší vozidla jsou náchylnější k poruchám, mají delší doby nástupu a obvykle nižší dynamické vlastnosti. Důležitá je i *kapacita a vnitřní vybavení vozidla* – například počet dveří nebo přítomnost informačních systémů ovlivňují komfort i rychlost nástupu cestujících.

Zásadní je rovněž *druh pohonu*. Elektrobusesy a hybridní vozidla mají jiné jízdní charakteristiky než konvenční diesellové autobusy – rozdíly se projevují zejména v akceleraci, hlučnosti a dojezdu. (Mervart a kol., 2021)

Řízení provozu a dispečink

Na jízdní dobu má vliv i samotný *styl řízení*. Každý řidič má individuální způsob jízdy, což ovlivňuje plynulost provozu. *Zkušenosti a znalost trasy* umožňují lepší orientaci a rychlejší reakce na mimořádné situace. Významná je rovněž role *dispečinku* – operativní zásahy jako zkrácení trasy, vynechání zastávky či nasazení náhradního vozidla výrazně zvyšují flexibilitu a adaptabilitu systému veřejné dopravy.

1.3.4 Důsledky kolísání jízdních dob

Nepřavidelnost a nestabilita jízdních dob má řadu negativních důsledků, které ovlivňují jak efektivitu systému MHD, tak jeho atraktivitu pro cestující.

Zpoždění a ztráta návazností

Pokud spoj nedodrží stanovený jízdní řád, může dojít k přerušení návazností na další spoje – například na tramvaj, vlak či jinou autobusovou linku. To vede ke ztrátě komfortu a delší celkové době přepravy.

Zahušťování a hromadění vozidel

V důsledku zpoždění jednoho spoje může dojít k tzv. "bunchingu", kdy následující vozidlo dojíždí zpožděný spoj, čímž dochází ke ztrátě pravidelnosti provozu. Tento efekt snižuje efektivní využití dopravních prostředků a zatěžuje infrastrukturu nerovnoměrně.

Nespokojenost cestujících

Cestující vnímají nepravidelnost jako negativní jev, který snižuje důvěru ve veřejnou dopravu. Neplánovaná zpoždění či dlouhé intervaly mezi spoji způsobují stres, ztrátu času a mohou vést k přesunu uživatelů k individuální automobilové dopravě.

Zvýšené provozní náklady

Zajištění provozu v podmínkách nepravidelnosti často vyžaduje nasazení záložních vozidel nebo mimořádné zásahy dispečinku. Tato opatření zvyšují celkové provozní náklady a zatěžují rozpočet dopravního podniku.

Nedostatečné využití kapacity

Nepravidelnost vede k nerovnoměrnému zatížení spojů – některé jsou přetížené, zatímco jiné vykazují nízkou míru využití. To snižuje celkovou efektivitu systému a zvyšuje riziko přetížení v exponovaných časech.

1.4 Opatření ke snižování zpoždění v městské hromadné dopravě

Zajištění plynulosti a pravidelnosti městské hromadné dopravy je klíčovým úkolem dopravních podniků i městských samospráv. Dále jsou popsána hlavní opatření, která napomáhají snižovat zpoždění a zvyšovat spolehlivost provozu MHD.

1. Dynamická preference MHD na křižovatkách

Dynamická preference na světelně řízených křižovatkách umožňuje detekovat příjíždějící vozidlo MHD a přizpůsobit signalizaci – například prodloužením zelené fáze nebo jejím předčasným vyvoláním. Tím dochází ke zkrácení čekací doby a zajištění plynulejšího průjezdu autobusů. Efektivita tohoto opatření může vést ke snížení zpoždění až o 15–25 % v porovnání s běžným provozem (Novotný a kol, 2017).

2. Řízení dopravy v reálném čase (monitoring přes GPS)

Moderní autobusy jsou vybaveny GPS jednotkami, které umožňují sledování jejich aktuální polohy. Tato data jsou využívána dispečinkem ke sledování přesnosti provozu, vyhodnocení případného zpoždění a následnému zásahu, například úpravou trasy nebo vysláním náhradního spoje. Systém umožňuje také predikci zpoždění na základě historických dat a aktuálních dopravních podmínek, což pomáhá optimalizovat jízdní řády a oběhy vozidel (Drdla, 2021).

3. Úprava jízdních řádů dle provozu

Jízdní řády MHD bývají upravovány v závislosti na sezónních změnách (např. školní rok, prázdniny), denní době a plánovaných výlukách. Tato flexibilita umožňuje efektivněji reagovat na proměnlivou dopravní situaci a snižovat výskyt zpoždění. Úpravy jízdních dob jsou

nezbytné také v případě dlouhodobých stavebních prací, kdy je třeba přesně zohlednit možné objížďky a zdržení (Drdla, 2021).

4. Změny tras a dočasné zastávky

V případech výluk nebo uzavírek dochází ke změnám tras spojů a zřizování dočasných zastávek. Tyto zásahy bývají koordinovány s cílem minimalizovat dopad na cestující a zachovat obslužnost dané oblasti (Novotný a kol., 2017).

5. Zvýšení informovanosti cestujících

Informovanost cestujících má přímý vliv na jejich spokojenost. Mobilní aplikace, informační panely na zastávkách a webové portály umožňují cestujícím sledovat aktuální příjezdy spojů v reálném čase. To nejen zvyšuje komfort, ale také snižuje stres z nejistoty (Mervart a kol., 2021).

6. Zavádění oddělených pruhů pro autobusy MHD

Vyhrazené jízdní pruhy pro MHD umožňují vozidlům vyhnout se dopravním kolonám. V Praze i dalších českých městech došlo k rozšíření sítě vyhrazených jízdních pruhů, což vedlo ke zkrácení jízdní doby až o 30 % na vybraných úsecích (Preference VHD, 2018).

Zavádění těchto pruhů je často doprovázeno i dalšími opatřeními, jako je dynamická preference a dispečerské řízení, čímž se zvyšuje celkový účinek.

7. Kombinace více opatření

Zkušenosti z českých i zahraničních měst ukazují, že největší efekt přináší kombinace více nástrojů – např. preference na křižovatkách, vyhrazené pruhy, řízení provozu pomocí GPS a aktivní komunikace s cestujícími (Mervart a kol., 2021). Integrovaný přístup zajišťuje lepší plynulost provozu a vyšší úroveň služeb pro cestující.

2 ANALÝZA JÍZDNÍCH DOB V OKOLÍ WONKOVA MOSTU V PARDUBICÍCH

Cílem této kapitoly je detailně analyzovat jízdní doby autobusových spojů městské hromadné dopravy v okolí rekonstruovaného Wonkova mostu v Pardubicích. Most představuje významný dopravní uzel, jehož rekonstrukce výrazně ovlivnila průjezdnost a provozní spolehlivost MHD. Analýza se zaměřuje na to, jak dopravní omezení ovlivnila plynulost spojů v konkrétních úsecích a časových obdobích.

2.1 Charakteristika dopravního uzlu Wonkova mostu a jeho okolí

Wonkův most se nachází v těsné blízkosti centra města Pardubice a představuje jeden z hlavních dopravních uzlů na území města. Přemostňuje řeku Labe a zajišťuje propojení mezi dvěma klíčovými městskými částmi – hustě osídlenou sídlištní oblastí Polabiny na východním břehu a historickým jádrem města na západní straně. Most je součástí Hradecké ulice, významné městské radiály, která zajišťuje napojení na další důležité komunikace v rámci města a usnadňuje plynulý pohyb osobní i hromadné dopravy.

Dopravní tah přes Wonkův most směřuje přímo k Masarykovu náměstí, jež slouží jako důležitý přestupní uzel městské hromadné dopravy. Odtud je zajištěno spojení do centra města, k hlavnímu nádraží i do dalších lokalit. Na opačné straně, ve směru od centra, pokračuje Hradecká ulice do sídlištní čtvrti Polabiny, kde ústí do křižovatky s ulicemi Univerzita a Bělehradská. Tyto komunikace propojují obytné a univerzitní části města a zároveň zajišťují napojení na hlavní dopravní tahy.

Význam této komunikace přesahuje běžnou dopravní obsluhu – jedná se o strategický prvek městské mobility a udržitelného dopravního systému. Vysoká intenzita provozu a zásadní postavení v rámci dopravní infrastruktury města byly hlavními důvody pro výběr tohoto úseku jako předmětu analýzy. Od června 2024 zde probíhá rozsáhlá rekonstrukce, která má přímý dopad na plynulost provozu. Vzhledem k tomu, že přes Wonkův most projíždí několik významných autobusových linek MHD, jakékoli omezení dopravy se negativně promítá do spolehlivosti jízdních řádů, prodlužování jízdních dob a celkové kvality služeb městské hromadné dopravy.

Přes Wonkův most projíždějí hlavní linky městské dopravy, včetně autobusových linek č. 14, 16, 17 a 23 (viz příloha A). Tyto linky obsluhují nejen centrální oblasti, ale také vzdálenější části města, a proto jakákoli omezení v okolí mostu mají široký dopad na celou síť MHD. (Dopravní podnik města Pardubic, 2024)

V přilehlé oblasti se nachází významné zastávky jako Masarykovo náměstí, Zimní stadion, Stavařov, Polabiny – hotel, Terminál Univerzita a Univerzita. Tyto body propojují centrum města s univerzitním areálem, sportovními zařízeními, obchodními centry a rezidenčními čtvrtěmi. Jejich pravidelné a plynulé obsluhování je klíčové pro obyvatele, studenty i návštěvníky. (Dopravní podnik města Pardubic, 2024)

Okolí mostu je přizpůsobeno také pěším a cyklistům. Na obou stranách mostu byly vybudovány chodníky, které jsou součástí pěších tras vedoucích podél řeky a mezi čtvrtěmi.

Ve městě je navíc implementován systém inteligentní světelné signalizace. Na křižovatkách v blízkosti sledovaného úseku jsou semaforey napojeny na chytrý řídicí systém, který upřednostňuje MHD. Tento systém detekuje přijíždějící vozidla MHD a upravuje fáze semaforu tak, aby minimalizoval jejich čekací dobu, čímž zvyšuje plynulost a snižuje zpoždění. (Ptáček, 2023)

2.1.1 Rekonstrukce Wonkova mostu v Pardubicích

Rekonstrukce Wonkova mostu byla zahájena 1. června 2024 a představuje jednu z nejvýznamnějších dopravních staveb v Pardubicích za poslední roky. Důvodem zásahu byla zhoršená technická kondice mostní konstrukce, zejména nosných lan. Při technickém průzkumu byly zjištěny závažné nedostatky – lanová výztuž byla silně zkorodovaná, v některých úsecích dokonce přetržená. Takový stav by mohl vážně ohrozit stabilitu konstrukce a bezpečnost provozu (Šárovcová, 2024; WONKAC.cz, 2024).

Most, který byl postaven v roce 1960 a rekonstruován naposledy v roce 2006, již neodpovídal současným standardům z hlediska bezpečnosti ani zatížení. Intenzita dopravy přes most dosahuje přibližně 33 tisíc vozidel denně, což dále urychlilo potřebu rozsáhlé obnovy (WONKAC.cz, 2024).

Před zahájením rekonstrukce měl most následující uspořádání:

- na příjezdových komunikacích (zejména Hradecké ulici) byly 2 jízdní pruhy v každém směru – tedy celkem 4;
- samotná mostní konstrukce však obsahovala 5 jízdních pruhů:
 - 3 pruhy ve směru z Polabin do centra – přičemž prostřední pruh sloužil k odbočení vlevo na nábřeží Václava Havla,
 - 2 pruhy v opačném směru;
- po obou stranách mostu byly zřízeny chodníky pro pěší.

Toto rozšíření na 5 jízdních pruhů v centrální části mostu bylo specificky navrženo pro zvýšení kapacity během dopravních špiček a pro bezpečné provedení levého odbočení

ze severního směru. Odbočovací pruh měl zásadní význam pro rozptyl dopravy z Hradecké ulice a zajištění napojení na střed města. (WONKAC.cz, 2024)

2.1.2 Fáze rekonstrukce Wonkova mostu

Rekonstrukce mostu byla rozdělena do šesti hlavních etap, které postupně upravují jízdní režim, přístup pro pěší a technologický postup prací. Hlavním cílem bylo udržet průjezdnost v režimu 1+1 po celou dobu stavby, aby byla zajištěna základní dopravní obslužnost. (Markuzziová, 2024)

Na oficiálním webovém portálu rekonstrukce (WONKAC.cz, 2024) byl zveřejněn harmonogram stavebních etap, které podrobně popisují průběh rekonstrukce:

- **0. etapa (únor – květen 2024):** V této přípravné fázi probíhaly úvodní práce bez většího dopravního omezení. Bylo zřízeno staveniště, nainstalováno dočasné dopravní značení a technické vybavení. Most zůstal během této etapy plně průjezdný. (WONKAC.cz, 2024)
- **1. etapa (1. června 2024 – 28. února 2025):** Doprava byla převedena do krajních jízdních pruhů. Střed mostu byl uzavřen pro stavební činnost, včetně výměny lan, sanace nosných prvků a demontáže části vozovky. Provoz v režimu 1+1 znamenal, že každý směr měl k dispozici pouze jeden jízdní pruh. V důsledku toho došlo ke vzniku kolon a prodloužení jízdních dob, zejména ve špičkách. (WONKAC.cz, 2024)
- **2. etapa (1. března – 10. března 2025):** Doprava byla převedena na provizorní mostní konstrukci umístěnou středem mostu. Pěší provoz probíhal pouze po pravé straně. V této fázi došlo k výměně ocelových lan a zesílení konstrukčních prvků. Provoz zůstal nadále v režimu 1+1. (WONKAC.cz, 2024)
- **3. etapa (10. března – 1. října 2025):** Pokračuje provoz po mostních provizoriích, chodci jsou přesunuti na levou stranu mostu. Dokončuje se výměna lan a další konstrukční zásahy do mostovky. (WONKAC.cz, 2024)
- **4. etapa (1. září – 31. října 2025):** Doprava se opět přesouvá do krajních částí mostu. Střed mostu slouží ke konečným pracím – izolace, pokládka asfaltu, montáž svodidel. Režim 1+1 zůstává zachován. (WONKAC.cz, 2024)

- **5. etapa – dokončení (říjen 2025):** V této závěrečné fázi probíhá kolaudace a uvedení mostu do plného provozu. Očekává se obnovení plného dopravního režimu na konci října 2025. (WONKAC.cz, 2024)

Rekonstrukce využívá moderní technologie, včetně klimaticky řízené instalace lan, provizorních mostních konstrukcí a pokročilé diagnostiky nosných prvků. Tento přístup zajišťuje jak technickou bezpečnost, tak minimalizaci dopadu na provoz. (WONKAC.cz, 2024)

2.2 Vymezení sledovaného časového úseku

Pro účely této bakalářské práce bylo zvoleno konkrétní časové období, ve kterém bude sledováno, jak rekonstrukce Wonkova mostu ovlivnila jízdní doby MHD. Jedná se o období přelomu října a listopadu 2024, konkrétně 17 pracovních dnů v období školního vyučování.

Toto období spadá do první etapy rekonstrukce mostu (od 1. června 2024 do 28. února 2025), ale zároveň se nejedná o její začátek. Tato volba byla záměrná – v říjnu a listopadu již uplynulo více než čtyři měsíce od zahájení stavebních prací, a dopravní režim v oblasti se již alespoň částečně stabilizoval.

Během prvních týdnů rekonstrukce často dochází ke zmatkům, přizpůsobování se novým objízdovým trasám, změnám v organizaci dopravy i opakovaným přenastavením dopravního značení. Po několika měsících je však možné očekávat, že se řidiči, dispečeri i cestující přizpůsobili novému stavu. Sledování jízdních dob v této fázi proto umožňuje objektivnější a spolehlivější vyhodnocení dopadu rekonstrukce na provoz MHD.

Výběr právě 17 pracovních dnů představuje vyvážený kompromis mezi dostatečnou reprezentativností a praktickou proveditelností analýzy. Toto období je:

- dost dlouhé na to, aby pokrylo více týdnů a různé dopravní špičky,
- zároveň dost krátké, aby se minimalizovalo zkreslení způsobené výjimečnými událostmi jako jsou prázdniny, státní svátky, výluky či havárie.

Kratší období (např. 3–5 dnů) by mohlo vést ke zkresleným závěrům kvůli náhodným výkyvům v provozu. Naopak delší úsek (např. celý měsíc) by zvýšil riziko výskytu jiných mimořádných vlivů, které by narušily čistotu analýzy.

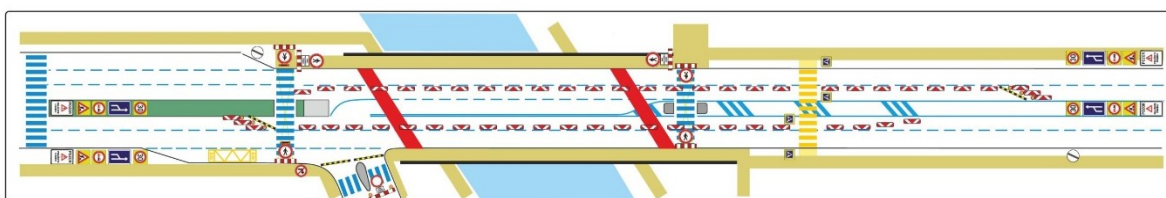
Školní vyučování hraje také významnou roli – v období, kdy školy fungují, je objem cestujících v MHD vyšší a pravidelnější, což přináší lepší datovou základnu pro měření a porovnání.

2.3 Dopravní režim a změny organizace provozu během sledovaného období

Ve sledovaném období platil režim (viz obrázek 1), který odpovídal 1. etapě rekonstrukce:

- doprava byla vedena v **krajních jízdních pruzích**,
- **středová část mostu byla zcela uzavřena** kvůli výměně lan a nosných konstrukcí,
- v každém směru zůstal zachován pouze **jeden jízdní pruh (1+1)**.

Tento stav způsoboval výrazné omezení průjezdnosti, což vedlo ke kolonám zejména ve špičkách. Autobusové linky MHD se musely přizpůsobit novému režimu a sdílet pruh s individuální dopravou.



Obrázek 1 Vizualizace dopravního řešení během 1. etapy rekonstrukce mostu

Zdroj: **WONKAC.cz, 2024**

Z pohledu pěší dopravy došlo k uzavření levého chodníku ve směru od centra města. Pěší provoz byl převeden výhradně na pravou stranu mostu. Současně byly některé přechody pro chodce (např. u Zimního stadionu) zcela zrušeny a přesměrovány severněji. Tato opatření vedla k prodloužení docházkové vzdálenosti a snížení komfortu pro pěší. V důsledku těchto změn byla rovněž dočasně uzavřena zastávka „Zimní stadion“ na levé straně vozovky ve směru z centra, což mohlo zkomplikovat přístup cestujícím mířícím do této oblasti. (WONKAC.cz, 2024)

Dopravní značení a aktuální organizace provozu byly vizualizovány na informačních tabulích a online mapách města. Všechny změny byly rovněž průběžně aktualizovány v informačních systémech dopravního podniku.

2.4 Použitá data a metodika jejich sběru

Data použitá v této práci byla poskytnuta Dopravním podnikem města Pardubic (DPMP) a týkala se průměrné jízdní doby autobusů na jednotlivých úsecích v okolí rekonstruovaného

Wonkova mostu. Sběr dat probíhal na přelomu října a listopadu 2024 během sedmnácti pracovních dní se školním vyučováním. (viz příloha B)

Předmětem analýzy nebyla celková zpoždění autobusových linek, ale konkrétní rozdíl mezi reálnou a plánovanou jízdou v daném úseku mezi dvěma zastávkami. Jinými slovy, pokud autobus přijel do první zastávky již se zpožděním, toto zpoždění nebylo při hodnocení daného úseku zohledněno. Klíčový byl pouze čas strávený v úseku ve srovnání s časem stanoveným jízdovým řádem.

Do analýzy byly zahrnuty pouze ty autobusové linky, které daným úsekem pravidelně projíždějí, a to v různých trasových variantách (například spoje přijíždějící na zastávku Stavařov od hotelu Polabiny nebo od Univerzity). Výpočty byly prováděny samostatně pro jednotlivé hodiny dne, neboť celodenní průměr by nezachytil odlišnosti během dopravní špičky. Výjimkou jsou časové bloky mezi 9:00-12:00 a 18:00-22:00, které byly posuzovány jako celek vzhledem ke stabilní dopravní situaci.

Zpoždění bylo definováno jako rozdíl mezi průměrnou reálnou a plánovanou jízdou dobou. Pro účely lepší srozumitelnosti a vyhodnocení závažnosti byla vedle toho vypočtena i procentuální odchylka, která ukazuje, o kolik procent byla skutečná doba jízdy delší oproti plánu.

Přehledné zpracování dat je rozděleno do dvou skupin:

- jedna pro směr **z města** (na sever),
- druhá pro směr **do města** (k centru).

Autorka na základě dat poskytnutých Dopravním podnikem města Pardubic zpracovala přehledné a jednotné tabulky pro každý analyzovaný úsek s cílem usnadnit orientaci v získaných informacích. Každá tabulka obsahuje údaje o:

- průměrné jízdou době v daném úseku,
- plánované jízdou době,
- rozdílu v minutách,
- procentuálním nárůstu jízdou doby v jednotlivých hodinových intervalech.

V následujících kapitolách budou detailně analyzována zpoždění v jednotlivých směrech, a to se zaměřením na nejvytíženější úseky a časová pásma s největšími odchylkami.

2.5 Přehled sledovaných úseků

V rámci analýzy bylo vybráno celkem šest úseků, které jsou umístěny v blízkosti Wonkova mostu a mohou být ovlivněny jeho rekonstrukcí. Některé z nich se nacházejí přímo před mostem, jiné jím přímo procházejí.

Úseky jsou rozděleny podle směru jízdy:

Směr „z města“:

- Masarykovo náměstí – Zimní stadion (*úsek před mostem*)
- Zimní stadion – Stavařov (*úsek přes most*)

Směr „do města“:

- Polabiny, hotel – Stavařov (*úsek před mostem*)
- Terminál Univerzita – Stavařov (*úsek před mostem*)
- Univerzita – Stavařov (*úsek před mostem*)
- Stavařov – Masarykovo náměstí (*úsek přes most*)

Tyto konkrétní úseky byly zvoleny vzhledem k jejich přímému propojení s oblastí omezené průjezdnosti a díky tomu, že je pravidelně využívají autobusové linky městské hromadné dopravy. Analýza těchto úseků umožní posoudit, jaký vliv má omezení průjezdnosti v okolí mostu na plynulost provozu MHD.

2.6 Identifikace úseků s největšími provozními odchylkami

Tato část se zaměřuje na šest vybraných úseků, ve kterých byla identifikována výrazná odchylka mezi plánovanou a reálnou jízdou. Analýza probíhá podle jednotné čtyřbodové struktury, která zahrnuje:

1. Vyhodnocení úseku
2. Identifikaci hodin s nejvyšším zpožděním
3. Nejvyšší nárůst jízdny doby

Následující podkapitoly obsahují detailní rozbor jednotlivých úseků v každém směru.

2.6.1 Analýza směru „z města“

Tato část práce se zaměřuje na analýzu zpoždění autobusů v úsecích ve směru z centra města směrem na severovýchod. Tento směr je významný z hlediska dopravní obslužnosti, protože zahrnuje úseky, které jsou silně využívané cestujícími směřujícími z centra města do obytných oblastí, školních zařízení nebo k přestupním uzlům.

Pro tuto analýzu byly vybrány následující 2 klíčové úseky:

- Masarykovo náměstí – Zimní stadion
- Zimní stadion – Stavařov

Pro každý z těchto úseků budou dále analyzována zpoždění v jednotlivých hodinách dne, včetně identifikace dopravních špiček a procentuálního nárůstu jízdny doby oproti plánu.

1. Úsek Masarykovo náměstí – Zimní stadion

Vyhodnocení úseku: Plánovaná jízdní doba v tomto úseku činí 1 minutu. Ve všech časových úsecích byla reálná jízdní doba výrazně delší. Nejmenší navýšení bylo zaznamenáno mezi 6:00–7:00 a 18:00–22:00, kdy se reálný čas zvýšil přibližně o 85–87 %. Během zbytku dne se autobusy na úseku měly zpoždění přesahující 100 %, což představuje reálnou dobu jízdy mezi 2 a 3,5 minutami.

Identifikace hodin s nejvyšším zpožděním: Opakovaně vysoké hodnoty zpoždění nastaly v odpoledních hodinách, zejména mezi 13:00–16:00, kdy navýšení překročilo 180 %. Nejvyšší hodnota byla zaznamenána mezi 14:00–15:00, kdy jízdní doba dosáhla 3:30 minut, tedy o 250 % více než plánovaný čas, což odpovídá více než trojnásobku plánované hodnoty.

Konkrétní hodnoty zpoždění pro jednotlivé časové úseky jsou uvedeny v tabulce 1. Nejvyšší hodnota zpoždění je zvýrazněna.

Tabulka 1 Analýza úseku Masarykovo náměstí – Zimní stadion

Čas	průměr reální jízdní doby (min)	plánovaná jízdní doba (min)	zpoždění (min)	zpoždění (%)
6:00 - 7:00	1:51	1:00	0:51	85 %
7:00 - 8:00	2:26	1:00	1:26	143 %
8:00 - 9:00	2:04	1:00	1:04	107 %
9:00 - 12:00	2:05	1:00	1:05	108 %
12:00 - 13:00	2:08	1:00	1:08	113 %
13:00 - 14:00	2:50	1:00	1:50	183 %
14:00 - 15:00	3:30	1:00	2:30	250 %
15:00 - 16:00	3:04	1:00	2:04	207 %
16:00 - 17:00	2:27	1:00	1:27	145 %
17:00 - 18:00	2:00	1:00	1:00	100 %
18:00 - 22:00	1:52	1:00	0:52	87 %

Zdroj: Autorka na základě dat poskytnutých DPMP

2. Úsek Zimní stadion – Stavařov

Vyhodnocení úseku: Plánovaná doba jízdy na tomto úseku činí 1 minutu. Reálná jízdní doba ji ale překračuje ve všech časových obdobích. Nejmenší navýšení bylo zaznamenáno mezi 6:00–7:00 a 18:00–22:00, kdy došlo k nárůstu o přibližně 45–47 %.

Identifikace hodin s nejvyšším zpožděním: Dlouhé období s opakovaně vysokým zpožděním se vyskytuje mezi 13:00–17:00, tedy v odpolední špičce, kdy zpoždění překračuje 100 %. Největší zpoždění bylo zaznamenáno mezi 14:00–15:00, kdy se jízdní doba prodloužila na 2:31 minuty, což odpovídá navýšení o 152 % oproti plánu.

Tabulka 2 obsahuje přehled konkrétních zpoždění v jednotlivých časových intervalech. Nejvýraznější zpoždění je v tabulce označeno.

Tabulka 2 Analýza úseku Zimní stadion – Stavařov

Čas	průměr reální jízdní doby (min)	plánovaná jízdní doba (min)	zpoždění (min)	zpoždění (%)
6:00 - 7:00	1:28	1:00	0:28	47 %
7:00 - 8:00	1:55	1:00	0:55	92 %
8:00 - 9:00	1:33	1:00	0:33	55 %
9:00 - 12:00	1:31	1:00	0:31	52 %
12:00 - 13:00	1:35	1:00	0:35	58 %
13:00 - 14:00	2:06	1:00	1:06	110 %
14:00 - 15:00	2:31	1:00	1:31	152 %
15:00 - 16:00	2:18	1:00	1:18	130 %
16:00 - 17:00	2:03	1:00	1:03	105 %
17:00 - 18:00	1:35	1:00	0:35	58 %
18:00 - 22:00	1:27	1:00	0:27	45 %

Zdroj: Autorka na základě dat poskytnutých DPMP

Shrnutí – směr „z města“

Analýza ukazuje, že v obou sledovaných úsecích ve směru z centra města dochází k výrazným zpožděním, která jsou nejvýraznější během odpolední dopravní špičky. Ve všech časových obdobích překračuje reálná jízdní doba plánovanou hodnotu, a to i mimo špičku.

Zejména úsek **Masarykovo náměstí – Zimní stadion** vykazuje extrémní hodnoty. Odpolední zpoždění zde dosahují až **250 %**, což znamená, že autobus jede úsekem více než třikrát déle, než je plánováno. Úsek **Zimní stadion – Stavařov**, který již zahrnuje přejezd přes rekonstruovaný most, vykazuje o něco nižší, ale stále velmi výrazné zpoždění, s maximy kolem **152 %**.

Z hlediska pravidelnosti provozu lze konstatovat, že směr „z města“ je v odpoledních hodinách silně zatížen. I krátké úseky zde trvají více než dvakrát déle než za normálních podmínek, což má přímý dopad na spolehlivost MHD, návaznosti spojů a celkový komfort cestujících.

2.6.2 Analýza směru „do města“

Tato část se zaměřuje na úseky ve směru do centra města, tedy na trasu, kterou autobusy projíždějí směrem k zastávkám s vysokou frekvencí výstupu cestujících a přestupních bodů. Tento směr je důležitý zejména v ranních hodinách, kdy obyvatelé dojíždějí za prací, do škol nebo na návazné spoje.

Do analýzy byly zahrnuty následující čtyři úseky:

- Polabiny, hotel – Stavařov
- Terminál Univerzita – Stavařov
- Univerzita – Stavařov
- Stavařov – Masarykovo náměstí

Analýza se zaměří na identifikaci časových oken s největším zatížením.

1. Úsek Polabiny, hotel – Stavařov

Vyhodnocení úseku: Plánovaná doba jízdy je 2 minuty. Reálná doba tuto hodnotu překračuje jen ve vybraných obdobích. Některé dopolední a večerní časy vykazuje dokonce **nižší** reálnou dobu než plán (např. 6:00–7:00 a 18:00–22:00). Výraznější nárůst jízdní doby se objevuje zejména v ranní a odpolední špičce.

Identifikace hodin s nejvyšším zpožděním: Dlouhé období s opakovaně zvýšenou jízdní dobou nastává mezi 14:00–17:00, kdy dochází k navýšení nad 30 %. Nejvyšší zpoždění nastalo mezi 14:00–15:00, kdy reálná jízdní doba činila 3:26 minut, což představuje navýšení o 72 % oproti plánu.

V tabulce 3 jsou zaznamenány přesné hodnoty zpoždění dle jednotlivých časových pásem. Nejvyšší hodnota je pro lepší přehlednost zvýrazněna.

Tabulka 3 Analýza úseku Polabiny, hotel – Stavařov

Čas	průměr reální jízdní doby (min)	plánovaná jízdní doba (min)	zpoždění (min)	zpoždění (%)
6:00 - 7:00	1:38	2:00	0:00	0 %
7:00 - 8:00	3:05	2:00	1:05	54 %
8:00 - 9:00	2:24	2:00	0:24	20 %
9:00 - 12:00	1:48	2:00	0:00	0 %
12:00 - 13:00	1:50	2:00	0:00	0 %
13:00 - 14:00	2:09	2:00	0:09	8 %
14:00 - 15:00	3:26	2:00	1:26	72 %
15:00 - 16:00	2:48	2:00	0:48	40 %
16:00 - 17:00	2:36	2:00	0:36	30 %
17:00 - 18:00	2:08	2:00	0:08	7 %
18:00 - 22:00	1:40	2:00	0:00	0 %

Zdroj: Autorka na základě dat poskytnutých DPMP

2. Úsek Terminál Univerzita – Stavařov

Vyhodnocení úseku: Plánovaná doba jízdy je 2 minuty. Reálná jízdní doba se ve většině časových pásem této hodnotě přibližuje nebo ji dokonce mírně podkračuje. Mezi 6:00–7:00, 9:00–13:00 a večer od 18:00 do 22:00 je skutečný čas kratší než plánovaný. Ke znatelnému nárůstu jízdní doby dochází především v ranní a odpolední špičce.

Identifikace hodin s nejvyšším zpožděním: Opakovaně zvýšenou jízdní dobu zaznamenáváme mezi 14:00–17:00, kdy je reálný čas delší o více než 25 %. Nejvyšší nárůst byl mezi 14:00–15:00, kdy jízdní doba činila 3:32 minut, což je navýšení o 77 % oproti plánu. Výrazné zpoždění se objevuje i ráno mezi 7:00–8:00 (o 53 %).

Konkrétní časové zpoždění v daném úseku je shrnuto v tabulce 4. Největší zpoždění je zde zřetelně vyznačeno.

Tabulka 4 Analýza úseku Terminál Univerzita – Stavařov

Čas	průměr reální jízdní doby (min)	plánovaná jízdní doba (min)	zpoždění (min)	zpoždění (%)
6:00 - 7:00	1:34	2:00	0:00	0 %
7:00 - 8:00	3:03	2:00	1:03	53 %
8:00 - 9:00	2:14	2:00	0:14	12 %
9:00 - 12:00	1:42	2:00	0:00	0 %
12:00 - 13:00	1:53	2:00	0:00	0 %
13:00 - 14:00	2:07	2:00	0:07	6 %
14:00 - 15:00	3:32	2:00	1:32	77 %
15:00 - 16:00	2:44	2:00	0:44	37 %
16:00 - 17:00	2:31	2:00	0:31	26 %
17:00 - 18:00	2:02	2:00	0:02	2 %
18:00 - 22:00	1:32	2:00	0:00	0 %

Zdroj: Autorka na základě dat poskytnutých DPMP

3. Úsek Univerzita – Stavařov

Vyhodnocení úseku: Plánovaná doba jízdy činí 2 minuty, nicméně ve všech časových úsecích byla reálná jízdní doba delší. Nejmenší navýšení bylo zaznamenáno mezi 6:00–7:00 (o 39 %) a 18:00–22:00 (o 32 %), což jsou hodnoty, které lze považovat za mírné. Ve zbytku dne však dochází k výraznému prodloužení jízdní doby, především v odpoledních hodinách.

Identifikace hodin s nejvyšším zpožděním: Dlouhé období s opakovaně vysokým zpožděním nastává mezi 13:00–18:00, kdy reálná jízdní doba překračuje plán o více než 55 %. Nejvyšší zpoždění bylo zaznamenáno mezi 14:00–15:00, kdy autobusy projíždějí úsekem v průměru za 4:30 minut, což je nárůst o 125 % vůči plánu.

Tabulka 5 uvádí jednotlivé hodnoty zpoždění v různých hodinách dne. Nejproblematictější časový úsek je zvýrazněn.

Tabulka 5 Analýza úseku Univerzita – Stavařov

Čas	průměr reální jízdní doby (min)	plánovaná jízdní doba (min)	zpoždění (min)	zpoždění (%)
6:00 - 7:00	2:47	2:00	0:47	39 %
7:00 - 8:00	3:39	2:00	1:39	83 %
8:00 - 9:00	2:43	2:00	0:43	36 %
9:00 - 12:00	2:52	2:00	0:52	43 %
12:00 - 13:00	2:58	2:00	0:58	48 %
13:00 - 14:00	3:21	2:00	1:21	68 %
14:00 - 15:00	4:30	2:00	2:30	125 %
15:00 - 16:00	3:39	2:00	1:39	83 %
16:00 - 17:00	3:36	2:00	1:36	80 %
17:00 - 18:00	3:06	2:00	1:06	55 %
18:00 - 22:00	2:38	2:00	0:38	32 %

Zdroj: Autorka na základě dat poskytnutých DPMP

4. Úsek Stavařov – Masarykovo náměstí

Vyhodnocení úseku: Plánovaná jízdní doba činí 3 minuty. V ranních a večerních hodinách (např. 6:00–7:00 a 18:00–22:00) se reálná doba pohybuje pod touto hodnotou. Ve všech ostatních časových obdobích je však delší, často výrazně.

Identifikace hodin s nejvyšším zpožděním: Opakovaně vysoké zpoždění bylo zaznamenáno mezi 7:00–9:00 a následně od 13:00 do 18:00, kdy zpoždění překračuje 45 %. Nejvyšší průměrná jízdní doba byla mezi 14:00–15:00, kdy dosáhla 6:02 minut, tedy o 101 % více než plánovaná hodnota. Extrémní hodnoty přetrvávají i během následujících dvou hodin.

V tabulce 6 jsou uvedena detailní data o zpožděních během dne. Hodnota s největším zpožděním je vizuálně odlišena.

Tabulka 6 Analýza úseku Stavařov – Masarykovo náměstí

Čas	průměr reální jízdní doby (min)	plánovaná jízdní doba (min)	zpoždění (min)	zpoždění (%)
6:00 - 7:00	2:52	3:00	0:00	0 %
7:00 - 8:00	5:05	3:00	2:05	69 %
8:00 - 9:00	4:38	3:00	1:38	54 %
9:00 - 12:00	3:31	3:00	0:31	17 %
12:00 - 13:00	4:02	3:00	1:02	34 %
13:00 - 14:00	4:59	3:00	1:59	66 %
14:00 - 15:00	6:02	3:00	3:02	101 %
15:00 - 16:00	5:55	3:00	2:55	97 %
16:00 - 17:00	5:20	3:00	2:20	78 %
17:00 - 18:00	4:21	3:00	1:21	45 %
18:00 - 22:00	2:29	3:00	0:00	0 %

Zdroj: Autorka na základě dat poskytnutých DPMP

Shrnutí směru „do města“

Ve směru do centra města se zpoždění autobusů v analyzovaných úsecích projevují především v **odpoledních hodinách**, konkrétně mezi **13:00–17:00**, a v menší míře také v **ranní špičce** mezi **7:00–9:00**. Zatímco některé úseky (např. Polabiny, hotel – Stavařov nebo Terminál Univerzita – Stavařov) vykazují během dne i časové bloky s jízdní dobou nižší než plánovanou, jiné (např. Univerzita – Stavařov) zaznamenávají výrazné zpoždění téměř po celý den.

Největší nárůst byl zaznamenán v úseku **Univerzita – Stavařov**, kde se odpolední jízdní doba prodloužila až o **125 %**. Významné zpoždění bylo zaznamenáno také v úseku **Stavařov – Masarykovo náměstí**, kde průměrná jízdní doba dosáhla hodnoty **6:02 minut** oproti plánovaným 3 minutám, což odpovídá nárůstu o **101 %**.

Z hlediska provozu je důležité zmínit, že tyto úseky navazují jeden na druhý. Výrazné zpoždění v jednom úseku se proto přenáší dále a může vést ke kumulaci zpoždění. Tento jev má negativní vliv na spolehlivost a pravidelnost provozu, zejména v nejvytíženějších částech dne.

2.6.3 Srovnání směrů

Na základě analýzy vybraných úseků ve směru **z města i do města** je možné identifikovat některé společné rysy, ale i zásadní rozdíly v charakteru zpoždění.

Společné znaky:

- Nejvyšší zpoždění nastává ve všední dny během odpolední špičky (13:00-17:00).

- Ve všech úsecích dochází k překročení plánované jízdní doby, často i více než dvojnásobně.
- Zpoždění jsou způsobena především omezenou průjezdností a kapacitou vozovky v oblasti Wonkova mostu.

Rozdíly mezi směry:

- Ve směru z města jsou zpoždění extrémní zejména v úseku Masarykovo náměstí – Zimní stadion, kde došlo k navýšení jízdní doby až o 250 %.
- Ve směru do města je zpoždění rozprostřeno mezi více úseků, s maximem 125 % v úseku Univerzita – Stavařov a 101 % v úseku Stavařov – Masarykovo náměstí.
- Směr „do města“ je navíc zasažen i v ranní špičce, kdy dochází ke kumulaci spojů a vyšší poptávce po přepravě do centra.

Z porovnání vyplývá, že zpoždění ve směru z města jsou sice v absolutních číslech vyšší, ale směr do města vykazuje větší počet úseků s významným zatížením. Tato skutečnost ukazuje na celkovou nestabilitu provozu v obou směrech, přičemž vliv rekonstrukce mostu je zřejmý v celé sledované oblasti.

2.7 Výsledky analýzy

Analýza jízdních dob na klíčových úsecích v okolí Wonkova mostu ukázala, že dopravní situace v této oblasti má zásadní vliv na plynulost provozu městské hromadné dopravy. V žádném z analyzovaných úseků nebyla reálná jízdní doba shodná s plánovanou ve všech časových pásmech – zpoždění se v různé míře vyskytovala ve **všech úsecích i obdobích dne**.

Shrnutí hlavních zjištění:

- Nejvýraznější zpoždění byla zaznamenána v **odpolední špičce**, kdy některé úseky vykazují prodloužení jízdní doby o více než **100 %** oproti jízdnímu řádu. V některých případech (např. Masarykovo náměstí – Zimní stadion) došlo k navýšení až o **250 %**, což znamená trojnásobné překročení plánovaného času.
- Zpoždění nejsou omezená pouze na odpolední hodiny – **ranní dopravní špička**, zejména mezi 7:00 a 9:00, výrazně ovlivňuje provoz ve směru **do centra města**, kdy je kapacita vozidel často vyčerpána a provozní zatížení na silnicích dosahuje maxima.
- Zpoždění se vyskytují jak v úsecích, které se nacházejí před mostem, tedy ještě mimo přímý vliv stavebních prací, tak i v úsecích, které přes most přímo

vedou. Největší zpoždění ale vznikají v samotném okolí mostu, tedy pravděpodobně kvůli úzkému hrdlu, zúžením, omezené kapacitě nebo komplikovanému dopravnímu řešení v oblasti stavby.

- **Zpoždění se kumulují** – pokud autobus nabere zpoždění v jednom úseku, přenáší si ho do následujících částí trasy, kde už nemá možnost tento čas dohnat. Zpoždění se tedy sčítají a postupně narušují harmonogram celého spoje, což může vést ke ztrátě návazností, dalšímu zpoždování i zhoršení plynulosti provozu v dalších úsecích.

Tato zjištění potvrzují, že současná omezení v oblasti Wonkova mostu narušují pravidelnost a spolehlivost provozu MHD v Pardubicích. Vzhledem k vysoké míře zpoždění a jeho systematickému výskytu je třeba navrhnout opatření ke zmírnění dopadu na cestující a provozovatele.

2.8 Dopad zpoždění na cestující

Zpoždění na sledovaných úsecích mají přímý a citelný dopad na cestující i na samotný provoz. Pokud zpoždění v jednotlivých úsecích navazují na předchozí zdržení na trase, může se celkový příjezd autobusu do cílové destinace výrazně opozdit – zejména v období dopravních špiček. Mezi nejčastější problémy patří:

- **Narušení návazností:** cestující nestíhají přestupy na další autobusy nebo vlaky, což prodlužuje celkovou dobu cestování a snižuje spolehlivost veřejné dopravy.
- **Zvýšená nepředvídatelnost:** není možné přesně odhadnout dobu jízdy, což vede k nutnosti plánovat si časové rezervy a zvyšuje časovou nejistotu.
- **Prodloužení celkové doby cestování:** v některých úsecích může být reálná jízdní doba až dvakrát delší než plánovaná.
- **Snížení komfortu:** delší pobyt v autobusu zvyšuje únavu a snižuje pohodlí, což je zvláště problematické pro seniory, děti a osoby se sníženou pohyblivostí.
- **Snížená atraktivita MHD:** nespolehlivost veřejné dopravy motivuje část cestujících k přechodu na individuální automobilovou dopravu, což dále zatěžuje dopravní síť.
- **Zvýšená provozní náročnost:** zpoždění vedou k nepravidelným intervalům mezi spoji, vytváření zácp autobusů na zastávkách a potřebě dodatečných zásahů do dispečerského řízení.

- **Zhoršení plynulosti městského provozu:** časté zdržení MHD v kritických bodech města může ovlivnit celkovou dopravní situaci, včetně individuální dopravy, a přispívá k přetížení dopravní infrastruktury.

Z těchto důvodů je důležité vnímat zpoždění nejen jako technický problém, ale jako zásadní faktor ovlivňující každodenní život cestujících.

3 NÁVRHY OPATŘENÍ K ELIMINACI ODCHYLEK A ZLEPŠENÍ PROVOZU

Na základě identifikovaných problémů v jednotlivých úsecích a časových obdobích byly formulovány návrhy opatření, která mohou přispět ke snížení zpoždění, zvýšení spolehlivosti a zlepšení provozních podmínek městské hromadné dopravy v okolí Wonkova mostu.

3.1 Úpravy v organizaci dopravy

Jedním z nejefektivnějších nástrojů ke snížení zpoždění během rekonstrukcí a dopravních omezení jsou cílené úpravy v organizaci dopravy. Vzhledem k zjištěním z analytické části, která ukazují výrazné zpoždění na úsecích v okolí Wonkova mostu, je vhodné zavést následující opatření:

Dočasné přesunutí nebo zrušení zastávek

V rámci první etapy rekonstrukce došlo k dočasnému zrušení zastávky Zimní stadion ve směru z centra, což vedlo ke komplikacím pro cestující. V zájmu plynulosti provozu a bezpečnosti je však tento krok vhodný. Doporučuje se:

- zvážit dočasné sloučení s jinou zastávkou (např. Masarykovo náměstí),
- informovat cestující přímo na místě i digitálně o změně.

Vyhrazené pruhy pro MHD v kritických částech

Vzhledem k režimu 1+1 po dobu rekonstrukce je obtížné zřídit plnohodnotný preferenční pruh, nicméně lze uvažovat o zřízení vyhrazeného jízdního pruhu pro autobusy v úseku Polabiny, hotel – Stavařov nebo Stavařov – před mostem, kde je k dispozici dvoupruhová komunikace. Tento pruh by sloužil výhradně vozidlům MHD v kritických obdobích dne, zejména v odpolední špičce (13:00–17:00).

Tato opatření cílí na snížení kolizních bodů a zvýšení předvídatelnosti pro řidiče MHD, čímž se zvyšuje celková spolehlivost dopravy i ve ztížených podmínkách.

3.2 Preferenční opatření pro MHD

Preferenční opatření představují klíčový nástroj pro zajištění plynulosti městské hromadné dopravy, zejména v době dopravních omezení. V Pardubicích je již implementován systém chytré světelné signalizace, který upřednostňuje vozidla MHD na vybraných křižovatkách. Pro maximální efektivitu je vhodné stávající systém dále rozšířit a optimalizovat.

Rozšíření inteligentní signalizace

- Rozšířit systém preferenčních semaforů i na méně zatížené, ale strategicky důležité křižovatky v okolí Wonkova mostu.
- Zajistit, aby preference MHD byla aktivní nejen ve špičce, ale i během dne v obdobích se zvýšeným provozem (např. mezi 11:00–13:00).

Dynamické řízení preferencí

- Implementovat adaptivní řízení dopravy podle aktuálního provozu a zpoždění MHD.
- Systém by měl vyhodnocovat zpoždění jednotlivých spojů v reálném čase a přizpůsobit signální plán tak, aby umožnil jejich dojezd bez dalších prodlev.

Preferenční logika podle směru

Na základě zjištění z analytické části je vhodné zohlednit i směr provozu:

- Ve směru z města se největší zpoždění objevují odpoledne, proto je zde klíčové zajištění plynulého výjezdu z oblasti mostu.
- Ve směru do města je nutné posílit preferenci během ranní špičky (7:00-9:00), kdy dochází k přetížení spojů.

Zvýšení účinnosti preferenčních opatření pomůže snížit nepravidelnosti v provozu a posílí atraktivitu veřejné dopravy i v době rozsáhlých stavebních zásahů.

3.3 Dispečerské a provozní zásahy

V období rozsáhlých dopravních omezení je klíčová aktivní role dispečerského řízení. Městská hromadná doprava se může stát pružnější a spolehlivější díky cíleným zásahům v reálném čase a úpravám provozních parametrů.

Operativní zásahy podle aktuálního zpoždění

- Zajistit trvalý monitoring reálných zpoždění v oblasti Wonkova mostu pomocí dat z GPS a dopravního dispečinku.
- Dispečeri by měli mít možnost řídit průběh spojů, např. rozhodnout o předčasném ukončení jízdy nebo nasazení záložního vozidla.

Posilové spoje v kritických časech

- Na základě analýzy se opakovaně vyskytují vysoká zpoždění mezi 13:00-17:00 (z města) a 7:00–9:00 (do města). V těchto obdobích se doporučuje:
 - nasazení posilových spojů na nejzatíženějších trasách,

- zkrácení intervalu u autobusových linek, což by umožnilo zvládnout vyšší počet cestujících v kritických obdobích a zároveň kompenzovat zpoždění snížením průměrné doby čekání na další spoj.

Přizpůsobení intervalů během dne

- Mimo dopravní špičky lze naopak intervaly prodloužit, čímž se ušetří vozidla pro kritické hodiny.
- Doporučuje se flexibilní plánování jízd podle denních trendů zpoždění. Pro přesnější plánování by bylo vhodné analyzovat jednotlivé autobusové linky zvlášť – ideálně s využitím interních systémů autobusů, které umožňují sledovat počty nastupujících a vystupujících cestujících. Tyto údaje by mohly sloužit jako základ pro přizpůsobení jízdnicích řádů reálné poptávce v jednotlivých časových obdobích dne.

Koordinace mezi řidiči, dispečinkem a veřejností

- Zajistit efektivní přenos informací mezi dispečery a řidiči (např. přes palubní jednotky).
- Posílit zpětnou vazbu od řidičů, kteří mají přímý přehled o zpožděních a situaci v provozu.

Zvýšení operativního řízení a dispečerských zásahů má potenciál snížit zpoždění v reálném čase a zlepšit adaptabilitu celého systému veřejné dopravy.

3.4 Změny v jízdnicích řádech a trasování

Přizpůsobení jízdnicích řádů reálné dopravní situaci je zásadním krokem ke zvýšení spolehlivosti MHD během dopravních omezení. Vzhledem k výrazným rozdílům mezi plánovanými a skutečnými jízdnicími dobami v některých úsecích je vhodné přistoupit k úpravám tras a časů tak, aby lépe odpovídaly aktuální situaci v provozu.

Úprava jízdnicích dob v jízdnicích řádech

- Zvýšit plánované jízdnicí doby v úsecích s dlouhodobým a opakovaným zpožděním (např. na uzenkách Masarykovo náměstí – Zimní stadion a Stavařov – Masarykovo náměstí).
- Zajistit, aby jízdnicí řád lépe reflektoval reálné průjezdy ve špičce – i za cenu prodloužení jízdy.
- Tím se sníží počet falešně označených zpoždění a zvýší se důvěryhodnost informací pro cestující.

Variabilní časové hodnoty podle denní doby

- Zavést rozdílné jízdní doby pro špičku a mimo špičku, které budou reflektovat reálné dopravní podmínky.
- Tím lze lépe optimalizovat návaznosti, využití kapacit i informování cestujících.

Dynamické řízení jízdních řádů

- Pokud to technické podmínky umožní, lze uvažovat o poloautomatickém řízení jízdních řádů na základě online dat. Například při překročení určité míry zpoždění by mohlo dojít k automatické aktualizaci údajů na informačních tabulích. V současnosti elektronická tabule na zastávce Masarykovo náměstí zobrazuje pouze plánovaný čas odjezdu podle jízdního řádu, nikoliv čas podle aktuální polohy autobusu – tento systém by bylo vhodné doplnit o živá data.

Změny tras linek

- Ve špičce lze vybrané spoje přeměřovat po méně vytížených objízdných trasách, např. některé spoje linky 17 vést mimo Wonkův most, aby nedocházelo ke kumulaci zpoždění.

Změny v jízdních řádech a trasování představují důležitý nástroj pro zmírnění dopadů rekonstrukce na cestující. V kombinaci s ostatními opatřeními vedou ke zvýšení stability a předvídatelnosti provozu MHD.

3.5 Komunikační opatření

Kromě fyzických a provozních změn je klíčové také to, jak jsou informace o zpožděních a úpravách komunikovány cestujícím. Transparentní komunikace zvyšuje důvěru ve veřejnou dopravu a pomáhá snižovat negativní dopady dopravních omezení.

Informování cestujících o zpožděních a vylukách

- Udržet včasné a pravidelné informování, které již v současnosti probíhá prostřednictvím webu dopravního podniku, mobilní aplikace a sociálních sítí, a dále ho rozvíjet s důrazem na aktuálnost a dostupnost pro všechny skupiny cestujících.
- Rozšířit počet elektronických informačních tabulí na více zastávek a upravit jejich funkčnost tak, aby zobrazovaly nejen plánovaný odjezd, ale i aktuální zpoždění spojů – ideálně na základě GPS dat z vozidel MHD.
- Zvýšit frekvenci aktualizace dat, zejména během špiček.

Doporučení alternativních spojů a tras

- V aplikaci i na webu nabídnout cestujícím doporučené alternativní trasy v případě velkých zpoždění nebo výluk.
- Automatizované návrhy tras, které zohledňují reálný provoz, již v některých aplikacích fungují. Je však vhodné je dále rozvíjet, aby byly přesnější a dostupné pro širší skupinu uživatelů.

Spolupráce s institucemi a veřejností

- Koordinovat komunikaci s univerzitami a školami ohledně změn tras či výluk, které ovlivní studenty.
- Získávat zpětnou vazbu od cestujících prostřednictvím formulářů v aplikaci nebo QR kódů na zastávkách.

Důraz na komunikaci a informovanost tak zůstává jedním z klíčových prvků zvládnání dopravních omezení, neboť snižuje stres cestujících a zvyšuje jejich ochotu akceptovat dočasné změny v provozu.

3.6 Dlouhodobá infrastrukturní opatření

Vedle operativních zásahů a dočasných změn je důležité uvažovat také o dlouhodobých investicích, které zvýší odolnost dopravního systému v Pardubicích vůči výlukám a jiným mimořádnostem. Rekonstrukce Wonkova mostu a její dopady na provoz MHD ukázaly na slabá místa, která je vhodné do budoucna systematicky řešit.

Trvalé preferenční pruhy pro MHD

- V místech, kde je to prostorově možné, zřídit trvalé vyhrazené jízdní pruhy pro autobusy, zejména v okolí přetížených křižovatek (např. Stavařov, Masarykovo náměstí).
- Tyto pruhy by výrazně přispěly ke stabilizaci provozu i mimo krizová období a zvýšily by spolehlivost spojů.

Optimalizace křižovatek a dopravního řešení

- Zvýšit kapacitu klíčových křižovatek v oblasti rekonstruovaného mostu, případně zvážit jejich stavební úpravy (např. přidání odbočovacích pruhů nebo kruhové objezdy).
- V úsecích s častým přetížením zvážit doplnění odbočovacích pruhů mimo hlavní směr MHD, aby vozidla MHD nebyla blokována.

Záložní infrastruktura pro krizové situace

- Provéřit možnosti dočasného přemostění nebo jiného alternativního koridoru pro případy výluk mostu.
- Uvažovat o revizi objízdných tras tak, aby lépe zvládaly zvýšené zatížení během rekonstrukcí.

Dlouhodobá opatření vyžadují pečlivé plánování a investice, ale mohou výrazně snížit dopady budoucích omezení a zvýšit celkovou kvalitu MHD v Pardubicích.

3.7 Shrnutí návrhů podle směru jízdy

Pro lepší přehlednost jsou navržena opatření shrnuta podle směru jízdy autobusů městské hromadné dopravy v oblasti Wonkova mostu:

Směr z centra města

- Největší zpoždění byla zaznamenána v odpolední špičce (13:00–17:00), zejména na úseku Masarykovo náměstí – Zimní stadion.
- Hlavní doporučení:
 - nasazení posilových spojů mezi 13:00 a 17:00.
 - přizpůsobit signalizaci s důrazem na preferenci odjezdů z centra.
 - zvážit dočasné zrušení nebo přemístění zastávky Zimní stadion

Směr do centra města

- Zpoždění se vyskytovala jak v ranní špičce (7:00–9:00), tak odpoledne.
- Výrazné problémy v úseku Univerzita – Stavařov a Stavařov – Masarykovo náměstí.
- Hlavní doporučení:
 - Posílit preferenci MHD v ranních hodinách prostřednictvím světelné signalizace.
 - Zřídit vyhrazené jízdní pruhy pro autobusy ve směru do centra, například v úseku od zastávky Stavařov až po nájezd na most.
 - Doplnit informace na zastávkách o skutečných časech příjezdu.

Doporučení pro oba směry:

- přizpůsobit jízdní řády na základě reálných provozních dat
- zavést variabilní intervaly spojů podle typických denních period, například zkrácené intervaly během ranní a odpolední špičky. Toto opatření podpoří stabilitu provozu a efektivnější využití vozidel.“

Dělení návrhů podle směru jízdy umožňuje lépe cílit jednotlivá opatření tam, kde jsou nejvíce potřeba, a zajišťuje systematický přístup k optimalizaci provozu městské hromadné dopravy.

3.8 Zhodnocení návrhů

Navržená opatření reagují na konkrétní zjištění z analytické části práce, která ukázala výrazná zpoždění autobusových linek MHD v oblasti Wonkova mostu. Přístupy zahrnuté do návrhů kombinují krátkodobá, operativní řešení s dlouhodobými koncepčními záměry.

Krátkodobá opatření – jako je úprava signalizace, posílení spojů ve špičkách, zavedení dočasných vyhrazených pruhů pro MHD či přemístění zastávek – představují relativně rychlé zásahy s potenciálně vysokým dopadem. Jejich realizace by mohla významně přispět ke zmírnění negativních dopadů probíhající rekonstrukce mostu a stabilizaci provozu v nejzatíženějších obdobích dne.

Naopak dlouhodobá opatření, která se týkají infrastrukturních změn (např. trvalé preferenční pruhy, rozvoj informačních systémů), vyžadují vyšší investice a mezioborovou spolupráci. Jejich zavedení by však zvýšilo odolnost celého systému městské dopravy vůči budoucím omezením a výlukám.

Navržená opatření byla formulována s ohledem na reálné provozní podmínky v Pardubicích a současné technologické možnosti městského dopravního systému. Většina návrhů je technicky proveditelná v krátkodobém až střednědobém horizontu, přičemž jejich přínos spočívá nejen ve zkrácení jízdní doby, ale i ve zvýšení spolehlivosti a komfortu cestování.

Současně je však nutné vzít v úvahu, že i přes existenci konkrétních návrhů nemusí být jejich realizace ze strany dopravního podniku vždy možná. Mezi nejčastější omezení patří nedostatek finančních prostředků, nedostupnost technologií nebo kapacit, složitost schvalovacích procesů, potřeba spolupráce s jinými městskými organizacemi či časová náročnost větších zásahů. Dopravní podnik se navíc musí řídit bezpečnostními předpisy a provozními standardy, které mohou omezovat flexibilitu při zavádění změn. Návrhy je proto třeba chápat jako podněty pro další plánování a postupnou implementaci v rámci možností daných podmínek a priorit města. Město Pardubice a zhotovitelé stavebních prací zvolili takové technické a organizační řešení, které umožnilo zachovat průjezdnost mostu v režimu 1+1 jízdní pruh, a tím minimalizovat negativní dopady na MHD i individuální dopravu. Tento přístup výrazně přispěl k udržení základní dopravní obslužnosti a představuje odpovědný kompromis mezi stavebními nároky a potřebami každodenní mobility obyvatel.

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se zabývala analýzou jízdnicích dob autobusů MHD v oblasti Wonkova mostu v Pardubicích, kde probíhá rozsáhlá rekonstrukce. Pomocí dat poskytnutých Dopravním podnikem města Pardubic byly porovnány plánované a reálné jízdnicí doby na vybraných úsecích během 17 pracovních dnů v období přelomu října a listopadu 2024. Analýza potvrdila, že rekonstrukce výrazně ovlivnila plynulost provozu autobusové dopravy.

Téměř ve všech případech byly skutečné jízdnicí doby delší než plánované. Největší zpoždění byla zaznamenána ve všední dny v odpoledních hodinách od 12:00 do 18:00, a to v obou směrech jízdy. V některých úsecích, například mezi Masarykovým náměstím a zastávkou Zimní stadion kolem 14:00 až 15:00, kdy dosahovalo zpoždění až trojnásobku plánované jízdnicí doby. Výrazná zdržení byla rovněž zaznamenána v ranní špičce, konkrétně mezi 7:00 a 9:00, především ve směru do centra města, kde se projevovalo přetížení vozidel a vysoké dopravní zatížení.

Na základě těchto zjištění byla navržena opatření ke zlepšení provozu MHD během rekonstrukce. Mezi navržená řešení patří úpravy v organizaci dopravy, rozšíření preferenčních opatření, úprava jízdnicích řádů, posílení dispečerského řízení i zlepšení komunikace s cestujícími. Uvažována byla rovněž dlouhodobá opatření, která by zvýšila odolnost systému vůči podobným zásahům v budoucnu. Krátkodobá opatření lze aplikovat i v rámci probíhající rekonstrukce, zatímco dlouhodobé návrhy, jako je budování trvalých preferenčních prvků nebo optimalizace dopravního řešení v okolí mostu, představují příležitost pro budoucí rozvoj dopravní infrastruktury. Aplikace návrhů může odstranit nebo minimalizovat zpoždění, zvýšit spolehlivost MHD a zvýšit odolnost systému vůči podobným událostem v budoucnosti.

Výsledky této práce mohou sloužit jako podklad pro rozhodování dopravních orgánů i městské správy v Pardubicích. Do budoucna by bylo vhodné sledovat vývoj jízdnicích dob i po ukončení rekonstrukce a porovnat, zda došlo ke zlepšení provozních parametrů. Další výzkum by se mohl zaměřit na dlouhodobé dopady preferenčních opatření, změny v dopravním chování cestujících nebo na možnosti lepší integrace MHD v rámci inteligentního dopravního systému města.

POUŽITÁ LITERATURA

DRDLA, Pavel. *Osobní doprava regionálního a nadregionálního významu.* Pardubice: Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, 2021. ISBN 978-80-7560-361-6.

Dopravní podnik města Pardubic a. s. *Schéma sítě MHD Pardubice* [online]. Pardubice: DPMP, [cit. 2024-11-28]. Dostupné z: <https://www.dpmp.cz/cestovani-mhd/schema-site-mhd-pardubice.html>

Dopravní podnik města Pardubic a. s. *DPMP* [online]. 2025 [cit. 2024-12-15]. Dostupné z: <https://www.dpmp.cz/>

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

MARKUZZIOVÁ, O. *Začíná rekonstrukce Wonkova mostu a přináší značná dopravní omezení. Od 1. června také dochází k uzavírce ulice Poděbradská* [online]. e-pardubicko.cz, 2024 [cit. 2025-01-21]. Dostupné z: <https://www.e-pardubicko.cz/zpravy/6300-zacina-rekonstrukce-wonkova-mostu-a-prinasi-znacna-dopravni-omezeni-od-1-cervna-take-dochazi-k-uzavirce-ulice-podebradska>

MERVART, Michal a kol. *City logistika.* Praha: Wolters Kluwer, 2021. ISBN 978-80-7676-212-1. Dostupné také z: <https://www.bookport.cz/kniha/city-logistika-11146/> [cit. 2025-02-04].

NOVOTNÝ, Vojtěch, PROUSEK, Tomáš a JAVOŘÍK, Tomáš. *Zásady pro navrhování a zřizování preference autobusů veřejné hromadné dopravy.* Praha: ČVUT, Fakulta dopravní, Ústav dopravních systémů, 2017. ISBN 978-80-01-06311-8.

PREFERENCEVHD. *Rozhodovací nástroj pro preferenci VHD – základní princip* [online]. 2018 [cit. 2025-04-01]. Dostupné z: <http://preferencevhd.info/index.php/projektovani/preferencni-opatreni-pro-autobusovou-dopravu/>

PTÁČEK, H. *Zelená vlna pro hromadnou dopravu: chytré semaforey v Pardubicích mažou zpoždění* [online]. Rozhlas.cz – Pardubice, 2023 [cit. 2025-02-17]. Dostupné z: <https://pardubice.rozhlas.cz/zelena-vlna-pro-hromadnou-dopravu-chytre-semafory-v-pardubicich-mazou-zpozdeni-9089519>

ŠÁROVCOVÁ, L. *Wonkův most čeká rozsáhlá oprava. Dopravní omezení na něm začnou platit od letošního června* [online]. e-pardubicko.cz, 2024 [cit. 2025-05-29]. Dostupné z: <https://www.e-pardubicko.cz/zpravy/5404-wonkuv-most-ceka-rozsahla-oprava-dopravni-omezeni-na-nem-zacnou-platit-od-letosniho-cervna>

VONKA, Jaroslav. *Osobní doprava.* 2. vyd. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2004. ISBN 80-7194-630-3.

WONKAC.cz. *Rekonstrukce Wonkova mostu* [online]. 2024 [cit. 2025-01-19]. Dostupné z: <https://wonkac.cz>

ZELENÝ, Lubomír. *Osobní doprava.* Praha: C. H. Beck, 2017. ISBN 978-80-7400-681-4.

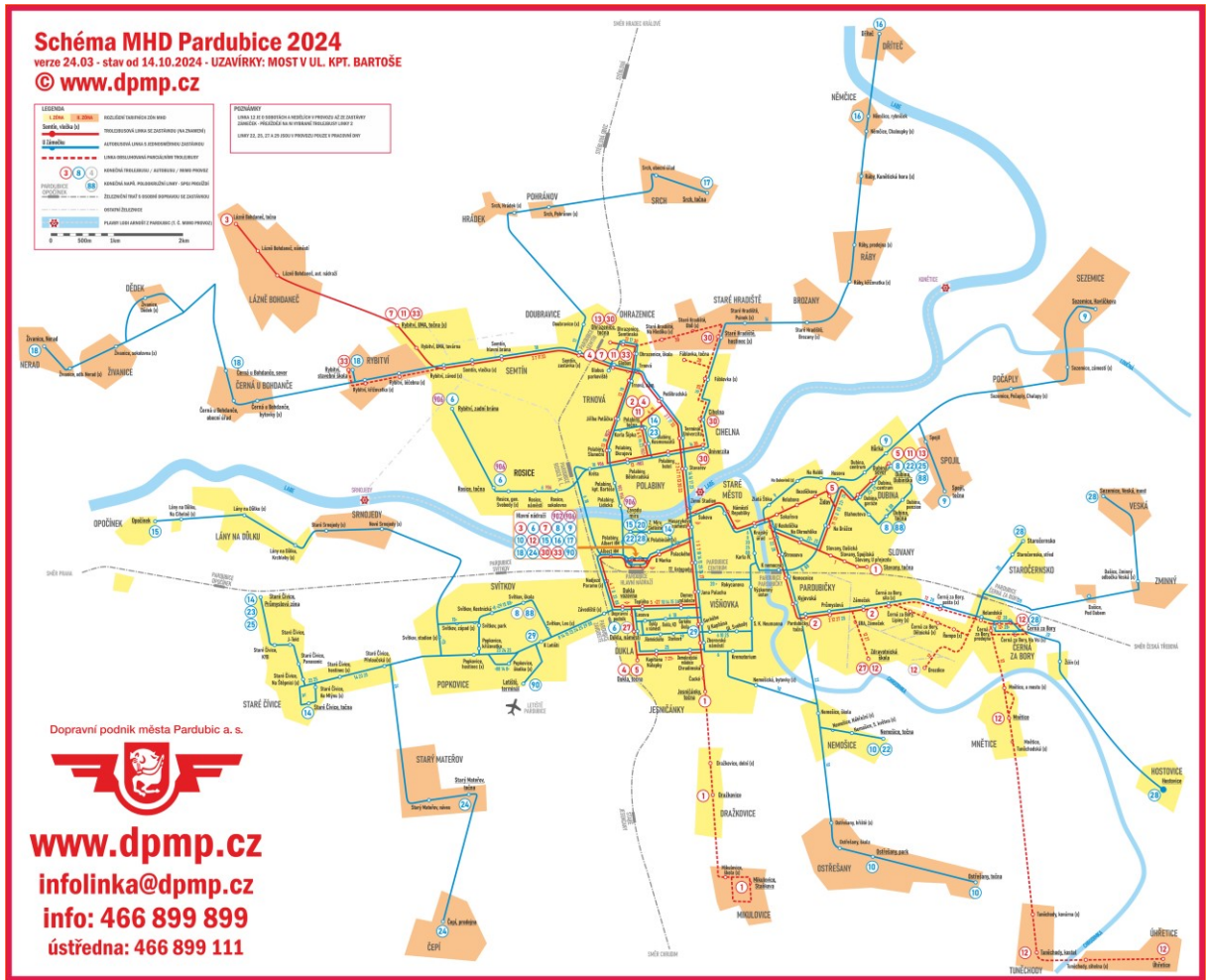
ŽEMLIČKA, Zdeněk. *Doprava a přeprava.* 2. díl. Praha: Nadatur, 2010. ISBN 978-80-7270-036-3.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Schéma MHD Pardubice – stav od 14.10.2024.....	51
Příloha B Průměrný čas strávený v jednotlivých úsecích	52

PŘÍLOHY

Příloha A Schéma MHD Pardubice – stav od 14.10.2024



Zdroj: Dopravní podnik města Pardubic a. s., schéma sítě MHD Pardubice, 2024

Příloha B Průměrný čas strávený v jednotlivých úsecích

ČAS	6	7	8	9 až 12	13	14	15	16	17	18	19 až 22
SMĚREM Z MĚSTA (NA SEVER)											
Masarykovo náměstí -> Zimní stadion	1:51	2:26	2:04	2:05	2:08	2:50	3:30	3:04	2:27	2:00	1:52
Zpoždění (odečtena chronometráž)	0:51	1:26	1:04	1:05	1:08	1:50	2:30	2:04	1:27	1:00	0:52
Zimní stadion -> Stavařov	1:28	1:55	1:33	1:31	1:35	2:06	2:31	2:18	2:03	1:35	1:27
Zpoždění (odečtena chronometráž)	0:28	0:55	0:33	0:31	0:35	1:06	1:31	1:18	1:03	0:35	0:27
SMĚREM DO MĚSTA (NA JIH)											
Polabiny,hotel -> Stavařov	1:38	3:05	2:24	1:48	1:50	2:09	3:26	2:48	2:36	2:08	1:40
Zpoždění (odečtena chronometráž)	0:38	1:05	0:24	0:00	0:00	0:09	1:26	0:48	0:36	0:08	0:40
Terminál Univerzita -> Stavařov	1:34	3:03	2:14	1:42	1:53	2:07	3:32	2:44	2:31	2:02	1:32
Zpoždění (odečtena chronometráž)	0:00	1:03	0:14	0:00	0:00	0:07	1:32	0:44	0:31	0:02	0:00
Univerzita -> Stavařov	2:47	3:39	2:43	2:52	2:58	3:21	4:30	3:39	3:36	3:06	2:38
Zpoždění (odečtena chronometráž)	0:47	1:39	0:43	0:52	0:58	1:21	2:30	1:39	1:36	1:06	0:38
Stavařov -> Masarykovo náměstí	2:52	5:05	4:38	3:31	4:02	4:59	6:02	5:55	5:20	4:21	2:29
Zpoždění (odečtena chronometráž)	0:00	2:05	1:38	0:31	1:02	1:59	3:02	2:55	2:20	1:21	0:00

Zdroj: Dopravní podnik města Pardubic a. s.