

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA EKONOMICKÁ

Bakalářská práce

**Vliv inovací na rozvoj
městské hromadné dopravy v Plzni**

**Influence of innovations on the development
of public transport in Pilsen**

Michal Rieger

Plzeň 2020

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta ekonomická

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Michal RIEGER**
Osobní číslo: **K17B0455P**
Studijní program: **B1301 Geografie**
Studijní obor: **Ekonomická a regionální geografie**
Téma práce: **Vliv inovací na rozvoj městské hromadné dopravy v Plzni**
Zadávající katedra: **Katedra geografie**

Zásady pro vypracování

1. Stanovte osnovu a cíl práce v souladu se zadáním.
2. Prostudujte odbornou literaturu k problematice inovací v městské hromadné dopravě.
3. Stanovte metody zpracování.
4. Získejte veřejně dostupná data k realizovaným či plánovaným inovacím v městské hromadné dopravě v Plzni a jejich vlivu na dopravu v Plzni.
5. Zpracujte informace včetně grafického a kartografického zpracování získaných dat.
6. Proveďte analýzu (vývojovou, prostorovou) získaných dat.
7. Na základě získaných poznatků proveďte syntézu vlivu inovací na městskou hromadnou dopravu v Plzni a formulujte závěry.

Rozsah bakalářské práce: **40-60 stran**
Rozsah grafických prací: **neuveden**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

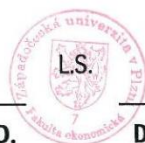
- Drdla, P. (2018). *Osobní doprava regionálního a nadregionálního významu*. (2. vyd.). Pardubice: UPA.
- Mirvald, S. (1999). *Geografie dopravy I*. (2. vyd.). Plzeň: ZČU.
- Matušková, A., & Novotná, M. (2007). *Geografie města Plzně*. (3. vyd.). Plzeň: ZČU.
- Útvar koncepce a rozvoje města Plzně. (2016). *Strategický plán města Plzně – tematická analýza: Doprava*. Dostupné 20. 9. 2019 z: <https://docplayer.cz/32426868-Strategicky-plan-mesta-plzne-tematicka-analyza-doprava.html>.

Vedoucí bakalářské práce: **Doc. PaedDr. Jaroslav Dokoupil, Ph.D.**
Katedra geografie

Datum zadání bakalářské práce: **22. října 2019**
Termín odevzdání bakalářské práce: **22. dubna 2020**



Doc. Ing. Michaela Krechovská, Ph.D.
děkanka



Doc. PaedDr. Alena Matušková, CSc.
vedoucí katedry

V Plzni dne 22. října 2019

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma

„Vliv inovací na rozvoj městské hromadné dopravy v Plzni“

vypracoval samostatně pod odborným dohledem vedoucího bakalářské práce za použití pramenů uvedených v příložené bibliografii.

Plzeň dne 9. května 2020

.....

podpis autora

Poděkování

Tímto chci poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce panu doc. PaedDr. Jaroslavu Dokoupilovi, Ph.D. za čas a odborné rady, které mi během zpracování bakalářské práce poskytl. Dále bych chtěl poděkovat Plzeňským městským dopravním podnikům, a.s., jmenovitě panu Ing. Jiřímu Kohoutovi, Ph.D., MBA za vstřícnost a poskytnutí užitečných dat.

Obsah

| | |
|--|----|
| Úvod | 9 |
| 1 Cíle práce | 10 |
| 1.1 Výzkumné otázky..... | 10 |
| 2 Metodika | 11 |
| 3 Rozbor literatury | 12 |
| 4 Inovace | 13 |
| 4.1 Typologie inovací..... | 13 |
| 4.1.1 Produktové inovace..... | 13 |
| 4.1.2 Procesní inovace | 14 |
| 4.1.3 Organizační inovace..... | 14 |
| 4.1.4 Marketingové inovace | 14 |
| 4.2 Inovace v dopravních systémech | 14 |
| 4.2.1 Produktové inovace v MHD | 15 |
| 4.2.2 Procesní inovace v MHD..... | 15 |
| 4.2.3 Organizační inovace v MHD | 16 |
| 4.2.4 Marketingové inovace v MHD | 16 |
| 5 Městská hromadná doprava | 17 |
| 5.1 Charakteristické rysy MHD..... | 17 |
| 5.2 Funkční plochy ve městě a jejich návaznost na MHD | 19 |
| 5.2.1 Plochy pro bydlení | 20 |
| 5.2.2 Plochy pro výrobu a skladování..... | 20 |
| 5.2.3 Smíšená území – plochy pro bydlení, obchod a výrobu | 21 |
| 5.2.4 Plochy pro rekreaci | 21 |
| 5.2.5 Specifická území – plochy komplexů občanského vybavení | 22 |
| 5.3 Přestupní uzly v hromadné dopravě..... | 23 |
| 6 Charakteristika městské hromadné dopravy v Plzni | 24 |
| 6.1 Představení podniku | 24 |
| 6.2 Historie podniku..... | 24 |
| 6.3 Podnik v současnosti | 25 |
| 6.4 Vymezení dopravních uzlů..... | 27 |
| 7 Inovace ovlivňující rozvoj MHD v Plzni | 29 |
| 7.1 Produktové inovace v plzeňské MHD..... | 29 |

| | | |
|-------|--|----|
| 7.1.1 | Modernizace a rozvoj tramvajové sítě v Plzni..... | 29 |
| 7.1.2 | Modernizace a rozvoj trolejbusové sítě v Plzni | 33 |
| 7.1.3 | Zhodnocení vlivu produktových inovací na příkladu dopravní dostupnosti oblasti Borská pole | 35 |
| 7.1.4 | Obnova vozového parku..... | 39 |
| 7.2 | Procesní inovace v plzeňské MHD | 42 |
| 7.2.1 | Inovace snižující zátěž životního prostředí..... | 43 |
| 7.2.2 | Preference vozidel MHD v silničním provozu | 43 |
| 7.2.3 | Alternativní způsoby prodeje jízdenek..... | 45 |
| 7.2.4 | Inteligentní zastávky..... | 48 |
| 7.2.5 | Mobilní aplikace..... | 48 |
| 7.3 | Organizační inovace v plzeňské MHD | 49 |
| 7.3.1 | Technické zázemí – vozovna..... | 49 |
| 7.3.2 | Dynamický dispečink | 49 |
| 7.4 | Marketingové inovace v plzeňské MHD | 50 |
| 7.5 | Vliv omezení osobní automobilové dopravy na rozvoj a preferenci plzeňské MHD..... | 51 |
| 8 | Návrhy inovací pro další rozvoj MHD v Plzni | 53 |
| 8.1 | Elektrobusy | 53 |
| 8.2 | Zdokonalení inteligentních zastávek s pomocí dalších smart technologií | 54 |
| 8.3 | Propojení MHD s dalšími druhy dopravy..... | 55 |
| | Závěr..... | 57 |
| | Seznam použité literatury | 60 |
| | Seznam tabulek | 66 |
| | Seznam obrázků | 67 |
| | Seznam použitých zkratk a značek..... | 68 |
| | Seznam příloh..... | 69 |
| | Přílohy | |
| | Abstrakt | |
| | Abstract | |

Úvod

Plzeňská městská hromadná doprava zažívá v posledních letech nebývalý rozvoj. Nejvýraznější změnou tak je rozvoj tramvajové a trolejbusové sítě, ke které došlo po mnoha letech, také byly rekonstruovány stávající tratě, obměňován vozový park nebo zlepšován komfort cestujících. Plzeňský městský dopravní podnik je velice důležitým prvkem pro pohyb osob v rámci města. Ročně přepraví přes 100 milionů cestujících, díky čemuž pomáhá ulevit od automobilů některým již tak dopravou zatíženým městským částem. Také dochází k neustálému rozvoji města a zvyšování nároků cestujících, na které musí podnik reagovat. Zároveň se však v posledních letech příkládá větší důraz ochraně životního prostředí, a je tak potřeba přeměnit městskou dopravu ve více ekologicky šetrnou.

V rámci této bakalářské práce tak bude jedním z hlavních cílů vyhledání a zhodnocení inovací hromadné dopravy, které ovlivňují rozvoj sítě, zrychlují přepravu a zlepšují informovanost či komfort cestujících. Půjde o inovace, se kterými jsme se mohli v Plzni setkat v poslední dekádě, případně v současné době probíhá jejich implementování do hromadné dopravy. Pro lepší vysvětlení a porozumění dané problematiky napomůžou přiložené mapy, obrázky či grafy. Dalším cílem budou návrhy možných inovativních řešení.

Motivací pro volbu tohoto tématu byla nejen osobní znalost Plzně jakožto rodného města a téměř každodenní využívání veřejné dopravy, ale také blízký vztah k tématu některých členů mé rodiny, a to zejména mého dědečka, který se o městskou hromadnou dopravu dlouhodobě zajímá a je také spoluautorem mnoha publikací mapující historii plzeňské MHD.

1 Cíle práce

Před samotným zpracováním bakalářské práce je potřeba stanovit cíle, kterých má být v práci dosaženo, aby bylo možné vyvodit konkrétní závěry. Bylo tak stanoveno několik cílů, k jejichž naplnění by mělo dojít jejím zpracováním.

Hlavním cílem práce je zjištění a zhodnocení inovací hromadné dopravy, jež přispěly k jejímu rozvoji z hlediska rozšíření sítě, rychlejší přepravy, komfortu cestujících nebo nižší zátěže životního prostředí. V rámci práce jsou zahrnuty veškeré významné změny v plzeňské MHD za posledních 10 let, případně ty v současné nebo blízké době implementované do provozu. Dojde k rozčlenění inovací dle typologického zařazení do jednoho z několika typů, které jsou vysvětleny v teoretické části práce a bude následovat jejich zhodnocení, tedy jak ovlivnily rozvoj veřejné hromadné dopravy v Plzni. Dílčím cílem je tak vymezení dopravních uzlů v rámci plzeňské sítě, které jsou následně využity jako počáteční body v průzkumu proměny časové dostupnosti oblasti Borských polí.

Dalším cílem jsou návrhy možných inovací, jež by přispěly k dalšímu rozvoji. Využity pro to budou poznatky z některých konferencí věnující se tomuto tématu nebo inspirace v úspěšně zavedených inovacích v jiných městech.

1.1 Výzkumné otázky

Pro snadnější a efektivnější dosažení stanovených cílů je potřebné určit zkoumaný problém, který můžeme vymežit pomocí výzkumných otázek. Pro tuto práci jsou stanoveny následující výzkumné otázky:

- Jaké existují druhy inovací a jak lze dané rozdělení aplikovat na MHD?
- Jaké jsou nejvytíženější dopravní uzly (cílové, přestupní) a linky, kterými cestuje nejvíce uživatelů MHD?
- Jak se změnila MHD v důsledku užití nových inovačních postupů?
- Které inovace pomohly cestujícím ke zvýšení komfortu a informovanosti?
- Jaké změny přineslo zprovoznění tramvajové a trolejbusové trati na Borská pole?

2 Metodika

Prvotně je proveden průzkum dostupných literárních a elektronických pramenů, na jejichž základě bude zpracována teoretická část práce. Data byla získávána pomocí kabinetního výzkumu neboli čerpáním informací z odborné literatury, publikací a internetových zdrojů. V rámci této části práce je využita klasifikační analýza inovací ve vztahu k dopravě.

V praktické části práce je proveden průzkum plzeňské MHD a všech inovací z posledních 10 let, ale také v současnosti uváděných do provozu. V této části bude použita metoda generalizace textu, ze které budou vybrány důležité informace o tématu, které budou užitečné pro jeho zpracování. Nejčastěji bude používána metoda slovního popisu. Využity budou metody srovnávací analýzy, v jejíž rámci jsou data utříděna pomocí tabulek a grafů, nebo prostorové analýzy, kde k lepšímu vyhodnocení jsou použity mapy a schémata vytvořená programem ArcGIS. Následuje syntéza a interpretace zjištěných informací. Hlavním zdrojem těchto informací jsou výroční a tiskové zprávy Plzeňského městského dopravního podniku a mnohé články na dané téma.

V poslední části práce jsou pak na základě poznatků z článků, konferencí a příkladů úspěšných aplikací navrhnuty možné inovace.

3 Rozbor literatury

Při práci na této bakalářské práci byly informace čerpány z odborné literatury, článků a internetových zdrojů. Zároveň mi byla poskytnuta interní data z Plzeňského městského podniku.

Mezi základní publikace patří „*Management inovací*“ od Jiřího Dvořáka (2006) a „*Manažerská ekonomika*“ od Miloslava Synka (2011). Informace nabyté z těchto knih napomohly převážně při orientaci v problematice inovací. Publikace vysvětlují základní pojmy a přehledně představují typologii inovací, která je pro moji práci důležitá.

Dalšími významnými díly pak jsou „*Městská hromadná doprava*“ od Dušana Habardy (1988) a „*Osobní doprava regionálního a nadregionálního významu*“ od Pavla Drdly (2018). Tyto knihy nabízejí základní informace o fungování městské hromadné dopravy, a to jak po technologické stránce, tak i z pohledu urbanistického plánování. Tyto zdroje tak napomohly s určením charakteristických rysů MHD.

Podstatné informace o plzeňském dopravním podniku byly vyhledávány na jejich webových stránkách, využity byly převážně jejich výroční a tiskové zprávy. Pro lepší pochopení plánování rozvoje v městské dopravě byl prostudován „*Strategický plán města Plzně*“ z roku 2016 – analytická i návrhová část. Pro detailnější vysvětlení některých inovací byly využity další odborné publikace či články, příkladem kniha „*Provoz a ekonomika silniční dopravy*“ od Pavla Surovce (2000), díky které bylo zjištěno více informací o preferenci hromadné dopravy.

Pro návrh případných nových inovačních návrhů jsou využity články a studie popisující úspěšné implementace inovací z jiných měst ČR nebo zahraničí, případně poznatky z prezentací, které probíhaly na konferencích věnujících se tomuto tématu (např. konference „Chytrá a zdravá doprava ve městech“ pořádaná každé dva roky Plzeňskými městskými dopravními podniky, a. s.). Z článků lze zmínit „*Integrace parkovišť P+R do existujícího systému dopravních politik v Plzni*“ od Petry Bozděchové, Radky Koulové a Ondřeje Stulíka (2018) na téma plzeňských parkovišť a jejich provázanost s dalšími druhy dopravy nebo „*Geographic Features of Zero-Emissions Urban Mobility: The Case of Electric Buses in Europe and Belarus*“ od Andreie Bezruchonaka (2019) spolu s poznatky z projektu Zero Emission Urban Bus System, které se věnují otázce elektrobusů.

4 Inovace

Pod pojmem inovace si lze představit novinku či zdokonalení, jednoduše povýšení původního stavu na novou úroveň. S inovacemi se dnes setkává téměř každý, protože se svět neustále mění, a změny se dotýkají každého oboru a služby. Pojem je používán v průmyslové výrobě, obchodních strategiích, reklamách a v neposlední řadě samozřejmě i v dopravě. Už jen stále rozrůstající se skupina uživatelů tohoto termínu je důkazem, že hledání nových produktů, řešení či služeb je v současné době nezbytnou součástí dnešního světa.

Termín inovace poprvé zavedl do ekonomie ve 30. letech 20. století Joseph Alois Schumpeter, jenž je považován za duchovního otce vědy o inovacích. Pod tento pojem zahrnoval zavedení nového produktu, a to buď zbrusu nového anebo v nové kvalitě. Jde o označení něčeho nového nebo něčeho co je již děláno, ale novým způsobem. Za inovaci však nelze považovat novinku, která nebyla úspěšně aplikována v praxi, protože jinak jde pouze jen o vynález či nápad zapomenutý na papíře (Rumpel, 2006).

Definice o inovacích je známa celá řada. V současnosti lze považovat za nejpoužívanější definici, která byla vytvořena Organizací pro ekonomickou spolupráci a rozvoj (OECD), znějící takto: *„Inovace je zavedením nového nebo významně zlepšeného produktu (výrobku nebo služby), procesu, nového marketingového přístupu nebo nové organizační metody v podnikových postupech, organizaci práce nebo externích vztazích.“* (OECD, 2005, s. 46).

4.1 Typologie inovací

Existuje mnoho dělení inovací. Například v již zmíněném dokumentu OECD „Oslo manual“ se základně inovace dělí na technické a netechnické. Pro tuto práci jsem však zvolil rozdělení, jež je uvedeno v publikacích Dvořáka (2006) a Synka (2011).

4.1.1 Produktové inovace

Do této kategorie spadá zavedení nových nebo výrazně zlepšených výrobků nebo služeb. Zlepšení se projevuje v technických specifikacích, komponentech, materiálech, software, uživatelské vstřícnosti nebo jiných funkčních charakteristikách. Inovace produktu, který má charakter služby, zahrnuje zlepšení v tom, jak jsou služby

poskytovány, nebo přidáním funkcí a charakteristik ke stávajícím službám či zavedením úplně nových služeb (Dvořák, 2006).

4.1.2 Procesní inovace

Mezi procesní inovace můžeme zařadit změny v software nebo zlepšení techniky v podpůrných činnostech jako účetnictví, nákup a údržba. Díky tomu tak lze docílit zlepšení pracovních podmínek zaměstnanců, snížení nákladů, energetické spotřeby a zlepšení životního prostředí (Synek, 2011).

4.1.3 Organizační inovace

Jejich smysl spočívá v zavedení nové organizační metody v podnikových obchodních praktikách, v organizaci pracovního místa či v externích vztazích. Jde tak například o změny v rozdělení práce. Dále sem patří tvorba nových typů spolupráce s dodavateli a outsourcing (Dvořák, 2006).

4.1.4 Marketingové inovace

Tyto inovace představují zavedení nových marketingových metod, která doposud podnik nevyužíval. Spadají sem výrazné změny designu, využití nových prodejních kanálů, nová cenová strategie, změny v propagaci nebo v současné době populární využití sociálních sítí (Synek, 2011).

4.2 Inovace v dopravních systémech

Inovace městských dopravních systémů v podobě použití nových technologií nebo nákupu nových dopravních prostředků výrazně napomáhá zkvalitnění a zefektivnění veřejné dopravy. Nové dopravní prostředky a jejich předpoklady však musí být uplatitelné v provozu, a tak je potřeba sledovat a řešit i dopravní cesty a organizaci dopravy, protože pokud má vozidlo vysoké rychlostní parametry a k tomu příslušný instalovaný výkon, které nebude možné optimálně a ekonomicky výhodně využít, tato změna se stane zcela zbytečnou. Hlavním cílem inovací veřejné dopravy je vytvoření energeticky méně náročné dopravy a tím snížení zatížení životního prostředí. V městské hromadné dopravě to znamená snížení spotřeby pohonných hmot a preference trolejbusového nebo tramvajového systému. Tím se dosáhne snížení koncentrace výfukových plynů a také menší hlučnost vozidel městské hromadné dopravy (Habarda, 1988).

4.2.1 Produktové inovace v MHD

Dle výše uvedené typologie inovací patří mezi produktové inovace zavedení nového nebo výrazně zlepšeného produktu či služby. V rámci veřejné hromadné dopravy považujeme za onen produkt či službu samotnou přepravu osob z bodu A do bodu B. Produktovou inovací tak v tomto případě může být zavedení nových, případně výrazně pozměněných linek, výstavba patřičné dopravní infrastruktury nebo obměna vozového parku v podobě nákupu nových vozidel s důrazem na jejich jízdní vlastnosti, kapacitu a výbavu. Tyto inovace napomáhají zlepšení služby v podobě zrychlení přepravy, navýšení přepravní kapacity a zvýšení komfortu cestujících. Produktové a procesní inovace, které patří k technickým inovacím, se obzvláště v dopravě vzájemně úzce propojují.

4.2.2 Procesní inovace v MHD

Cílem těchto inovací je zejména zefektivnění nabízené služby, snížení nákladů, menší zátěž životního prostředí a zdokonalení prodeje a distribuce. Pod kategorií procesních inovací tak v rámci MHD řadíme změny, které napomáhají snižování jízdních dob, zvyšují komfort cestujících, zejména jejich informovanost, zefektivňují a zvyšují nabídku prodeje jízdenek a omezují ekologické dopady v podobě nižší spotřeby a emisí, což úzce souvisí s produktovými inovacemi.

Právě snížení emisí a hlučnosti spolu se snížením nákladů na provoz je jasnou prioritou mnoha dopravních podniků po celém světě. Do módy také přichází stále efektivnější autobusy na alternativní pohon – hybridní, na stlačený zemní plyn nebo bateriové. V mnoha studiích je třeba dokázáno, že mnohé hybridní autobusy mají oproti dieselovým při stejné spotřebě výrazně nižší emise oxidu uhličitého nebo oxidů dusíku (Pede & Agostini, 2007).

Při inovaci dopravních prostředků musíme brát v potaz i řešení preference městské hromadné dopravy v podobě zvyšování plynulosti dopravy, a to obzvláště v centrech měst. Také je třeba se zaměřit na komfort a informovanost cestujících, protože tyto faktory spolu s časovou dostupností jsou velice důležitými při volbě obyvatelstva mezi MHD a individuální automobilovou dopravou (Habarda, 1988).

Neméně důležitým je i systém prodeje kuponů a jízdenek. Rozmach technologií umožňuje dopravním podnikům rozšířit nabídku od nákladného prodeje papírových jízdenek (prodej v trafikách a prodejních automatech) a kuponů (potřeba zákaznických kanceláří) k efektivnějšímu prodeji přímo ve vozech nebo skrze mobilní telefony.

4.2.3 Organizační inovace v MHD

Sem řadíme inovace v podobě implementace nových metod řízení ve firmě nebo změnu struktury a organizace společnosti. V případě veřejné dopravy jde o změny ve směnách zaměstnanců, řízení dopravy v podobě dispečinku či údržba vozového parku, čímž dojde k ušetření nákladů nebo zkvalitnění služby. V některých případech využívají dopravní podniky služeb externího dodavatele.

4.2.4 Marketingové inovace v MHD

Ačkoliv dopravní podniky mají v rámci měst jistý monopol (jsou jediným provozovatelem veřejné dopravy podobného typu), i přesto se musí snažit přesvědčit nové potenciální cestující, aby dali přednost MHD před individuální automobilovou dopravou. Hlavním cílem je samozřejmě inovace samotného produktu a služby, avšak díky za pomoci marketingu mohou dopravní podniky oslovit případné zákazníky a prezentovat tak svůj podnik. Mezi marketingové inovace ve veřejné hromadné dopravě řadíme zavedení nových marketingových metod, změny v designu a inovace v reklamě, propagaci či komunikaci s veřejností.

5 Městská hromadná doprava

Může se zdát, že městská hromadná doprava hraje vždy lehce podřadnou roli a že vnitrostátní nebo mezinárodní osobní a nákladní doprava jsou výrazně preferovanější. Avšak bez ní by města nebyly městy, jelikož vždy významně ovlivňovala jejich rozvoj a je hlavním hnacím motorem mobility městského obyvatelstva. Za městskou hromadnou dopravu je dnes považována veškerá doprava provozovaná na území daného města a jeho okolí, která slouží k uspokojování přepravních potřeb obyvatel. Zpravidla se jedná o města nad 10 000 obyvatel. U větších měst je též doplněna příměstskou, meziměstskou a nehromadnou dopravou a patřičně s nimi provázána.

Drdla (2018) ve své publikaci MHD definuje jako „*činnost spjatou s cílevědomým hromadným přemísťováním osob a definovaných hmotných předmětů v předpokládaných objemových a definovaných časových a prostorových souvislostech za použití pro tento typ vhodných dopravních prostředků a technologií.*“

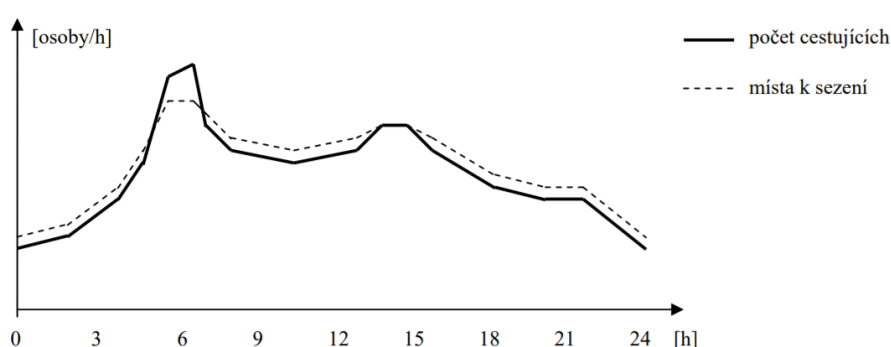
Definovaným hmotným předmětem rozumíme předměty uvedené ve smluvních přepravních podmínkách konkrétního dopravního podniku, na jejichž základě je dopravce povinen tuto dopravu provozovat. Objemové souvislosti lze chápat tak, že přepravní kapacita linek je vždy předpokládána na základě kapacity dopravních prostředků, intervalů a podobně. Časové souvislosti lze vysvětlit jako povinnost dopravce v pravidelné linkové osobní přepravě zveřejňovat jízdní řád a jeho případné změny. Prostorová souvislost je omezena na město či aglomeraci neboli oblasti, ve kterých MHD působí. Vhodnými dopravními prostředky je míněno to, že ne každé vozidlo je pro nasazení do MHD vhodné jako např. luxusní zájezdový autobus nebo vysokorychlostní vlak. Zároveň za využití vhodných technologií, jež podporují přepravu cestujících, kteří jsou dopravně, jazykově či zdravotně handicapovaní, jelikož tyto osoby mají specifické potřeby a je na ně třeba brát zřetel (Drdla, 2018).

5.1 Charakteristické rysy MHD

Sytém veřejné MHD se vyznačuje charakteristickými znaky, které Habarda (1988) a Drdla (2018) shrnují ve svých publikacích do 10 základních bodů. Prvním znakem jsou dopravní a přepravní nerovnoměrnosti neboli kolísání množství cestujících v průběhu dne. Lidé cestují do zaměstnání, ze zaměstnání, za nákupy, kulturou nebo rekreací, což vytváří zřejmé přepravní nerovnoměrnosti, které existují jak v MHD, tak i v rámci

individuální automobilové dopravy. V době, kdy je intenzita provozu vyšší než průměr, vzniká přepravní špička. V opačném případě jde o tzv. sedlo. Tyto nerovnoměrnosti můžeme rozdělit na časové (denní, týdenní, měsíční, roční) a prostorové (podle místa zastavení, směru jízdy nebo jednotlivých úseků). V rámci dne se tak lze setkat až s pěti časovými obdobími: ranní a odpolední špička, dopolední a večerní sedlo, noční provoz. Detailnější vyobrazení naleznete v níže přiloženém obrázku č. 1. Nerovnoměrnost též závisí na sociálním složení obyvatelstva a charakteru zaměření města (Drdla, 2018).

Obr. č. 1: Denní nerovnoměrnost v přepravní poptávce



Převzato: Drdla (2018), s. 47

Dalším znakem je periodický charakter MHD, který je pro tento typ dopravy charakteristický a spočívá v pravidelnosti intervalů mezi dvěma spoji. Interval vozidel na lince je určován na základě počtu přepravených cestujících za jednu hodinu a maximální možné kapacitě vozů. V době přepravní špičky je běžně interval velmi krátký (2-3 minuty), v sedle se prodlužuje na 15-20 minut, u nočních spojů se interval průměrně pohybuje okolo 40 minut (Drdla, 2018).

MHD má charakter kyvadlové dopravy, což znamená, že jsou spoje provozovány pravidelně mezi konečnými stanicemi a zastávkami na dané lince. Na konečných stanicích jsou spoje zdrženy pouze na krátkou dobu. Tento čas je vymezen pro odpočinek řidičů, kontrolu dopravního prostředku nebo změnu obsahu na informační tabuli. V případě zpoždění spoje lze tuto pauzu zkrátit (Habarda, 1988).

Vzhledem k tomu, že města jsou velice hustě osídlena, a to hlavně v městských centrech, vyznačuje se MHD krátkými vzdálenostmi mezi místy zastavení. V centru může být tato vzdálenost jen 500 m, na okrajích měst pak 1-2 km, přičemž u tramvajových linek se uplatňují vzdálenosti kratší než u autobusových (Habarda, 1988).

Citlivost MHD na poruchy a nerovnoměrnosti je způsobena její návazností na další druhy. Nejcitlivější je pak kolejová doprava, která v případě poruchy vozu v podstatě zablokuje zbylé spoje a způsobí značná zpoždění. Autobusová je nejméně citlivá, jelikož není vázána na koleje nebo troleje a linky tak mohou být dočasně upraveny (Habarda, 1988).

Doprava ve městě často vytváří mimořádné události, což nutí MHD, aby byla pružnější a přizpůsobivější k provozním potřebám. Často se využívá dispečerské řízení, které působí jako organizační a informační prvek (Drdla, 2018).

Dopravní soustavu města tvoří jednotlivé dopravní subsystémy – nejčastěji tramvaje, trolejbusy, autobusy a podzemní dráha. Tyto subsystémy na sebe navazují a cestující tak nahlíží na systém MHD jako na celek (Habarda, 1988).

V jednotném dopravním systému je velmi důležitý jednotný tarifní systém pro všechny druhy dopravních prostředků MHD, který nabídne cestujícím možnost přepravy za stejnou výši jízdného bez ohledu na přepravní vzdálenost a použitý dopravní prostředek. Často bývá toto jízdné časově omezeno. Tarifní jízdné se může lišit v závislosti na tarifní zóně a pásmu, ve kterém se cestující pohybuje. Tarifní jednoduchost a přehlednost je v případě MHD nezbytná. Souvisí to s rychlostí nastupování a s tím i cestovní rychlostí. Důvod jednoduchosti také spočívá v neovlivnění výše jízdného vzdáleností přepravy (Drdla, 2018).

Posledním bodem jsou charakteristické znaky vozidel. Ty se vyznačují širokými a četnými dveřmi s dálkovým ovládním, menším počtem sedadel a vysokou kapacitou pro stání (krátká doba přepravy, vysoký počet cestujících ve špičkách), bezbariérovým přístupem, velkým zrychlením a zpomalením vozidel, bezpečnostní brzdou a podobně. Tyto vozy také nemusí být vybaveny bezpečnostními pásy (Drdla, 2018).

5.2 Funkční plochy ve městě a jejich návaznost na MHD

Linky městské hromadné dopravy nemohou být vedeny městem libovolně. Vše musí být patřičně naplánováno tak, aby nedocházelo k přeplnění kapacit vozidel nebo úplné absenci cestujících. Pro vedení efektivních linek je potřeba předvídat pohyb obyvatel v rámci města a v kterých částech města, případně u kterých institucí, se budou shromažďovat. Zdroje mobility je potřebné podrobně identifikovat a popsat cíle dojíždění.

Na dopravní obslužnost má ze zákona nárok každý občan České republiky. Zákon č. 194/2010 Sb., o veřejných službách v přepravě cestujících, říká, že „*dopravní obslužností se rozumí zabezpečení dopravy po všechny dny v týdnu především do škol a školských zařízení, k orgánům státní správy a samosprávy, k soudům, do zaměstnání, do zdravotnických zařízení poskytujících základní zdravotní péči a k uspokojení kulturních, rekreačních a společenských potřeb, včetně dopravy zpět, přispívající k trvale udržitelnému rozvoji územního obvodu.*“

Nejčastějšími cíli dojížděky jsou místa zaměstnávání nebo školy. Také dochází k mobilitě obyvatel z důvodu návštěvy úřadů, zdravotnických zařízení, obchodů a ostatních cílů jakými jsou sportovní a kulturní střediska. Každý z těchto cílů má jiné potřeby obslužnosti, a to jak kapacitně, tak časově (Horák & Burian, 2019).

5.2.1 Plochy pro bydlení

Podle Územního plánu města Plzně (2016) tvoří největší podíl na území města. V centru města převažuje bydlení bytového charakteru, zatímco na periferiích rodinné domy. Součástí těchto území jsou kromě domů pro bydlení mimoškolská zařízení pro děti a mládež, mateřské školy, ambulantní zdravotnická zařízení, zařízení sociální péče, zařízení pro neorganizovaný sport a menší obchodní plochy.

Množství možných cestujících závisí v těchto územích na koncentraci a velikosti obytných budov. Na velkých sídlištích s panelovými obytnými domy je daleko větší koncentrace obyvatel než na periferiích, kde obytná území tvoří častěji rodinné domy. Zároveň je u sídlišť s panelovými domy větší předpoklad pro využití MHD (sociální struktura obyvatelstva – např. méně majetní, nebo malý počet parkovacích míst). Největší potřeba přepravy obyvatelstva nastává během ranní a odpolední špičky v průběhu pracovních dnů, kdy lidé cestují do zaměstnání, školy a podobně (Horák & Burian, 2019).

5.2.2 Plochy pro výrobu a skladování

V mnoha městech vznikly, případně vznikají, průmyslové a komerční zóny. Na těchto územích se kromě samotných výrobních podniků a skladových areálů nachází menší obchodní plochy, zařízení veřejného stravování, administrativní zařízení, parkoviště, čerpací stanice pohonných hmot nebo služební byty či ubytovací zařízení. V některých městech se v blízkosti nachází areály univerzit či dalších výzkumných zařízení.

U podniků průmyslové výroby záleží na jejich poloze, velikosti a také zda zaměstnavatel nezajišťuje vlastní svozovou dopravu. Obecně přitom platí, že čím blíže významným centřům osídlení a jejich obytným sídlům bude průmyslová zóna umístěna, tím větší bude podíl veřejné hromadné dopravy a zaměstnavatelé nebudou nuceni investovat do vlastní přepravy. Typická je pro průmyslové závody práce na směny, které se v průběhu dne střídají. Dvakrát až třikrát tak během dne dochází k výraznému nárůstu počtu cestujících, kteří směřují do nebo ze zaměstnání. Podniky proto často vypravují v těchto špičkách více spojů nebo celé speciální linky, a to s velkokapacitními vozy. Je také potřeba, aby tyto linky byly kromě obytných sídel napojeny na železniční stanice a autobusová nádraží (Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2018).

5.2.3 Smíšená území – plochy pro bydlení, obchod a výrobu

Jde o území sloužící pro umístění polyfunkčních staveb nebo kombinaci monofunkčních staveb pro bydlení, obchod, administrativu, veřejné vybavení, sport a služby všeho druhu, kde žádná z funkcí nepřesáhne 60 % celkové kapacity území vymezeného danou funkcí (Útvar koncepce a rozvoje města Plzně, 2016).

V případě obchodů zajišťují dopravní podniky přepravu nejen pro zákazníky, ale i zaměstnance, jež v obchodech pracují. Důležité je zejména zajištění obsluhy větších nákupních středisek. Poptávka cestujících vzrůstá zejména o víkendech a vrcholu dosahuje před vánočními svátky, nejnižší je v letních měsících. V případě ostatních zaměstnavatelů v rámci služeb a jiných oborů je vhodné udržovat ranní a odpolední špičku a kapacitně vypravovat vozy na základě velikosti podniků. Důležité je, aby dopravní podniky spolupracovaly se zaměstnavateli na případném upravení jízdních řádů podle pracovní doby zaměstnanců (Horák & Burian, 2019).

5.2.4 Plochy pro rekreaci

Jde o území, kde se nachází sportovní zařízení (zejména neorganizovaný individuální sport), parky, vodní plochy (přírodní i umělé), cyklistické a turistické stezky, případně se v místě nachází zoologická a botanická zahrada, významná přírodní nebo kulturní památka. V těchto oblastech narůstá počet cestujících zejména v letních měsících.

5.2.5 Specifická území – plochy komplexů občanského vybavení

Občanské vybavení jsou stavby, zařízení a pozemky sloužící například pro vzdělávání a výchovu, sociální služby a péči o rodiny, zdravotní služby, kulturu, veřejnou správu nebo ochranu obyvatelstva. Mezi tato specifická území řadíme zařízení školství (školy), kultury (divadla, koncertní sály, muzea), sportu (stadiony, bazény), zdravotnictví a sociální péče (nemocnice, léčebné ústavy, domovy pro seniory), maloobchodu (nákupní centra), ubytování (hotely), veřejné správy (banky, soudy, úřady), nebo církví (kostely, hřbitovy) (Ústav územního rozvoje, 2006).

Zajištění veřejné hromadné dopravy se liší v závislosti na typu daného komplexu. V případě základních škol, obzvláště těch městských, není potřeba zajišťovat zvláštní přepravu. Žáci často bydlí v jejich okolí a do škol se dopravují pěšky. V případě městských částí, kde školy nejsou, případně jsou jejich kapacity nedostačující a je nutná přeprava žáků do jiných částí města, uplatňují podniky prvky ranní a odpolední špičky, případně zavádějí speciální svozové školní spoje. Obsluha středních škol a univerzit je složitější. Je zejména zapotřebí zajištění ranní a odpolední přepravy, kdy je předpoklad mobility největšího počtu studentů. Školy by měly být napojeny na největší sídliště a také centrum města, jelikož do těchto zařízení dochází studenti z celého města. Mnohé školy a univerzity provozují také internáty, resp. koleje, ve kterých jsou ubytováni studenti, kteří jsou dojíždějíci, a tak je doporučeno i napojení na železniční stanice nebo autobusová nádraží. V době školních prázdnin a víkendů jsou jízdní řády upravovány (Ústav územního rozvoje, 2006).

Sportovní a kulturní zařízení byla již částečně zmíněna v podkapitole o plochách pro rekreaci. K velkému nárůstu počtu cestujících dochází zejména u fotbalových a hokejových stadionů, a to před a po sportovních utkáních. Tato utkání probíhají nepravidelně a je nutné je korigovat vypravením posilových spojů. Totéž platí pro velké kulturní akce jako koncerty nebo festivaly. Doprava ke zdravotnickým zařízením by měla být pravidelná po celý den doplněná o vypravení nízkopodlažních vozů vzhledem k většímu předpokladu využití seniory, osobami se zdravotními postiženími nebo maminkami s kočárky. V případě kostelů a hřbitovů je pak vhodné během svátků (Vánoce, Velikonoce, respektive v období „dušiček“ – Památky všech zemřelých) vypravovat kapacitnější vozy nebo zkrátit na daných linkách intervaly (Ústav územního rozvoje, 2006).

5.3 Přestupní uzly v hromadné dopravě

Obecně se dá přestupní uzel definovat jako místo, v němž cestující mění způsob nebo službu, a rovněž místo, kde se střetávají různí dopravci a různé druhy dopravy. Jde o místo styku dvou a více druhů dopravy – stejného nebo dvou různých dopravců, jehož základní funkcí je umožnění bezbariérového a bezkonfliktního přestupu mezi spoji zde stýkajících se obslužných subsystémů. Jejich poloha, řešení a vybavení ovlivňuje zásadním způsobem naplnění jejich funkce (Matuška & Mrzena, 2006).

Je předpokladem, že nejvyužívanějšími přestupními uzly budou zastávky, ve kterých se střetávají všechny subsystémy – nejčastěji tedy tramvaj, trolejbus, autobus, zároveň s velkou hustotou linek (Lánská & Čepa, 2011). Polohy dopravních uzlů často ovlivňují i různé budovy. Významné přestupní body nalezneme určitě u železničních stanic a autobusových nádraží, která hrají důležitou roli v návaznosti na příměstskou a regionální veřejnou dopravu nebo třeba u nákupních center (Drdla, 2018).

6 Charakteristika městské hromadné dopravy v Plzni

Na příštích několika stranách bude představena akciová společnost Plzeňské městské dopravní podniky, její historie, současnost a také budou na základě získaných poznatků z teoretické části vymezeny důležité dopravní uzly.

6.1 Představení podniku

Plzeňské městské dopravní podniky (dále PMDP) jsou akciovou společností se sídlem na Denisově nábřeží v Plzni. Tato společnost, jež byla založena 1. května 1998, je hlavním provozovatelem městské hromadné dopravy v krajském městě Plzeňského kraje, Plzni. Dnes PMDP provozují většinu veřejné dopravy na území města, a to díky třem obslužným trakcím, které tvoří tramvaje, trolejbusy a autobusy. Tyto dopravní prostředky ulevují městu od automobilové dopravy a umožňují tak propojit největší předměstí s centrem města a vlakovým nebo autobusovým nádražím. Nejvýznamnější prvkem plzeňské dopravy je tramvajová trakce, která představuje páteř, jež spojuje všechna významná předměstí a nově i průmyslovou zónu na Borských polích. Obdobnou roli zastupují trolejbusy a neméně důležité jsou i autobusy, které zajišťují spojení zejména z menších městských částí nebo okolních obcí a zároveň propojují jednotlivá předměstí mezi sebou. Vozidla každé ze tří trakcí jsou stylově barevně odlišena a v kombinaci s bílou barvou vytváří čtyřlístek barev, které naleznete na plzeňském znaku. Tramvajím připadla barva žlutá, trolejbusy získaly barvu zelenou a autobusy nesou červenou barvu. (Plzeňské městské dopravní podniky, a. s. [PMDP], 2020a).

Plzeňskou veřejnou dopravu lze považovat za jednu z nejekologičtějších v Evropě, protože dvě třetiny dopravních výkonů zajišťují tramvaje a trolejbusy, které nezatěžují životní prostředí města škodlivinami. Zároveň se snaží být, co nejpřístupnější cestujícím, a to z hlediska informovanosti a komfortu. Zakladatelem a jediným akcionářem podniku je Statutární město Plzeň (PMDP, 2018a).

6.2 Historie podniku

Historie městské hromadné dopravy v Plzni se začala psát koncem 19. století. Jak světem, tak i Plzni cloumalo nadšení z mnohých technických pokroků, v Plzni navíc umocněné působením věhlasného českého inženýra Františka Křižíka. Ten kromě obloukových lamp dal Plzni i tramvaj. Budování tratě elektrické dráhy započalo v roce 1896 a již o 3 roky později byla dráha slavnostně zprovozněna. Mohla tak vzniknout první

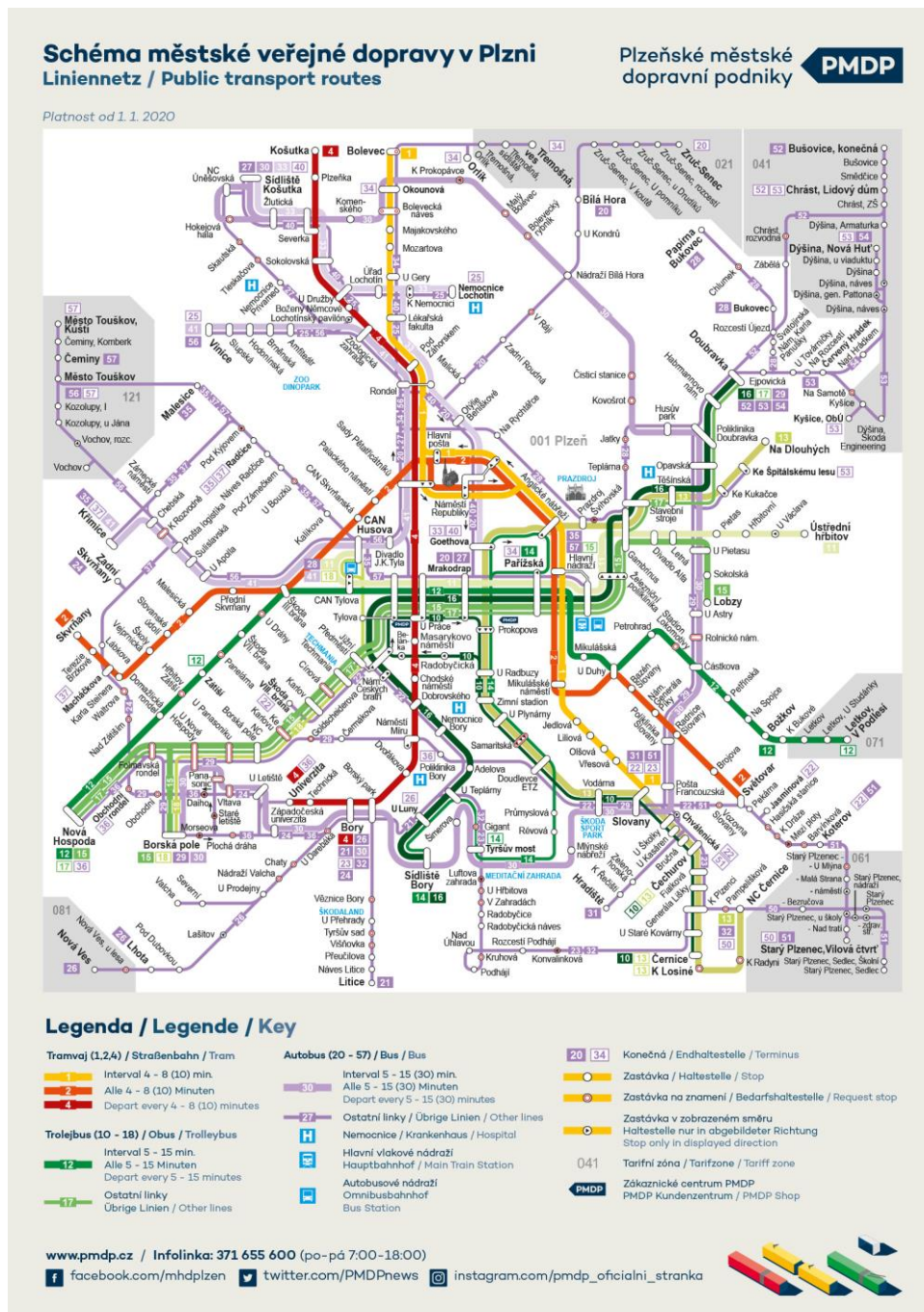
verze dopravního podniku, tenkrát pod názvem „Elektrické dráhy v Plzni a okolí“. V následujících letech se tramvajová síť značně rozpínala s vidinou velkých plánů. Rozvoj částečně pozastavila 20. léta, kdy se dostalo značné obliby autobusové dopravě a stala se tak druhou trakcí. Trolejbusová doprava se začala rodit koncem 30. let v době hospodářské krize a později protektorátu. Pohonné hmoty byly často nedostupné, avšak nebylo ani dostatek finančních prostředků na rozšíření tramvajové sítě. První trolejbusová trať tak byla otevřena v roce 1941. Období socialismu se neslo ve značném rozšiřování sítě díky rozsáhlým budováním nových sídlišť a také v nástupu velkokapacitních vozidel. Po revoluce se začala psát novodobá historie podniku, jelikož vznikla dnes již dobře známá akciová společnost Plzeňské městské dopravní podniky. Zároveň se však rozvoj na několik let pozastavil a rozsáhlé plány proto zůstaly nenaplněny. Rozsáhlé investice v 21. století se však snaží navrátit lehce zanedbanému systému ztracený lesk (Rieger, Kohout & Mazný, 2009).

6.3 Podnik v současnosti

V současné době jsou v provozu 3 tramvajové, 10 trolejbusových, 27 autobusových a 10 nočních linek. Tyto linky obsluhuje celkem 116 tramvajů, 100 trolejbusů a 124 autobusů, které řídí více než 550 řidičů (PMDP, 2018a).

Při pohledu na schéma plzeňské MHD (obr. č. 2) je jasné, že tramvajová trakce je pro celou síť klíčová, jelikož propojuje nejvýznamnější plzeňská sídliště s centrem města. Nejvíce využívanou je pak linka č. 4, jež na své trase obsluhuje významné uzly s největším denním obratem osob, příkladem Sady Pětatřicátníků, U Práce, Bory, Severka a další. V rámci trolejbusové dopravy jsou velmi důležité linky vedoucí na východ města, tedy ty, jež obsluhují části Doubravka a Lobzy, protože sem nebyla zavedena tramvajová trať. Jde o linky č. 15 a 16. První zmíněná obsluhuje dále industriální oblast Borská pole a druhá sídliště Bory, to spolu s centrem města. Nejvýznamnější autobusové linky lze v schématu snadno poznat, a to díky silnější čáře. Jsou to linky s nejkratšími intervaly – č. 33 a 41 směřující na severní předměstí a také tangenciální linka č. 30.

Obr. č. 2: Schéma MHD v Plzni (platné od 1. 1. 2020)

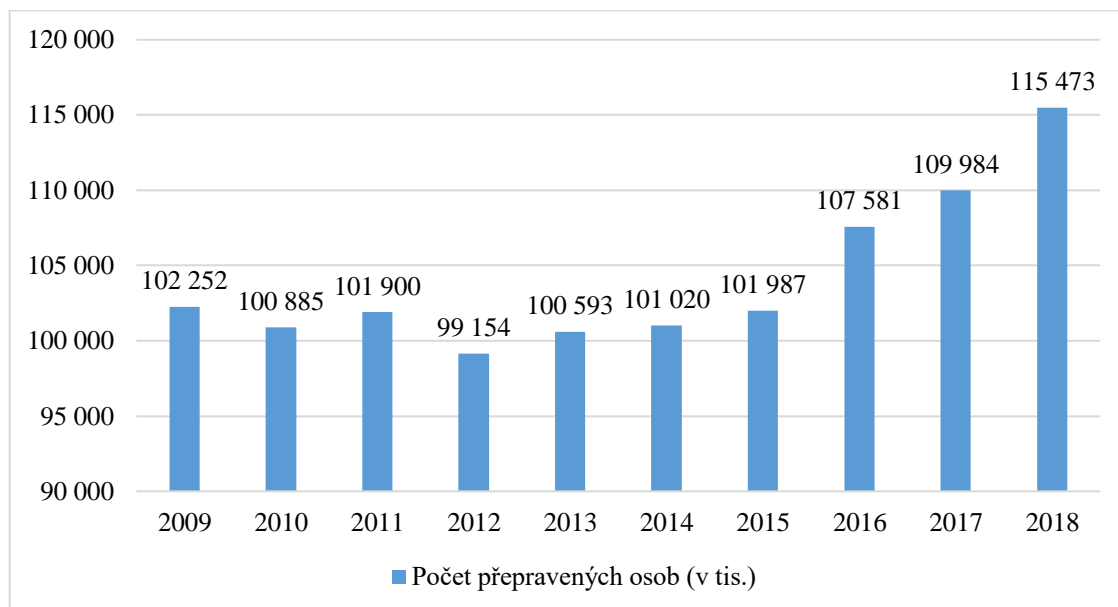


Převzato: PMDP, a. s., 2020

V obr. č. 3 můžeme vidět graf počtu přepravených osob mezi lety 2009-2018. Lze si všimnout, že množství přepravených osob do roku 2015 se pohybovalo kolem 100 tisíc cestujících ročně, v roce 2012 se dokonce dostal pod její hranici. Šlo o dlouhodobý trend, který započal již v roce 2007. Bývalý ředitel PMDP Michal Kraus tento pokles zdůvodnil ekonomickou krizí, úbytkem studentů Západočeské univerzity a stěhováním obyvatel do satelitů okolo města (Česká tisková kancelář

[ČTK], 2015). Díky změnám, která jsou více rozpracována v další kapitole se však v posledních letech daří počty cestujících značně navyšovat. Rok 2018 je počtem přepravených osob rekordním.

Obr. č. 3: Počet přepravených osob v letech 2009-2018



Zdroj: Výroční zprávy SDP ČR a PMDP, a. s., 2009-2018

Zpracoval: Michal Rieger, 2020

6.4 Vymezení dopravních uzlů

Na základě teoretické části si můžeme vymežit důležité plzeňské dopravní uzly. Jsou tvořeny zastávkami, které mají nejvyšší denní obrat cestujících. Využita jsou data PMDP ze sčítání, které proběhlo v listopadu 2018 a jde o průměrný pracovní den. Dalšími prvky stanovující přestupní uzel jsou počty linek a zda se v okolí zastávky nachází významné objekty. V tab. č. 1 se tak objevuje 5 zastávek, které se nachází v samém centru města. Důkazem o důležitosti tramvajové traktce je, že všechny tyto zastávky, vyjma přestupního uzlu Mrakodrap/Goethova, jsou obsluhované alespoň jednou tramvajovou linkou.

Tab. č. 1: Vymezené dopravní uzly v rámci Plzně

| Zastávka/y | Ø denní počet cestujících | Počet linek | Významné objekty v okolí |
|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------|---|
| Sady Pětatřicátníků/ Hlavní pošta | 54 600 | 9 | pošta, divadlo, nákupní centrum, budovy ZČU |
| U Práce | 33 204 | 13 | divadlo |
| Hlavní nádraží | 24 729 | 8 | železniční stanice, autobus. terminál |
| Bory | 24 271 | 9 | Úřad práce, střední škola, koleje ZČU |
| Mrakodrap/Goethova | 18 077 | 16 | úřady, banka, muzeum |
| Náměstí Republiky | 14 628 | 5 | úřady, radnice, kostel, muzeum |
| Slovany | 14 355 | 9 | park |
| Severka | 12 286 | 4 | supermarket |
| CAN Skvrňanská/ Husova/Tylova | 11 277 | 10 | autobusové nádraží |
| Pod Záhorskem | 10 157 | 2 | |

Zdroj: Interní statistika PMDP, a. s., Schéma PMDP, a. s. a mapy.cz

Zpracoval: Michal Rieger, 2020

7 Inovace ovlivňující rozvoj MHD v Plzni

Tato kapitola se věnuje vybraným inovacím a následnému zhodnocení jejich vlivu na rozvoj plzeňské MHD. Pro účely této práce bylo zvoleno časové období od roku 2009 až po současnost, kdy došlo díky rozsáhlým investicím rozsáhlým změnám v síti MHD, vozovém parku, a i díky dotacím z Evropské unie je kladen větší důraz na snižování ekologické zátěže a do provozu jsou implementovány chytré technologie.

7.1 Produktové inovace v plzeňské MHD

Jak již bylo zmíněno v kapitole 4.2, mezi produktové inovace v rámci veřejné hromadné dopravy zahrnujeme prvky, které napomáhají zefektivnit MHD, a to v podobě zrychlení jízdní doby, navýšení přepravní kapacity nebo zlepšení komfortu cestujících během přepravy. Mezi takové inovace lze zařadit výstavbu nových tratí (rozvoj sítě) nebo rekonstrukce již stávajících tratí (modernizace sítě), nákup nových vozidel s důrazem na jejich jízdní vlastnosti, kapacitu a vybavení.

7.1.1 Modernizace a rozvoj tramvajové sítě v Plzni

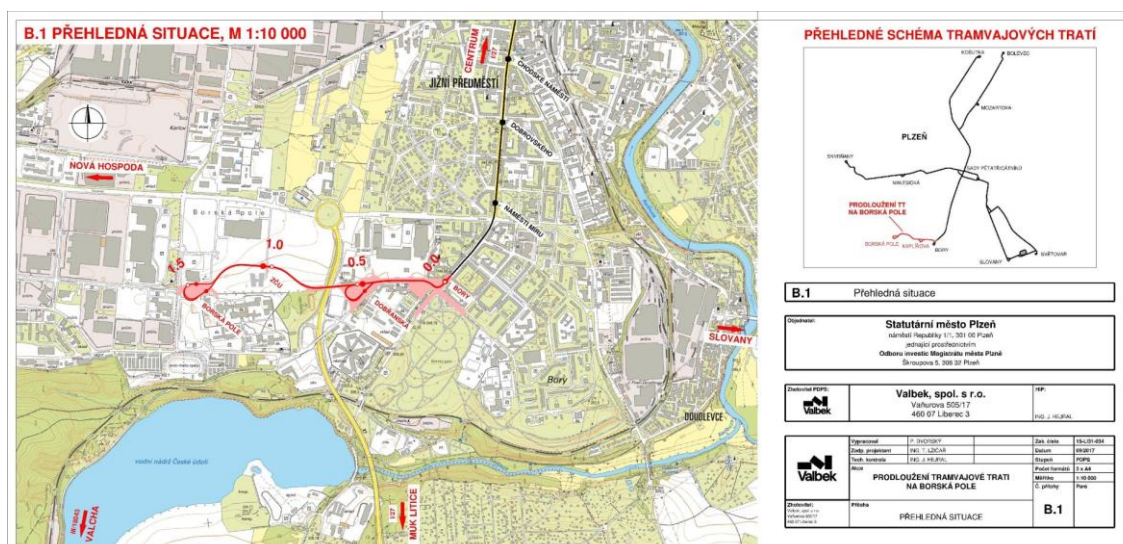
Nejvýznamnější stavbou v rámci plzeňské tramvajové sítě byla v uplynulých 10 letech realizace prodloužení tratě z Bor na Borská pole. Pro město Plzeň šlo v rámci Strategického plánu o jednu z nejvyšších priorit. Nová trať, která je 1,6 kilometru dlouhá, je prvním rozšířením plzeňské tramvajové sítě po téměř 30 letech. Naposledy se mohli Plzeňané projet po nové trati v květnu 1990, kdy došlo k prodloužení linky č. 1 do Bolevce. Novou stavbu Plzeň připravovala asi 20 let, do nákupu pozemků investovala 170 milionů Kč. Zhotovitelem se stalo sdružení firem Doprastav, a.s. a cena celé stavby činí 616 milionů Kč včetně DPH, na více jak polovinu přispěla Evropská unie (PMDP, 2019a).

Pro město jde o klíčovou trať. Dynamicky se rozšiřující oblast industriálního parku na Borských polích s desetitisíci pracovními místy, areál Západočeské univerzity, administrativní budovy a přilehlé nákupní centrum vyžaduje dostatečné kapacitní napojení na centrum města. Samotné napojení autobusy a trolejbusy bylo nedostačující, jelikož mnohé spoje byly často přeplněné a cestující také museli při svých cestách často přestupovat. (Pecuch, 2019). Západočeská univerzita kromě toho získala také praktické propojení s fakultami v centru města.

Na trase linky č. 4 přibily čtyři zastávky v obou směrech (viz. obr. č. 4) – ‚Borský park‘, ‚Bory‘, ‚Technická‘ u univerzity a ‚Univerzita‘. Součástí úseku tramvajové trati, která začíná na křižovatce ulic Klatovská-Kaplířova-U Borského parku, je nový přestupní terminál Kaplířova-Dobřanská (pro MHD označen jako ‚Bory‘), jenž nahradí původní smyčku u Borského parku a umožní přestup na linky MHD z příměstských autobusových spojů z Přeštic, Nýran a jejich okolí, které už nadále nebudou zajíždět na centrální autobusové nádraží (PMDP, 2019a).

Samotná trať je unikátní ve využití některých kolejových prvků. Poprvé jsou v Plzni využity tzv. „ypsilonové pražce“, které jsou vhodné zejména v obloucích díky jejich většímu příčnému odporu vůči šterkovému podloží. Tramvaje tak mohou projíždět zatáčky vyšší rychlostí (Šlehofer, 2019).

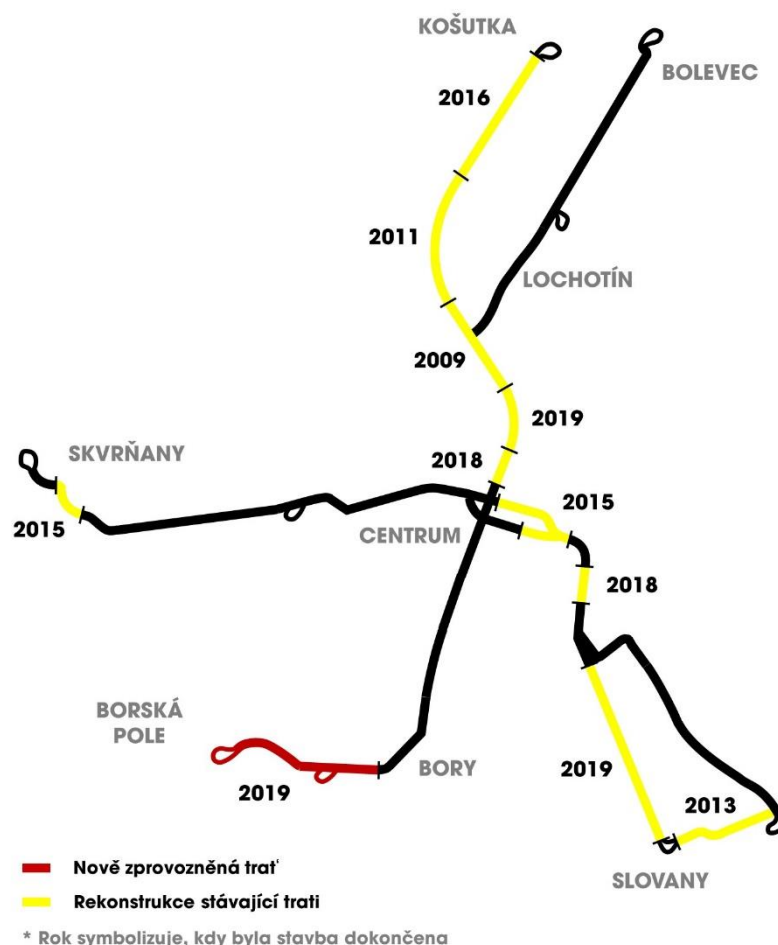
Obr. č. 4: Mapa prodloužení tramvajové trati na Borská pole



Převzato: Projektová dokumentace stavby tramvajové trati na Borská pole, 2017

Tramvajová síť se kromě výše zmíněné výstavby trati na Borská pole více nerozrůstala, avšak mnoho úseků se dočkalo v uplynulých letech renovace. Nejvíce oprav bylo realizováno v oblasti Severního a Východního předměstí včetně centra města, a to zejména v okolí náměstí Republiky. Jednotlivé stavební úpravy, které proběhly v uplynulých 10 letech, jsou níže vyobrazeny v obr. č. 5.

Obr. č. 5: Mapa zachycující rozvoj a rekonstrukce tramvajové sítě v letech 2009-2019



Zpracoval: Michal Rieger, 2020

Nejvýznamnější rekonstrukcí prošla trať na Karlovarské třídě, jež využívají linky č. 1 a 4, je spojnicí mezi centrem města a sídlištěm Lochotín. Bohužel již mnoho let byla ve velmi špatném stavu, což mohli cestující pocítit kvůli nepříjemnému houpáním tramvaje při jízdě. V mnoha úsecích musela být také omezena rychlost. Rekonstrukce BKV panelů včetně podloží po celé trati byla rozfázována do několika fází. První fáze proběhla v úseku mezi Rondelem a křižovatkou s ulicí na Chmelnicích již v roce 2009 (Blažek, 2011). Došlo také k rekonstrukci zastávek Pod Záhorskem a Zoologická zahrada, která byla navíc upravena tak, aby byl umožněn přímý přestup mezi tramvajemi a autobusovými linkami směřujícími na Vinice (více v kapitole 7.2.2).

Druhá část rekonstrukce probíhala v roce 2011 a šlo o úsek mezi zastávkami Boženy Němcové a Sokolovská. Největší proměnou pak prošla zastávka U Družby, která byla o několik metrů posunuta a téměř nevyužívané podchody byly zrušeny

(Pecuch, 2011). Během třetí fáze probíhající v roce 2016 došlo k úpravám ve zbytku tratě od Sokolovské až po konečnou Košutka. Od zastávky Severka již není trať pokrytá zádlážbovými panely a zůstává tak otevřený kolejový svršek. V místech zastávek byly vybudovány nové nástupní ostrůvky, nevyužívané podchody (např. u stanice Plzeňka) byly zality betonem (Barborková, 2015).

Za součást projektu renovace Karlovarské a Gerské ulice lze považovat i kompletní opravu mostu Generála Pattona v centru města, která probíhala mezi lety 2017-2018 a byl v jeho průběhu vyměněn kolejový svršek. Poslední úsek v oblasti Rondelu se dočkal repanelizace v létě 2019. V průběhu 10 let tak musela tramvajová doprava čelit mnoha omezením, která způsobovala zpomalení dopravy vedoucí ke zpožděním. Po ukončení všech stavebních prací již neprobíhala žádná omezení a díky rekonstruované trati je cesta z centra na Lochotín rychlejší a pohodlnější.

Během opravy Pražské ulice, která probíhala v letech 2014-2015 došlo k výměně panelů a kolejnic, rozšíření chodníků a v oblasti U Zvonu k obnovení původní tramvajové točny. Výrazným změn doznala také zastávka Anglické nábřeží, jež se původně nacházela uprostřed ulice spolu s nástupními ostrůvky. Ty byly zrušeny a koleje po rekonstrukci vedou při chodnících a v prostředku ulice vyrostl středový ostrůvek, který brání autům v přejíždění. Projektanti se inspirovali autobusovými zastávkami na Francouzské třídě v Plzni na Slovanech. Bývalý ředitel PMDP Michal Kraus důvod vysvětlil takto: *„Pro řidiče městské dopravy jsou tyto typy stanic výhodné v tom, že se lépe mohou soustředit na nástup a výstup cestujících a nemají problém s okamžitým výjezdem ze stanice, žádné auto je zleva neobjíždí.“* (Ježek, 2014).

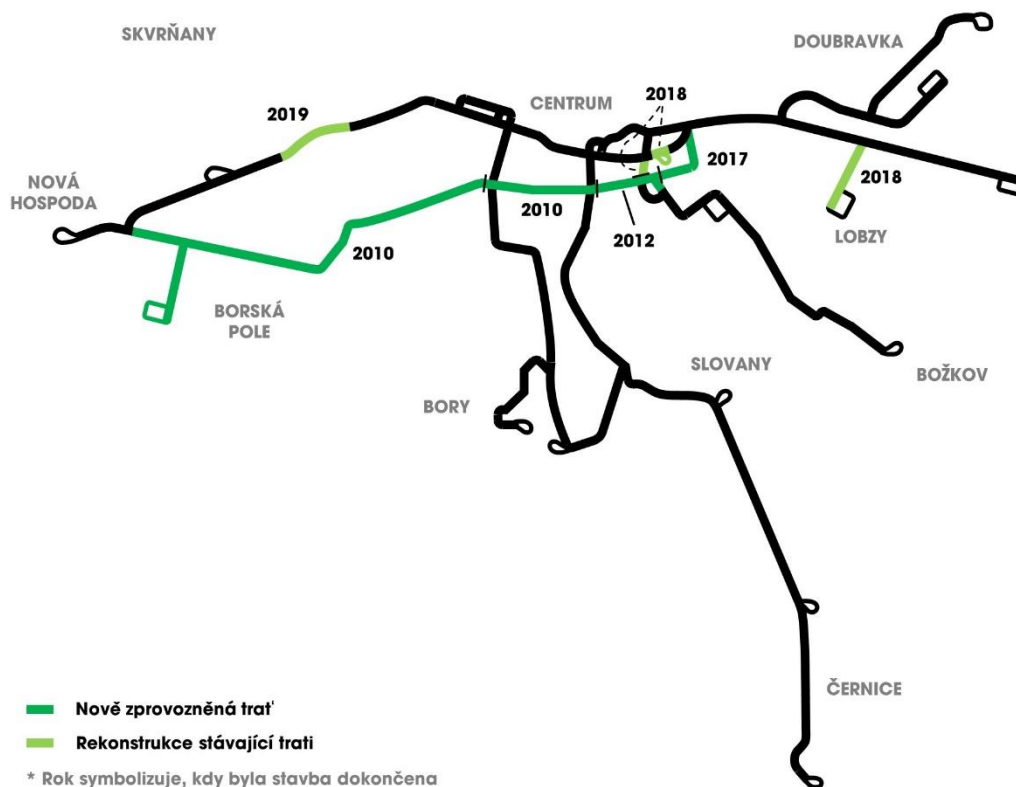
Kvůli kompletní rekonstrukci plzeňského hlavního nádraží pak byly mezi lety 2017-2018 zbourány a nahrazeny novými železniční mosty přes Mikulášskou ulici. Součástí se tak stala rekonstrukce tramvajové dráhy. Silnice byla spolu s tratí pod mosty více zahloubena, mosty jsou navíc širší, což nabízí lepší uspořádání jízdních pruhů a chodníků. Ve směru od Slovan je pod jižním mostem vybudován samostatný jízdní pruh umístěný mimo tramvajové těleso. Až do ledna 2017 totiž jezdily po Mikulášské ulici do centra v jedné řadě jak tramvaje, tak trolejbusy, autobusy a osobní i nákladní auta. To v dopravních špičkách způsobovalo značné kolony a MHD zde tak nabírala zpoždění (Barborková, 2018).

Poslední významnou rekonstrukcí prošla v roce 2019 Slovanská třída. Během této rozsáhlé renovace, jež spočívala i v obměně kanalizačního potrubí nebo položení nové vozovky došlo k výměně tramvajových kolejí, trolejového vedení a doplnění detekce světelného signalizačního zařízení v úseku Sladkovského – náměstí Milady Horákové. Původní plán, který spočíval v převedení tramvajové dopravy do středu vozovky namísto současného vedení při okrajích, nakonec nebyl realizován (Kokešová, 2019).

7.1.2 Modernizace a rozvoj trolejbusové sítě v Plzni

Změny v trolejbusové síti lze aplikovat oproti tramvajové rychleji a levněji, jelikož tato trakce vyžaduje jen zavedení či obměnu trolejového vedení. Od roku 2009 byly v Plzni nově osazeny troleje v úsecích o celkové délce přibližně 7 km. Další úseky prošly renovací, tyto rozsáhlé obměny trolejového vedení v posledních letech úzce souvisely s rekonstrukcí železničního uzlu, a to v případě rekonstrukce železničních mostů u hlavního nádraží a stavbě nového mostu v Domažlické ulici. Veškeré změny v trolejbusové síti v uplynulých 10 letech jsou detailněji zaznamenány v obr. č. 6.

Obr. č. 6: Mapa zachycující rozvoj a rekonstrukce trolejbusové sítě v letech 2009-2019



Zpracoval: Michal Rieger, 2020

Prvním významným projektem v analyzovaném období je výstavba trati na Borská pole. Stavba byla zahájena začátkem července v roce 2009 a po zprovoznění se stala první novou trolejbusovou tratí v Plzni po 22 letech. Cena projektu dosáhla 162 milionu Kč včetně DPH a zhotovitelem stavby bylo zvoleno sdružení firem Metrostav, a. s. a Strabag, a. s. Trať začíná na křižovatce ulic Němejcovy a Koperníkovy, kde je tak napojena na stávající trať do centra a na Bory. Nové troleje vedou Borskou ulicí podél areálu plzeňské Škody a také budoucího nového depa k nákupnímu centru, kde se poté stáčí do Folmavské ulice. Odtud pokračují až ke kruhovému objezdu s ulicí Domažlická, kde se napojuje na původní trať směřující na Novou Hospodu. Nová trať je ve Folmavské ulici doplněna odbočkou, která pokračuje až do nově vybudované točny ‚Borská pole, Teslova‘. Traťová délka činí 4,5 km včetně odbočky k točně v Teslově ulici. Kvůli tomu muselo být postaveno 364 trakčních stožárů a položeno kilometry napájecích kabelů. Zároveň si trať vyžádala stavbu nové měničny Karlov. Pravidelný provoz byl spuštěn v sobotu 28. srpna 2010 (PMDP, 2010).

Do nového úseku byla prodloužena již existující linka č. 15, dále vznikly dvě nové trolejbusové linky – 17 a 18. Linka č. 15 je plnohodnotnou linkou, která spojuje Borská pole s centrem města a částí Lobzy na východě. Linky č. 17 a 18 fungují jako posilové v dopravní špičce a pomáhají ulevit lince č. 16. První míří na sídliště Doubravka, druhá k centrálnímu autobusovému nádraží (Halla, 2016)

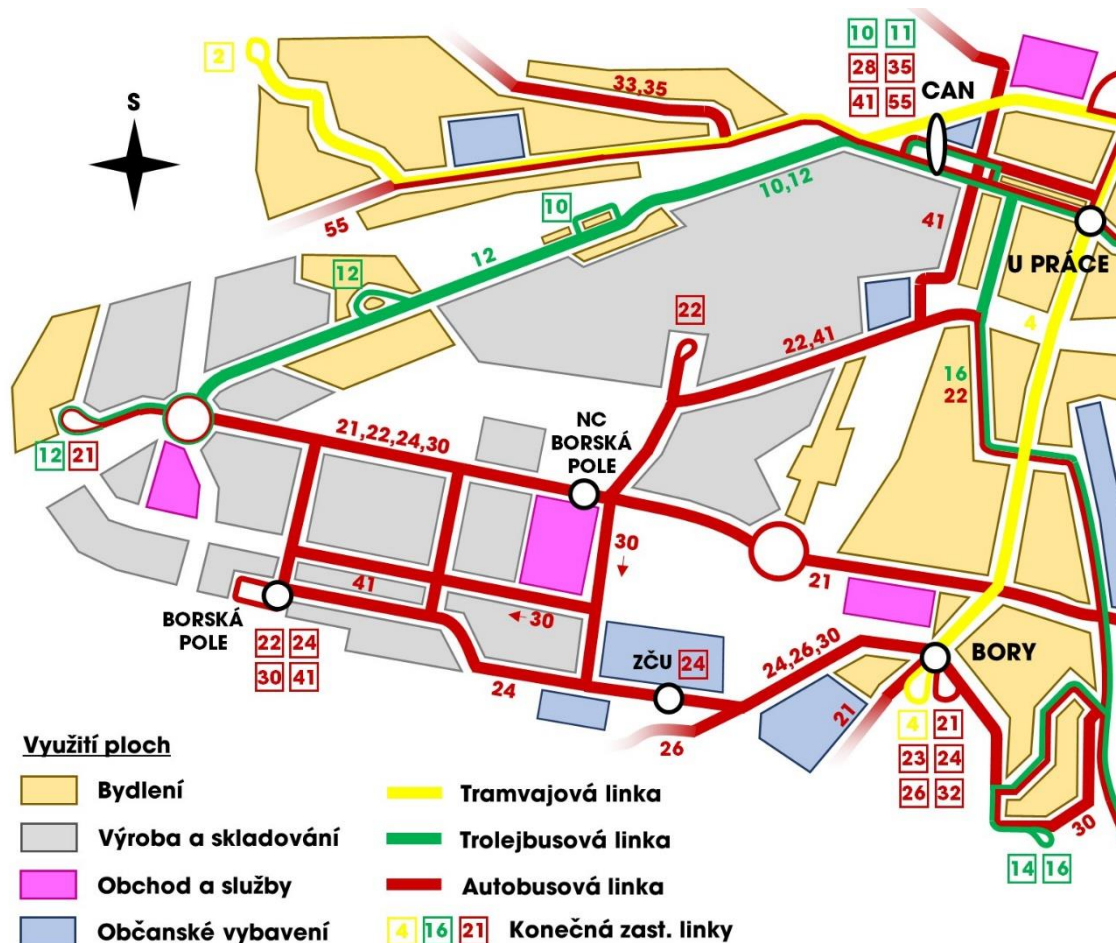
Po dlouhá léta bylo jediným spojením západní a východní větve v centru města trať na Americké třídě. V případě mimořádných událostí nebo výluk tak neexistovala žádná alternativa, a proto musela být vypravována vozidla s pomocnými motory nebo autobusy. Po vybudování trolejí v ulici U Trati (navazující v Borské ulici na trať na Borská pole) bylo možné v případě odstrizení západní větve uskutečnit zátah do tehdy ještě fungujícího depa v Cukrovarské ulici přímo, aniž by trolejbusy musely zdlouhavě objíždět přes sídliště Bory. V současnosti je část této tratě jednosměrně využívána posilovou linkou č. 10. Dalším přírůstkem do sítě je úsek v Železniční a Lobežské ulici (vedoucí přes most nad nádražím). Tento úsek byl využíván linkou č. 12 mezi lety 2017-2018 během rekonstrukce železničních mostů v Mikulášské ulici.

Koncem roku 2018 pak byla v Šumavské ulici napojena na síť točna vybudovaná v rámci nového terminálu u hlavního nádraží. Terminál, jehož výstavba stála 142 milionů Kč, slouží primárně příměstské autobusové dopravě, ukončeny jsou zde ale i některé linky MHD (pozn. Jaro 2020 – linky č. 35 a 57 a některé spoje linky č. 15) (Sůra, 2018).

7.1.3 Zhodnocení vlivu produktových inovací na příkladu dopravní dostupnosti oblasti Borská pole

Městský industriální park na Borských polích je oblastí, která se od revoluce proměnila k nepoznání. Podpora města a výhodná geografická a dopravní poloha napomohla rozsáhlému rozvoji této části města. V průběhu let tu vyrostly závody takových společností jako Panasonic, Daikin, Daiho nebo Yazaki. V rámci Borských polí se nachází i Plzeňský vědecko-technický park, jehož součástí jsou vývojová centra firem jako Hofmeister nebo Mercedes Benz. Velkou výhodou je, že se v blízkosti nalézá areál Západočeské univerzity, která spolupracuje s mnoha lokálními firmami (Matušková et al., 2007). Kromě výše uvedených průmyslových závodů a univerzity se v oblasti nachází také obchodní plochy. Tento nebývalý rozvoj tak zapříčinil výrazný nárůst v dopravních nárocích. Podle odhadů totiž každý den míří na Borská pole přes 30 tisíc lidí. Po sídlišti Lochotín jde o nejexponovanější lokalitu Plzně. (ČTK, 2016).

Obr. č. 7: Mapa zachycující obsluhu MHD v oblasti Borských polí (stav k 28.3.2010)



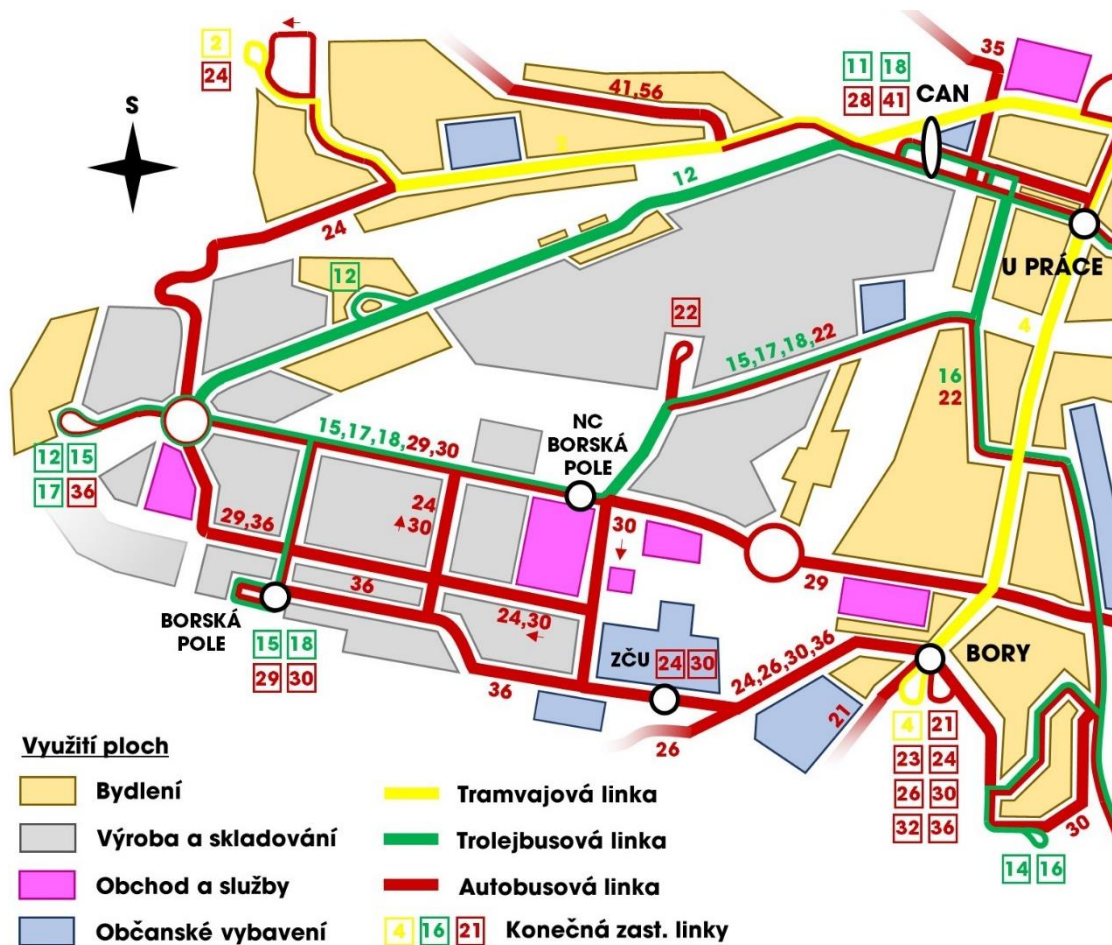
Zdroj dat: ArcČR 500 v3.3, Územní plán města Plzně, Schéma PMDP, a.s.

Zpracoval: Michal Rieger, 2020

Na obrázku č. 7 je zachycena síť MHD v oblasti Borských polí před zprovozněním trolejbusové tratě v roce 2010. Linkami, které tehdy odbavovali nejvíce cestujících, byly č. 30 a 41. Na tyto linky byly vypravovány kloubové autobusy a vyznačovaly se krátkými intervaly. Linka č. 30 propojovala Borská pole se sídlišti Bory, Slovany a Doubravka, zatímco č. 41 s centrálním autobusovým nádražím, centrem města a sídlištěm Vinice.

Obrázek č. 8 pak vyobrazuje stav po zprovoznění trolejbusové trati. Na Borská pole byly zavedeny trolejbusové linky č. 15, 17 a 18, na které jsou mnohdy vypravovány kloubové vozy. Linka č. 15 spojuje oblast s centrem města a východní částí města. Posilové linky č. 17 a 18 směřují na sídliště Doubravka, respektive k centrálnímu autobusovému nádraží. Změny se dotkly i autobusů. Oproti roku 2010 do oblasti nadále nesměřují linky č. 21 (konečná na Borech), 22 (ukončena na Karlově) a 41 (od CAN směřuje do Křimic). Naopak linka č. 24 nově propojila Bory a Borská pole se sídlištěm Skvrňany a dále byly zavedeny nové linky č. 29 a 36.

Obr. č. 8: Mapa zachycující obsluhu MHD v oblasti Borských polí (stav k 1.1.2015)

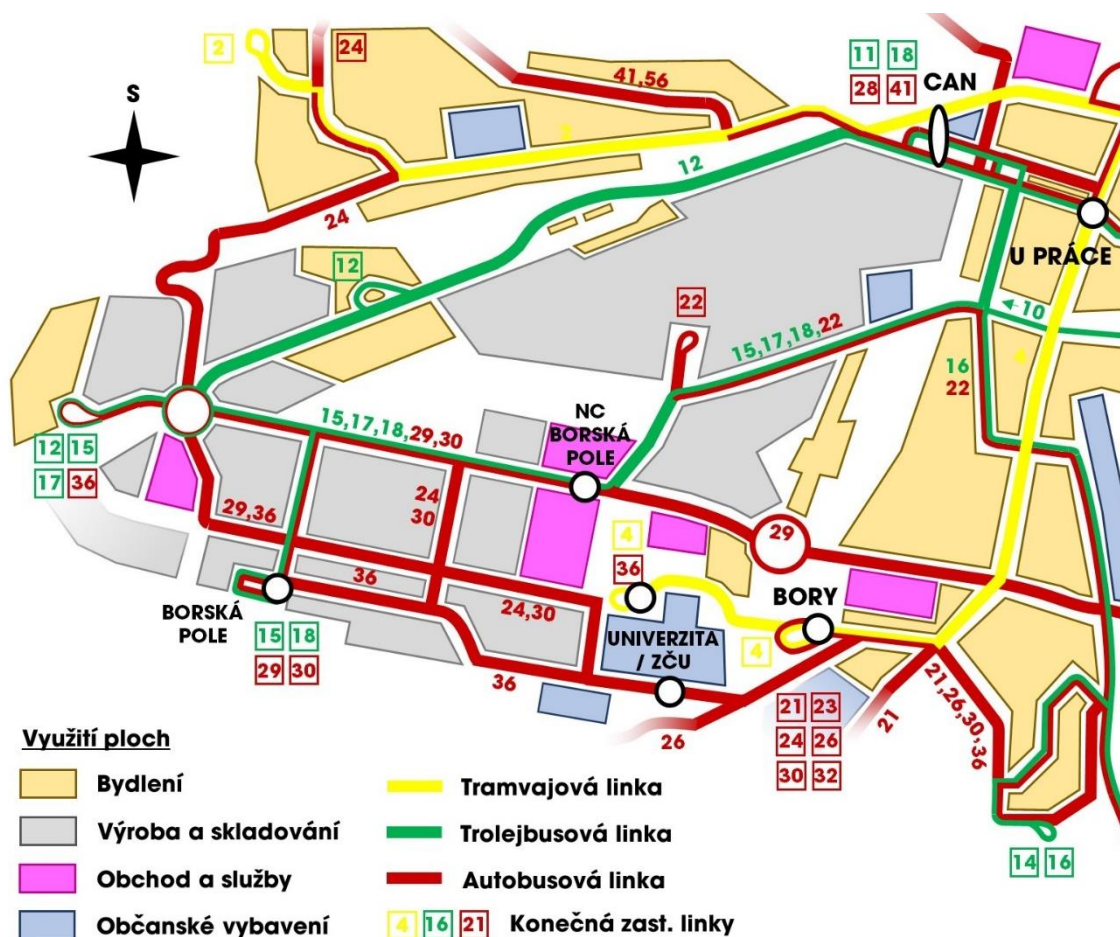


Zdroj dat: ArcČR 500 v3.3, Územní plán města Plzně, Schéma PMDP, a.s.

Zpracoval: Michal Rieger, 2020

Níže, v obrázku č. 9, naleznete současný stav. Koncem roku 2019 došlo k prodloužení tramvajové trati z konečné na Klatovské třídě k areálu univerzity. Díky tomu je nyní zajištěno přímé spojení areálu Západočeské univerzity a nově vznikající oblasti tzv. „Zeleného trojúhelníku“ s centrem města a sídlištěm Lochotín. V souvislosti s tímto prodloužením byl přemístěn terminál „Bory“ z Klatovské třídy do Kaplířovy ulice, kde jsou nyní ukončeny některé spoje tramvajové linky č. 4 a dále autobusové linky č. 21, 23, 24, 26, 30 a 32. Část spojů linky č. 36 je ukončena na konečné Univerzita, část pokračuje do zastávky Poliklinika Bory. Borská pole jsou tak v současné době obsluhována linkami s vypravovanými velkokapacitními vozy v krátkém intervalu – č. 4, 15, ve špičce také č. 17, 18, 24, 29 a 30.

Obr. č. 9: Mapa zachycující obsluhu MHD v oblasti Borských polí (stav k 1.1.2020)



Zdroj dat: ArcČR 500 v3.3, Územní plán města Plzně, Schéma PMDP, a.s.

Zpracoval: Michal Rieger, 2020

Na základě proměny časové dostupnosti lze náležitě zhodnotit důsledky těchto změn. V tabulce č. 2 tak naleznete 3 body, které se nacházejí Borských polích, a jak se proměnila jejich časová dostupnost z významných dopravních uzlů v rámci města. Hodnoty z roku 2010 jsou před otevření trolejbusové trati. Lze si tak všimnout, že nejlépe se zlepšila dostupnost areálu Západočeské univerzity. Další části Borských polí jsou výrazně rychleji dostupné z Hlavního nádraží (zavedením linek č. 15 a 17) a Slovan (linka č. 29). Naopak déle zabere cesta ze Sadů Pětatřicátníků, a to z důvodu přeložení trasy linky č. 41 z Borských polí do Křimic, čímž tak již neexistuje přímé spojení mezi těmito zastávkami a cestující musí přestupovat. Spojení s centrálním autobusovým nádražím je nadále ve špičce přímé, avšak linka č. 18 má o něco delší trasu a větší počet zastávek nežli dříve fungující linka č. 41.

Tab. č. 2: Časová dostupnost vybraných bodů v oblasti Borských polí z významných dopravních uzlů (ve špičce)

| Hodnoty v min. | Západočeská univerzita | | | NC Borská pole | | | Borská pole | | |
|--------------------------------|---------------------------|------|--------|----------------|------|--------|-------------|------|--------|
| | 2010 | 2020 | rozdíl | 2010 | 2020 | rozdíl | 2010 | 2020 | rozdíl |
| Sady Pětatřicátníků | 17* | 13 | -4 | 13 | 17* | +4 | 18 | 23* | +5 |
| Hlavní nádraží | 28* | 21* | -7 | 24* | 16 | -8 | 29* | 21 | -8 |
| Bory** | 2 | 1 | -1 | 5 | 4 | -1 | 11 | 10 | -1 |
| Slovany | 15 | 15 | 0 | 17 | 11 | -6 | 23 | 18 | -5 |
| CAN | 27* | 20* | -7 | 9 | 11 | +2 | 14 | 16 | +2 |

* - s přestupem/přestupy

** - terminál Bory byl 16.12.2019 přesunut do Kaplířovy ulice

Zdroj dat: Schéma a jízdní řády PMDP, a.s. (2010 a 2020)

Zpracoval: Michal Rieger, 2020

7.1.4 Obnova vozového parku

Velké změny se také odehrály v uplynulých 10 letech ve struktuře vozového parku. Rozsáhlé investice města s výraznou podporou dotací z evropských fondů pomohly vytvořit jeden z nejmodernějších vozových parků v zemi. Podařilo se dosáhnout 100 % nízkopodlažnosti u autobusů a trolejbusů.

V případě tramvají se po roce 2010 pokračovalo ve spolupráci se společností Pragoimex a.s., jež později utvořila spolu se smluvními partnery Krnovskými opravami a strojírnami s.r.o. a VKV Praha s.r.o. alianci TW Team, v jejímž rámci se soustředí na vývoj tramvají nebo modernizaci vozů Tatra T3. V letech 2010-2014 tak bylo dodáno 26 vozů typu LFR.S, jenž vychází z původních tramvají typu T3. Střední část těchto vozů byla během rekonstrukce snížena, tak aby byly bezbariérové. Vozy také dostaly nový vzhled, a to zejména v přední části a jsou vybaveny novou elektrickou výzbrojí. Dále bylo dodáno 6 kusů verze LF Plus, která se designem a parametry příliš neliší, pouze jde o zbrusu nové tramvaje. Zároveň byl vozový park obohacen o nízkopodlažní obousměrné vozy typu Vario LF2/2 IN z roku 2013 a EVO2 z roku 2019 (Pragoimex, 2020). V případě EVO2 bylo k 31. 12. 2019 dodáno 9 vozů, 7 dalších dorazí v průběhu letošního a příštího roku. Jde také o první klimatizované tramvaje v plzeňském provozu, dalšími výhodami jsou jejich vyšší kapacita a menší hlučnost. V druhé polovině roku 2020 obdrží dopravní podnik první 2 velké obousměrné tramvaje ForCity Smart od plzeňské Škody Transportation. V případě, že se osvědčí, nakoupí jich podnik v příštích 6 letech až 22. Pokud se tak stane, dojde k nahrazení zbylých vysokopodlažních vozů a vozový park tak bude kompletně nízkopodlažní. Plzeň by tak byla zcela prvním městem v ČR (ČTK, 2019). Vizualizaci podoby tramvaje naleznete v příloze.

Tab. č. 3: Shrnutí nově zakoupených tramvají uvedených do provozu po roce 2010

| Typ | Výrobce | Dodávky v letech | Počet (k 31. 12. 2019) | Počet míst | | Poznámky |
|----------|--------------------|------------------|------------------------|------------|-------|-------------|
| | | | | Sezení | Stání | |
| LFR.S | Aliance TW team | 2010-2014 | 26 | 31 | 77 | |
| LF Plus | | 2011-2017 | 6 | 35 | 73 | |
| LF2/2 IN | | 2013-2014 | 4 | 44 | 120 | |
| EVO 2 | | 2019-2021 | 9 | 50 | 119 | klimatizace |

Zdroj: PMDP, a. s. – vozový park a seznam-autobusu.cz, 2020

Zpracoval: Michal Rieger, 2020

U trolejbusů pokračovala v uplynulém desetiletí obměna původních vozů Škoda z 80. a 90. let. Nejdříve došlo k vyřazení a odprodeji kloubových vozů 15Tr, a to mezi lety 2010-2012, později i krátký typ 14Tr, jejichž provoz byl ukončen v roce 2018. Stejný osud potkal i vozy 21Tr, které byly v rámci plzeňského provozu prvními nízkopodlažními vozy s pomocnými dieselagregáty, jelikož se postupem času staly nevyhovujícími a nadbytečnými. Většina vozů byla odprodána do zemí ve východní Evropě (Kohout & Trnka, 2018).

Nahrazovány jsou nízkopodlažními trolejbusy Škoda s karoserií od polského výrobce autobusů Solaris, a to ve verzích 26Tr – délka 12 m, a 27Tr – kloubová 18 m dlouhá verze. Vozy mají na rozdíl od těch předchozích dvě plošiny na přepravu kočárků a invalidních vozíků. Část z nich je také vybavena pomocným dieselovým motorem, případně u těch dodaných v posledních letech bateriovým motorem. Na baterii mají dojezd až 12 km, a to v těch nejobtížnějších podmínkách jako hustota provozu, kopcovitý terén nebo provoz v zimě. V porovnání s klasickými bateriovými autobusy je hlavní výhodou to, že se nabíjejí nejen během stání, ale i za pohybu, jízdou pod trolejí. Výhoda vozů s pomocnými motory se ukazuje v případech výluk, mimořádných událostí jakožto nehod a dopravních zácp nebo ve využití pro prodloužení linek jen pro část spojů za minimalizace nákladů pro výstavbu trolejového vedení (Šmejkalová, 2019). V Plzni jsou tyto vozy využívány zejména na linkách č. 12, kde část spojů zajíždí na bateriový/dieselový pohon z Božkova až do Letkova, a č. 13, která obsluhuje z Černic nákupní centrum Olympia. Novinkou je pak v posledních měsících zavedení zkušební linky č. 19. Ta kombinuje trasy linek 11 a 35, vede tedy od Ústředního hřbitova přes centrální autobusové nádraží až do Malesic a Křimic a má sloužit zejména k ověření provozu trolejbusů s bateriovým pohonem (PMDP, 2019b). Od 14. dubna 2020 je do Plzně zapůjčen na testování bateriový trolejbus od ostravské společnosti EKOVA ELECTRIC. Cílem je porovnání (zkušenosti a názory řidičů a cestujících) s dosavadními plzeňskými trolejbusy, které produkuje místní Škoda. Prioritou PMDP i města Plzně je podle generálního ředitele Jiřího Ptáčka elektrifikace městské veřejné dopravy na Severní Předměstí. Vzhledem k tomu, že budování trolejového vedení je obzvláště v centru města komplikované, uvažuje se dočasně o využití bateriových trolejbusů na linkách 27 a 33. (Jarošová, 2020). Od roku 2019 jsou pak dodávány vozy 27Tr s karoserií IV. generace. Tato verze nabízí nové vnitřní uspořádání sedaček, širší uličky a díky tomu větší komfort pro cestující. Kromě toho je též vybavena klimatizací nebo USB porty (Škoda, 2020).

Tab. č. 4: Shrnutí nově zakoupených trolejbusů uvedených do provozu po roce 2010

| Typ | Výrobce | Dodávky v letech | Počet (k 31. 12. 2019) | Počet míst | | Poznámky |
|----------------------------------|--------------|------------------|------------------------|------------|-------|---|
| | | | | Sezení | Stání | |
| 26Tr Solaris 12 | Škoda Trans. | 2011-2016 | 24 | 34 | 68 | 2 s pomocným diesel motorem |
| 26Tr Solaris 12 s PM – bateriový | | 2017-2020 | 18 | 26 | 68 | |
| 27Tr Solaris 18 | | 2010-2012 | 16 | 50 | 117 | 5 s pomocným diesel motorem |
| 27Tr Solaris 18 s PM – bateriový | | 2019 | 7 | 40 | 179 | IV. generace, klimatizace, USB nabíjení |

Zdroj: PMDP, a. s. – vozový park a seznam-autobusu.cz, 2020

Zpracoval: Michal Rieger, 2020

Jedním z hlavních cílů strategického plánu města Plzně bylo a je omlazení vozového parku a s tím spojené zajištění dopravy bez bariér. Již v roce 2010 vyhlásil dopravní podnik výběrové řízení na 70 nových městských nízkopodlažních autobusů za téměř půl miliardu korun. Řízení následně vyhráli výrobce z Libchav SOR a polský Solaris. V letech 2010-2017 tak bylo dodáno 45 vozů SOR NB 12, které mají oproti ostatním krátkým autobusům 4 dveře, což napomáhá rychlejšímu odbavení cestujících v zastávkách. Od Solarisu dorazilo mezi lety 2011-2015 20 kloubových autobusů Urbino 18 III. generace a 2 další velkokapacitní vozy Urbino 15 (Dolejší, 2010). V roce 2016 pak dorazil do Plzně na zkoušku předváděcí vůz Urbino 18 IV. generace, které jsou podobně jako nové trolejbusy vybaveny klimatizací a USB porty (Ježek, 2016). Na základě úspěšných testů podnik mezi lety 2018-2019 zakoupil dalších 21 vozů. Posledním přírůstkem v rámci autobusů jsou pak vozy značky SOR NS 12. Tyto autobusy, které se vyjímají svým moderním vzhledem, jež navrhnul známý český architekt Patrik Kotas, objednal podnik celkem 12. V loňském roce pak bylo těchto vozů vybavených klimatizací uvedeno do provozu 8, další dorazí v letošním roce (Kresa, 2019). Fotografie autobusu SOR NS 12 a trolejbusu Škoda 27Tr Solaris jsou přiloženy v příloze.

Tab. č. 5: Shrnutí nově zakoupených autobusů uvedených do provozu po roce 2010

| Typ | Výrobce | Dodávky v letech | Počet (k 31. 12. 2019) | Počet míst | | Poznámky |
|-----------|---------|---------------------|------------------------------|------------|-------|---|
| | | | | Sezení | Stání | |
| Urbino 15 | Solaris | 2011 | 2 | 43 | 111 | |
| Urbino 18 | | 2012-2015 | 20 | 45 | 121 | III. generace |
| Urbino 18 | | 2016-2019 | 22 | 41 | 100 | IV. generace, klimatizace, USB nabíjení |
| NB 12 | SOR | 2010-2017 | 45 | 27 | 76 | |
| NS 12 | | 2019-2020 | 8 | 27 | 50 | klimatizace |

Zdroj: PMDP, a. s. – vozový park a seznam-autobusu.cz, 2020

Zpracoval: Michal Rieger, 2020

7.2 Procesní inovace v plzeňské MHD

Procesní inovace úzce souvisí s inovacemi produktovými, v mnohých případech se doplňují. Účelem těchto inovativních řešení je snaha docílit zlepšení pracovních podmínek zaměstnanců, snížení nákladů, energetické spotřeby a zlepšení životního prostředí. Proto sem řadíme změny, díky kterým se snižují jízdní doby (a také snižuje riziko nabírání zpoždění v hustém provozu), zvyšují komfort a informovanost cestujících, zefektivňují prodej jízdenek (např. otevíráním nových prodejních kanálů), snižují náklady na pohonné hmoty a omezují ekologické dopady v podobě nižších emisí.

Plzeňský městský dopravní podnik, a. s. se již několik let velmi intenzivně věnuje zavádění a rozvíjení Smart technologií v řídicích, odbavovacích a orientačních systémech, ale i v dalších oblastech provozu MHD. Z oblasti provozu se zdokonaluje dopravní dispečink, který je provázán s vozidly za pomoci hlasové a datové komunikace. Kromě toho je věnována pozornost využití technologií GPS. Ve snaze urychlit odbavení cestujících jsou zaváděny alternativní způsoby prodeje jízdenek. Zdokonalován je také informační systém. Vozidla MHD jsou vybavena LCD informačními panely, na nejrušnějších plzeňských stanicích je uplatňován koncept inteligentní zastávky a cestující mohou získat informace o zpožděních nebo mimořádných událostech z mobilní aplikace nebo sociálních sítí (Útvar koncepce a rozvoje města Plzně, 2016).

7.2.1 Inovace snižující zátěž životního prostředí

PMDP v rámci strategie „PMDP – aktivní partner 2021“, ve kterém jsou shrnuty důležité cíle a směry ve vývoji pro další období, si stanovila jako jeden z cílů důraz na životní prostředí a společenskou odpovědnost.

Obnova vozového parku, která byla zmíněna v kapitole 7.1.4, patří mezi produktové inovace, avšak také souvisí s procesními inovacemi. V případě autobusů dochází k obměně starších vozidel za nová s modernějšími motory, které mají nižší spotřebu nebo méně znečišťují ovzduší. PMDP také plánuje přeměnu některých autobusových linek na trolejbusové, a to ve dvou možných variantách – vybudování trolejí v celé délce trasy nebo částečné s využitím trolejbusů s pomocným motorem. Jak již bylo zmíněno, uvažuje se zejména o linkách 27 a 33, které směřují z centra města na sídliště Lochotín a v současnosti jsou trolejbusy s pomocným bateriovým pohonem testovány na lince 19 propojující Malesice a Křimice spolu s Ústředním hřbitovem.

V červnu 2020 by měla být zahájena rozsáhlá rekonstrukce druhého plzeňského depa na Slovanech a během této rekonstrukce bude přidáno do areálu vozovny mnoho prvků s důrazem na nižší zátěž životního prostředí. Všechny zastřešené prostory budou přetvořeny v tzv. „zelené střechy“. Tyto střechy pokryté vegetací přinesou mnohé výhody – např. zabraňují přehřívání střech a místního klima, absorbují škodliviny a filtrují částice prachu, produkují kyslík nebo vytvářejí životní prostor pro hmyz. Součástí areálu, která bude využívat mnohé smart technologie, by měla být i vyhrazená parkovací stání s nabíjením pro elektromobily a jízdní kola (PMDP, 2019c).

7.2.2 Preference vozidel MHD v silničním provozu

Preference MHD v městském a často hustém provozu se stále hojněji objevuje ve městech napříč celým světem. To, že jde o velmi propírané téma dokazuje i konference Chytrá a zdravá doprava ve městech, kde bude preference MHD v příštím roce jedním z hlavních témat (PMDP, 2020b). Existují dva základní způsoby, jak dané preference docílit. Prvním jsou vyhrazené jízdní pruhy pro autobusy a trolejbusy (tramvaje takové pruhy ve většině případů v Plzni mají). Jeho hlavním účelem je eliminace šance na uvíznutí vozidel v dopravních zácpách tvořených osobními a nákladními automobily, v některých případech je účelem také vyšší bezpečnost chodců na přechodech. Vyhrazený

jízdní pruh pro autobusy MHD je často veden po tramvajovém pásu, což umožňuje užívání tzv. sdružených zastávek s tramvajemi (Novotný, 2016).

Příklady těchto pruhů můžeme na Karlovarské třídě. Sdílený pruh s tramvajovou dopravou a sdruženou zastávkou ‚Zoologická zahrada‘ využívají autobusy směřující směrem k Vinicím i do centra. Podle Vány (2010) však zvolené řešení není vůbec optimální. Autor v článku nejvíce kritizuje výjezdové rampy v obou směrech. Výjezdové rampy ze zastávky, které nejsou navíc dostatečně široké, totiž ústí přímo do rozřazovacích pruhů před křižovatkami. To výrazně komplikuje výjezd hlavně řidičům kloubových autobusů, řidiči musí vyčkat na vhodný okamžik pro zařazení se do kolony stojících vozidel před světelnou křižovatkou. Další problém vidí autor článku v křižovatce Karlovarská x Na Chmelnících. Autobusy směřující do centra musí na tramvajové těleso vjíždět již z křižovatky, a to z levého odbočovacího pruhu. Vjezd by totiž měl být co nejvíce plynulý a pokud možno co nejvíce rovnoběžný s tramvajovým tělesem, aby mohl řidič ve zpětném zrcátku monitorovat výskyt tramvaje, a hlavně vybočením vozidlové skříně nezasahoval do profilu protijedoucí tramvaji. Fotomontáže současného stavu a návrhu správného řešení naleznete v příloze.

Obr. č. 10: Srovnání jízdních dob autobusů před a po otevření vyhrazeného pruhu na Karlovarské třídě



Převzato: Novotný, 2018

Ve směru do centra pak slouží autobusům vybudovaný pruh v úseku Lékařská fakulta – Rondel, který byl vybudován v roce 2017. Dlouhodobě probíhá diskuse o zachování tohoto pruhu výlučně pro MHD. Velkým argumentem se stal průzkum jízdních dob ze sledování vozů PMDP, který porovnává jízdní doby z listopadu 2017

(tedy před otevřením vyhrazeného pruhu) a z února 2018 (po otevření). Jak výrazně toto opatření zkrátilo jízdní dobu, můžete vidět v obr. č. 10 (Novotný, 2018). V plánu je vybudování podobných pruhů na Slovanech v Malostranské ulici a v ulici U Prazdroje, která směřuje na Doubravku. V těchto místech velmi často ve špičkách dochází ke zpoždění spojů kvůli dopravním zácpám (Zavadil, 2020).

Další možností, jak preferovat hromadnou dopravu, je poskytování výhody prostředkům MHD na světelně řízených křižovatkách přes ostatními dopravními prostředky. Na světelných křižovatkách se vozidlům MHD přizpůsobují signální plány tak, aby mohly co nejplynuleji projet. Podle Surovce (2000) lze preference na těchto křižovatkách rozdělit do čtyř skupin:

Aktivní preference, při které se řízení světelných signalizačních zařízení upravuje podle požadavků dopravních prostředků MHD. Základem je přenos jednoduché informace ze snímače (prodloužení zelené, dřívější červená, červená pro ostatní). Pasivní preference vychází z předem propočteného plánu vozidel MHD na základě určitých statistických výpočtů. Tyto metody patří mezi běžné a nejlevnější metody. Patří sem například změna délky cyklu. Tato metoda však nebere v potaz případný hustý provoz. Při absolutní preferenci dostávají vozidla signál volno, pokud jsou detekovány bez ohledu na ostatní dopravní prostředky. Tato metoda se příliš nedoporučuje, protože příliš zpožďuje ostatní dopravu a může způsobit jízdu vozidla MHD v předstihu oproti naplánovanému jízdnímu řádu. Podmíněná preference počítá s celou řadou faktorů na jejichž základě stanoví, jak a zda vozidlo MHD dostane přednost. Řídící počítač nejčastěji vyhodnocuje, kolik lidí prostředek veze a zda nemá zpoždění (Surovec, 2000).

V celé Plzni je 93 světelných křižovatek, preference MHD funguje na 75 z nich. Na většině z nich funguje systém aktivní preference, což by mohly změnit budoucí modernizace, při kterých by byla zavedena výhodnější podmíněná preference. Cílem vedení města je zapracovat preferenci MHD na všech křižovatkách ve městě (Markup & Kokešová, 2019). Mapu s vyznačenými křižovatkami, kde jsou preferovány vozidla MHD naleznete v příloze.

7.2.3 Alternativní způsoby prodeje jízdenek

Ústředním projektem PMDP je Plzeňská karta (dále PK), což je systém městské multifunkční čipové karty, která byla do provozu uvedena již 1. května 2004. Funkce karty je od svého počátku až do současnosti neustále upravována. PK je hlavně využívána

jako nosič časového předplatného nebo pro nabití peněz pro nákup jízdenek ve vozidlech MHD. Kromě toho má další funkce jako např. čtenářský průkaz v plzeňských knihovnách. PK je možné také propojit s JIS kartou Západočeské univerzity, IN kartou Českých drah nebo permanentní vstupenkou na zápasy fotbalového klubu Viktoria Plzeň, mimo jiné existují i různé varianty jako turistická karta nebo přívěšku na klíče (Plzeňská karta, 2020). V roce 2015 pak bylo po výměně částečné obměně cardmanů umožněno nakupování jízdenek bankovní kartou přímo ve vozech. Plzeň se tak stala prvním městem s odbavením tohoto typu v takovém rozsahu. Tento způsob nákupu jízdenky se rázem stal velmi populárním, jen za první rok se měsíční počet transakcí více než zpětinásobil (PMDP, 2016). Počty transakcí (neboli nákup jízdenek přes PK nebo bankovní kartou) uskutečněných na cardmanech v roce 2019 naleznete v níže přiložené tabulce.

Tab. č. 6: Počet transakcí na automatech cardman v roce 2019

| | |
|---------------|------------------|
| Leden | 403 000 |
| Únor | 376 000 |
| Březen | 414 000 |
| Duben | 412 000 |
| Květen | 442 000 |
| Červen | 422 000 |
| Červenec | 363 000 |
| Srpen | 386 000 |
| Září | 433 000 |
| Říjen | 455 000 |
| Listopad | 459 000 |
| Prosinec | 478 000 |
| CELKEM | 5 043 000 |

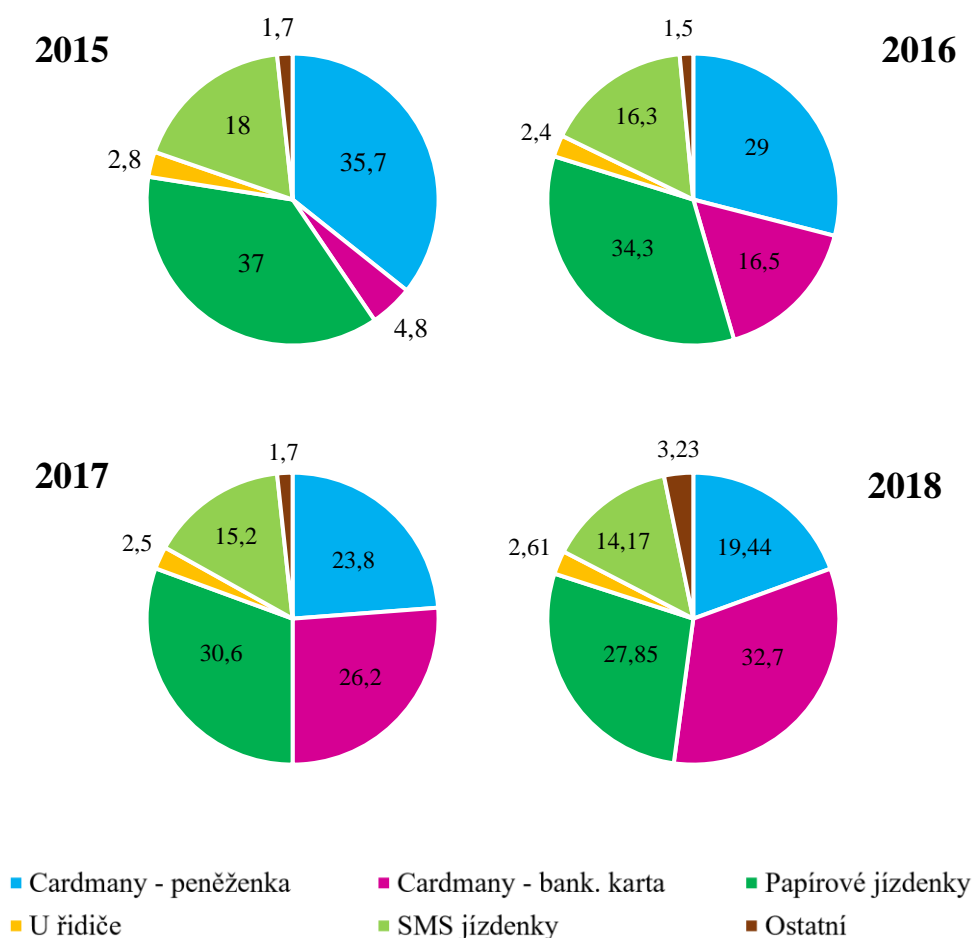
Převzato: Interní statistika PMDP, a. s.

Rok 2019 přinesl úpravu e-shopu, ve kterém lze kartu dobíjet a nakupovat časové předplatné a také byl spuštěn projekt Virtuální karta, díky němuž lze mít PK nahanou na bankovní kartě nebo v mobilním telefonu (Ježek, 2019). Úspěch karty, který je doložen mnoha oceněními (např. v rámci cen Česká inovace 2013), inspiroval ostatní česká města, jež tento nebo podobný systém převzaly. Příkladem tak může být Karlovarská karta (Plzeňská karta, 2020).

Kromě PK pak byly zavedeny možnosti zakoupení jízdenky posláním SMS, u řidiče nebo speciálně vytvořenou aplikací Moje Plzeňská jízdenka. Díky tomu tak byla Plzeň prvním městem, které kvůli malému zájmu zrušilo prodejní automaty (Tolar, 2012).

V rámci Výročních zpráv PMDP z let 2015-2018 lze nalézt jednotlivé podíly tržeb jednorázového jízdného.

Obr. č. 11: Podíl tržeb na jednorázovém jízdném mezi lety 2015-2018 (v %)



Zdroj: Výroční zprávy PMDP, a. s., 2015-2018

Zpracoval: Michal Rieger, 2020

V přiložených grafech tak můžeme vidět výrazný nárůst od svého spuštění u nákupu jízdenky bankovní kartou. Díky stále populárnějšímu využívání bezkontaktních karet se snižuje i podíl prodeje jízdenek přes elektronickou peněženku PK. V roce 2018 již největší podíl netvořily dlouhodobě oblíbené papírové jízdenky, ale nýbrž právě transakce skrze bankovní kartu. Papírové jízdenky jsou i přes nové technologie stále oblíbené. Dopravní podnik tak na své webové stránky v březnu 2020 umístil anketu,

ve které se snaží zjistit důvod této nebývalé přízně. 40 % dotazovaných odpovědělo, že si je kupují ze zvyku, třetině lidí pak nevyhovuje nákup jízdenky skrze bankovní kartu nebo SMS. 15 % dotazovaných pak jako důvod uvedlo, že preferují mít jízdenku fyzicky při sobě před nástupem do vozu (pozn. data z ankety k 10.4.2020). Stálou popularitu si drží také SMS jízdenky, jejichž podíl se v průběhu let pohyboval kolem 15 %.

7.2.4 Inteligentní zastávky

Možnost, jak přilákat více cestujících, nespočívá jen v rychlosti MHD, ale i v její pohodlnosti. Proto jsou nová vozidla vybavena pohodlnými sedačkami, informačními panely, klimatizací a co nejjednodušší bezbariérovým přístupem. Dopravní podniky však nemůžou skončit jen u toho. Je potřeba přenést tento komfort také na zastávky, kde cestující na své spoje čekají.

V Plzni je inteligentní zastávka charakterizována jako elektronický informační systém, který poskytuje cestujícím na zastávce aktuální textové a zvukové informace o dopravě. Panely jsou napojeny na dispečink PMDP pomocí rádiové sítě a na základě polohy a zpoždění vozidel informují čekající cestující na zastávkách o předpokládaném reálném příjezdu spojů. Na obrazovkách se objevují čísla linek, cílová zastávka, čas skutečného odjezdu spojů a případně také textové zprávy o mimořádných změnách. Panely jsou v plzeňském systému řešeny dvojím způsobem. Jako první byly v roce 2010 představeny velkoformátové oboustranné LED obrazovky, které se objevily na nejvýznamnějších zastávkách plzeňské sítě – např. U Práce, Sady Pětatřicátníků nebo Hlavní nádraží (Smart City Plzeň, 2020a). Během roku 2017 pak byla představena zmenšená verze, a to v podobě „inteligentního označnicku“, jenž byly postupně instalovány v zastávkách Plzeňka, Gambrinus nebo na novém úseku tramvajové tratě na Borská pole (PMDP, 2017).

7.2.5 Mobilní aplikace

Tyto panely nejsou jediným místem, kde se cestující mohou dozvědět o odjezdu svého spoje a mimořádných událostech. Pro chytré telefony byla totiž vytvořena mobilní aplikace. Aplikace s názvem Moje PMDP je zdarma dostupná pro Android a iOS. Uživatelům nabízí aktuální informace z dopravy, odjezdy ze zastávky a nejrychlejší spojení, off-line zastávkové jízdní řády, upozornění na dopravní nehody nebo jiné události (zvláště u těch, které způsobují značná zpoždění spojů), plánované změny

v dopravě nebo interaktivní mapu zastávek a linek MHD. Aplikaci má v současné době nainstalováno přes 10 000 uživatelů (PMDP, 2020c).

7.3 Organizační inovace v plzeňské MHD

V rámci organizačních inovací si představíme změny v technickém zázemí dopravního podniku – nové depo pro autobusy a trolejbusy na Karlově a fungování dynamického dispečinku.

7.3.1 Technické zázemí – vozovna

Podstatnou součástí dopravního podniku je zázemí pro vozidla MHD. Trolejbusy a autobusy se v roce 2014 našly nový domov na Karlově v sousedství areálu plzeňské Škody. Původní 115 let staré depo v Cukrovarské ulici již bylo dlouhodobě nevyhovující jak kapacitně, tak jako kvalitní technologické zázemí pro servis. Nové depo patří svou podobou k tomu nejmodernějšímu, co se ve střední Evropě v tomto oboru využívá. Součástí areálu jsou zastřešená stání pro vozidla, haly pro provádění servisu vozidel, strojní myčky, lakovací boxy, skladovací prostory nebo čerpací stanice. Zajímavou součástí stavby je více než 250 m dlouhá zastřešená zkušební trať pro trolejbusy – jediná krytá zkušební trolej v Evropě. Postavena byla také nová čtyřpodlažní administrativní budova jakožto zázemí pro zaměstnance (PMDP, 2014).

Novinkou je i projekt PPP (Public Private Partnerships). Jde o partnerství PMDP a společnosti Škoda City Service s.r.o., která je součástí koncernu Škoda Transportation. Dopravní podnik zajišťuje provoz dopravy ve městě a Škoda City Service se stará o vše ostatní – servis a opravy vozového parku a také o správu celého areálu. PMDP tak odpadá starost s organizováním oprav, údržby a vším, co je s tím spojené a může se tak stoprocentně soustředit na provozování vlastní dopravy. Zároveň lze lépe odhadnout náklady na provoz a údržbu, za opravy pak servisní organizace fakturuje fixní částky (Nesveda, 2017).

7.3.2 Dynamický dispečink

Pro moderní organizaci provozu MHD nebo zavedení inteligentních označků je třeba spustit dynamický dispečink. Ten představuje dispečerský systém pro sledování, řízení a vyhodnocování veřejné dopravy a ostatních prostředků PMDP. Do provozu byl uveden v roce 2010. Od této doby PMDP postupně uvádí do života stále nové cesty, jak se cestující MHD v Plzni mohou o aktuální dopravní situaci dozvědět. Informace

z dynamického dispečinku jsou automaticky zveřejňované na webu dopravních podniků, Facebooku a Twitteru, ale také na již zmíněných inteligentních zastávkách nebo v mobilní aplikaci.

Tento moderní dispečink zvyšuje akceschopnost řídicího personálu při náhlých situacích jako jsou dopravní kolony, nehody, uzavírky nebo živelné pohromy. Díky tomu se daří předcházet delším výpadkům nabídky dopravního spojení a zkracovat délku nepravidelností v dopravě. Pracoviště dispečinku je vybaveno pro nepřetržitý provoz sedm dní v týdnu, čtyřicet hodin denně. Dispečeri neustále sledují pomocí GPS polohy vozidel, mají přehled o odchylkách od jízdního řádu a další informace o vozidlech. Kromě možnosti přímé hlasové komunikace s řidiči a cestujícími mají možnost odesílat na vozy textové zprávy či na dálku měnit informace na světelných panelech ve vozech. Pro přenosy dat byla vybudována rádiová síť nezávislá na provozu a výpadech veřejné sítě (Smart City Plzeň, 2020b).

Koncem dubna 2020 pak město Plzeň spolu s plzeňským dopravním podnikem oznámilo záměr spustit do roku 2022 metropolitní dispečink. Tento dispečink zvýší provázanost a plynulost dopravy v Plzni. Sjednotí několik současných dispečinků – PMDP, ústředny křižovatek, Integrované dopravy Plzeňska nebo integrovaného záchranného systému a stane se tak základním kamenem pro sledování, optimalizaci, sběr dat a řízení dopravní infrastruktury města (PMDP, 2020d).

7.4 Marketingové inovace v plzeňské MHD

Marketing je důležitou součástí všech podniků, stejně tak dopravních podniků. PMDP v uplynulých letech spustilo několik vlastních nebo společných kampaní. Za hlavní téma těchto kampaní lze označit apel na slušné chování a zlepšit tak atmosféru v samotných vozech hromadné dopravy nebo v městském provozu. První takovou kampaní je „Nemám černý svědomí“, která se soustředila na pasažéry cestující bez jízdenky. Kampaně se snažila zajímavou a zábavnou formou upozornit na problém jízdy na černo, její možné dopady a zároveň poděkovat platícím cestujícím. V průzkumech totiž přes 2 % dotazovaných přiznává, že si nepořizují jízdenku. Bohužel se kampaně ukázala jako neefektivní, protože se počet zachycených černých pasažérů nikterak v průběhu let nezměnil (PMDP, 2012).

Obdobně působila kampaň „Na hulváta ne!“, která se protentokrát zaměřovala na problémy způsobené ostatními řidiči v provozu. Byly zvoleny tři příklady, s nimiž se řidiči MHD velmi často setkávají – stání v zastávkách, neprůjezdnost komunikací a blokování křižovatek (PMDP, 2020e).

Máte hromadu důvodů je pak název společného propagování výhod hromadné dopravy před individuální. Kampaň, která byla vytvořena pod hlavičkou Sdružení dopravních podniků ČR a figuruje v ní celkem 19 dopravních podniků, se také zaměří na chování samotných cestujících, protože z průzkumů vyplývá, že právě nevhodné chování spolucestujících patří mezi nejčastější atributy, které uživatelům MHD nejvíce vadí (PMDP, 2019d).

Dále se dopravní podnik prezentuje vydáváním zákaznického časopisu „Dopravní novinky“, který vychází alespoň jednou ročně, pro děti vytvořenými omalovánkami, krátkými komiksy nebo pexeso. V e-shopu lze zakoupit produkty jako každoročně vydávaný kalendář, modely nebo trička s dopravní tematikou. Dále lze na webu dopravního podniku nalézt tipy na výlety v Plzni a jejím okolí s využitím MHD. Příležitostí pro prezentaci se pak stávají i oslavy výročí založení podniku (v roce 2019 již 120. výročí).

7.5 Vliv omezení osobní automobilové dopravy na rozvoj a preferenci plzeňské MHD

Na rozvoj a preferenci hromadné dopravy v Plzni mají vliv další faktory, které se týkají zejména osobní automobilové dopravy. Preference MHD v provozu již byla částečně zmíněna v kapitole 7.2.2, ve které byla rozebrána tematika preference na světelných křižovatkách. MHD je také preferována za pomoci dopravního značení, a to zejména v centrech měst. Příkladem jsou zákazy a příkazy (zákazy zastavení, povolení odbočení pro MHD, úpravy řadicích pruhů), dále vyhrazené jízdní pruhy (trvalé nebo časově omezené – také již zmíněné), samostatné vyhrazené komunikace, provoz MHD v jednosměrných ulicích oběma směry nebo provoz MHD na pěších zónách (Vančura, 2011). V Plzni byly zavedeny začátkem roku 2020 úplné zákazy průjezdu v Šumavské a Goethově ulici. Mají přispět zejména ke zvýšení bezpečnosti chodců a zlepšení plynulosti městské veřejné dopravy. Do Goethovy ulice byla přesunuta zastávka z Kopeckého sadů a vznikl zde záliv pro parkování autobusů (Fialová, 2020).

S provozem MHD oběma směry v jednosměrných ulicích se v Plzni můžeme setkat v Tylově, Františkánské nebo Rooseveltově ulici.

Dlouhodobým cílem města Plzně je snížit množství individuální dopravy v centru města. Kromě výše uvedených zákazů se toho snaží docílit i za pomoci parkovacích možností. V Plzni existují čtyři základní typy parkování – parkování v zóně placeného parkování, které se nachází zejména v centru města (zóny A-F, navíc zvláštní zóny Petrohrad a Roudná), záchytná městská parkoviště P+G (neboli zaparkuj a jdi), jejichž účelem je umožnit dlouhodobější stání vozidel v okolí centra města, v současnosti jsou realizovány parkovací domy Rychtářka a Nové divadlo, záchytná parkoviště P+R (neboli zaparkuj a jed'), jejichž účelem je odstavit vozidlo na okraji města či v širším centru a pro cestu do centra města využít MHD a v Plzni se teprve začíná s jejich realizací, první bylo otevřeno v Kotkově ulice u centrálního autobusového nádraží. Posledním typem jsou pak ostatní, často soukromá parkoviště, např. na Anglické nábřeží (mezi Policíí ČR a výškovou budovou Bohemia) nebo na místě po bývalém Domu kultury. Lidé také ve středu města mnohdy využívají parkovišť u obchodních center (např. Plaza, Kaufland, Hornbach) (Bozděchová, Koulová & Stulík, 2018).

Parkovací zóny přinášejí městu značné finance do rozpočtu, zároveň mohou přesvědčit některé občany k využití MHD namísto cesty osobním automobilem. 30minutové parkování v zóně A (náměstí Republiky a přilehlé ulice) je totiž cenou srovnatelná s jízdenkou v MHD (Parking Plzeň, 2020).

8 Návrhy inovací pro další rozvoj MHD v Plzni

V této kapitole jsou navrženy případné nové inovační návrhy, které by mohly plzeňskou městskou hromadnou dopravu více rozvinout, zlepšit či pomoci k nižšímu zatížení životního prostředí. Využity jsou články a studie popisující úspěšnou implementaci inovací z jiných měst ČR nebo zahraničí, případně poznatky z prezentací, které probíhaly na konferencích věnujících se tomuto tématu.

Inovační námět může již několik let zaslat plzeňskému dopravnímu podniku každý občan. PMDP si od tohoto inovačního systému slibuje větší počet originálních návrhů, od velkých projektů po změny v nejmenších detailech. Potenciál vidí i ve spolupráci s univerzitami, výzkumnými institucemi či jednotlivými studenty (PMDP, 2020f). Na následujících odstavcích naleznete návrhy inovací, které lze považovat za potenciálně přínosné pro plzeňskou hromadnou dopravu.

8.1 Elektrobusy

S elektrobusy má plzeňská doprava již zkušenosti. Plzeň v roce 2014 spolu s dalšími 7 evropskými městy představila projekt ZeEUS (Zero Emission Urban Bus System), v jehož rámci o rok později začalo dvouleté testování elektrobusů Škoda Perun. Tyto vozy obsluhovaly linky spojující střed města se severním předměstím. Na konečné stanici na Košutce byla instalována rychlodobíjecí stanice (fotografie přiložena v příloze), jež zvládla vozy dobít do deseti minut (Veselá, 2015). Během dvouletého testování najely 2 vozy Škoda Perun 46 980 km, čímž podle odhadů ušetřily 17 852 litrů nafty. Dieselové autobusy by při této spotřebě vyprodukovaly 6 149 kg² oxidu uhličitého (Zero Emission Urban Bus System, 2018).

V současné době se však zdá, že vedení PMDP a města preferují nákup trolejbusů s pomocnými bateriovými motory, které by bylo možné využívat na linkách zčásti vedených pod trolejovým vedením a zčásti mimo něj. Elektrobusy by však bylo možné využít na linkách, jenž začínají na okrajích měst v přestupních uzlech a obsluhují periferii města a obce v aglomeraci. Při pohledu na schéma PMDP by tak mohlo jít o linky 52, 53 a 54 vyjíždějící ze zastávky Doubravka, které obsluhují Kyšice, Dýšinou nebo Chrást, nebo linky 21 a 26 začínající v zastávce Bory, jež obsluhují Litice, Lhotu nebo Novou Ves.

V rámci Evropy funguje nejvíce elektrobuse ve Velké Británii a Nizozemsku. Početně jsou také testovány v Německu, Švédsku nebo Polsku (Bezručonak, 2019). Autobusy s čistě elektrickým pohonem nejsou v tuzemských dopravních podnicích zatím příliš časté. Dopravci v rámci Svazu dopravních podniků ČR, který sdružuje 19 největších podniků, jich provozují zatím 45, což představuje zhruba 1,5 % z celkového počtu provozovaných autobusů (Špaček, 2019). Hlavním důvodem tohoto stavu je, že jsou elektrobuse pro dopravce ekonomicky v současné době nevýhodné. S vývojem technologií a snižování cen je ale předpoklad, že se to během několika let změní. Další překážkou může být administrativní náročnost pro zajištění výstavby potřebné infrastruktury (Bezručonak, 2019). MHD v Ostravě a Trutnově jsou příkladem úspěšného zavedení elektrobuse do provozu. V Ostravě koncem roku 2018 uvedli do provozu 2 elektrobuse EKOVA Electron s technologií ultrarychlého dobíjení. Elektrobuse jsou schopné po pěti minutách nabíjení v dobíjecí stanici být jednu hodinu v provozu a v rámci celého dne mají při 15 krátkých dobíjení dojezd až 350 km (Šindelář, 2018). V roce 2020 město Ostrava vypsal zatím největší soutěž na elektrobuse v Česku. Poptávat bude 25 dvanáctimetrových autobusů a vybudování osmi dobíjecích míst pro takzvaný systém opt-charge. Ten má umožnit rychlé a průběžné dobíjení během minuty a půl při pobytu na zastávce. Cílem dopravního podniku v Ostravě je ještě v letošním roce kompletní přechod z dieselového pohonu na alternativní. Postupně firma přechází na pohon na stlačený zemní plyn a elektřinu, ve flotile zůstává aktuálně zhruba necelá stovka dieselových autobusů. Část má podnik v plánu prodat, část si ještě ponechá jako zálohu (Sůra, 2020). Kompletní přechod na bezemisní systém MHD již proběhl v Trutnově, který se tak v roce 2019 stal jedním z prvních v ČR. Flotilu provozovatele Arriva Východní Čechy tam tvoří tři kloubové autobusy s pohonem na stlačený zemní plyn a čtyři krátké elektrobuse. Investice do nákupu autobusů činila 83 milionů Kč, 85 % těchto nákladů bylo pokryto dotacemi z EU. Minimální dojezdová vzdálenost na jedno nabití činí 200 km (Plecháč, 2018).

8.2 Zdokonalení inteligentních zastávek s pomocí dalších smart technologií

Panely, které poskytují aktuální textové a zvukové informace o dopravě jsou v současné době tím, co v Plzni činí z klasické zastávky zastávku inteligentní. Avšak nemusí to skončit jen u toho. Co největší informační přehled, komfort a pocit bezpečí při čekání na svůj spoj může přilákat nové cestující. Samozřejmostí dneška začíná být

v mnoha městech možnost internetového připojení zdarma, kterého mohou využít majitelé „chytrých telefonů“. Součástí brněnských nově nainstalovaných prototypů chytrých zastávek na Moravském náměstí jsou kromě internetového připojení také interaktivní displeje, na kterých mohou cestující získat informace o aktuální odjezdech, prohlížet schéma dopravní sítě či mapu Brna a získat další informace, např. aktuální teplotu nebo nabídku kulturních akcí ve městě. Zastávky jsou dále vybaveny dvěma bezpečnostními kamerami a SOS tlačítkem pro přivolání pomoci (Vobecká, 2018).

Lze rozšířit i informace o aktuálních odjezdech. Díky technologii sběru dat (čidla, kamery apod.) ve vozidlech MHD, s jejichž pomocí dopravní podniky monitorují využití jednotlivých linek, je možné nabídnout cestujícím informace o aktuální obsazenosti jednotlivých spojů. V současnosti je tato technologie používána některými železničními dopravci (např. Deutsche Bahn) nebo se s ní lze setkat v Londýně, kde byla spuštěna do provozu v sítích příměstských železnic Overground a Thameslink. Do budoucna se předpokládá využití i u autobusů, což by umožnilo cestujícím snadnější výběr spojů, nebo tramvají, kde by systém také pomohl pasažérům zvolit méně zaplněný vůz (případně část vozu). (Trzmiel & Krásenský, 2015). Vzhled panelů doplněných o obsazenosti spojů naleznete v příloze.

Zvýšení komfortu při čekání na spoj zajišťují klimatizované zastávky v Singapuru, které s pomocí senzorů ochlazují okolí zastávky na příjemné teploty. Multifunkční zastávka maďarské společnosti AQUIS Innovo pak nabízí další možnosti, které zlepšují komfort. Šířka nabízených služeb je opravdu unikátní – bankomat, dobíjení telefonů nebo možnost poslat balík. Součástí zastávky mohou být také nouzové telefony (případně SOS tlačítko) nebo defibrilátory. Bezpečnosti se věnuje i model chytré zastávky z finského Espoo, ve které je nainstalován kamerový systém přenášející informace do centrály policie nebo bezpečnostní služby (Strnad, 2019).

8.3 Propojení MHD s dalšími druhy dopravy

Parkoviště B+R a P+R jsou standardní součástí přestupních bodů a jejich umístění a provedení musí splňovat požadavky na co nejkratší „přestup“ mezi individuálním dopravním prostředkem a veřejnou dopravou. V Plzni typ B+R neboli bike + ride nenalezneme, a za P+R neboli park + ride lze označit pouze parkování v Kotkově ulici, ale i to se nachází až příliš v samotném centru města. Nedostačující kapacita parkovišť typu P+R (případně i P+G) je problém, na kterém by mělo město Plzeň v budoucích letech

zapracovat. Podle Strategického plánu (2016) je v příštích letech v plánu vybudování mnohých záchytných parkovišť, např. v ulicích Okounová, Borská nebo na Světovaru. Také je potřeba začít se zabývat otázkou možné slevy při využití MHD, ať už z jízdného nebo ceny parkování (Bozděchová, Koulová & Stulík, 2018). Příkladem může být např. parkování P+R v okrajových částech Drážďan, která jsou v případě zakoupení jízdenky MHD zdarma.

V Plzni také chybí parkování B+R nebo stojany pro kola obecně. Stojany nelze nalézt ani v okolí hlavního vlakového nebo autobusového nádraží, což je v zahraničí, ale dnes i v mnohých českých městech standardem.

Závěr

Plzeňská městská hromadná doprava se těší nebývalému rozvoji. V posledních letech, ale i v těch příštích, se veřejná doprava dočkala realizování mnoha projektů. Hlavním cílem práce tak bylo zjištění a zhodnocení inovací hromadné dopravy, jež přispěly k jejímu rozvoji.

Nejprve bylo v teoretické části provedeno rozčlenění inovací dle typologie, což bylo následně aplikováno na problematiku inovací v hromadné dopravě. To bylo jednou z hlavních výzkumných otázek. Inovace lze základně dělit na technická a netechnická, avšak následující dělení je nejvyužívanější: produktové, procesní, organizační a marketingové. V rámci dopravy řadíme mezi produktové inovace významné změny vedení linek, zejména ve spojitosti s výstavbou nových tratí, a nákup nových vozidel. K procesním inovacím řadíme ty, které napomáhají snižování jízdních dob, zvyšují komfort cestujících, zejména jejich informovanost, zefektivňují a zvyšují nabídku prodeje jízdenek a omezují ekologické dopady v podobě nižší spotřeby a emisí. Organizační spočívají zejména ve zefektivnění využití pracovní síly a zlepšení řízení podniku, marketingové pak zejména v propagaci služby. Dále byly charakterizovány prvky městské hromadné dopravy a propojení s městskou strukturou.

V praktické části práce byl přestaven plzeňský dopravní podnik a vymezeny důležité dopravní uzly v rámci města. Vznik těchto uzlů má spojitost s počtem linek, jež danou zastávku (zastávky) obsluhují a přítomnost významných objektů v jejich okolí. Také bylo zjištěno, že z 10 nejvyužívanějších uzlů v Plzni, se polovina nachází v přímém centru města. Nejvýznamnějším plzeňským bodem je uzel Sady Pětatřicátníků/Hlavní pošta, jediné místo, kde se střetávají všechny tři plzeňské tramvajové linky. Následně došlo v této části práce k analýze vybraných inovací, jejichž uvedení do provozu napomohlo rozvoji MHD. V rámci výzkumu bylo zjištěno, že užitím nových inovačních postupů se místní systém MHD mění k více dostupnějšímu, rychlejšímu nebo ekologicky šetrnějšímu. Mnoho tratí se dočkalo renovací, a to zejména na Lochoťíně, Slovanech nebo v centru města. Zároveň byly po mnoha letech vystavěny, především směrem k Borským polím, díky čemuž se výrazně snížila časová dostupnost oblasti a došlo k navýšení kapacity možného počtu cestujících (kratší intervaly, využití kloubových vozů apod.). Dopravní podnik spolu s městem se také věnuje obměně vozového parku. Cílem je mít vozový park 100% nízkopodlažní (u 2 ze 3 trakcí je tento cíl již splněn), s dobrými

jízdními vlastnostmi a ekologicky šetrné. Starší autobusy jsou tak nahrazovány za nové s nižší spotřebou a emisemi, trolejbusy jsou pořízovány s pomocným bateriovým pohonem, který mohou využít mimo trolejové vedení. Již nyní se využívá na některých linkách (např. na lince č. 12 do Letkova nebo č. 13 k nákupnímu centru Olympia) nebo v případě výluky. Do budoucna se počítá s možným využitím při prodloužení, či zavedení, trolejbusových linek na sídliště Lochotín.

MHD se výrazně posunula i z pohledu informovanosti a komfortu cestujících. Výrazně se změnil prodej jednotlivých jízdenek, kdy v současnosti nejvyužívanější možností je nákup bankovní kartou přímo ve voze. Ačkoliv stále populární, podíl z prodeje papírových jízdenek postupně klesá. Oblíbenou variantou je i koupě jízdenky skrze SMS. Své mobilní telefony mohou cestující použít i při vyhledávání spojů, jejich zpoždění a případných mimořádných událostí, a to díky mobilní aplikaci. Aktuální čas odjezdů mohou lidé zjistit i na zastávkách, které jsou opatřeny LCD panely nebo tzv. inteligentními označníky.

Dopravní podnik také výrazně změnil organizaci dopravní sítě díky svému dynamickému dispečinku, který zvyšuje akceschopnost řídicího personálu při náhlých situacích jako jsou dopravní kolony, nehody, uzavírky nebo živelné pohromy. Díky tomu se daří předcházet delším výpadkům nabídky dopravního spojení a zkracovat délku nepravidelností v dopravě. Dispečink PMDP bude navíc do roku 2022 zapojen do metropolitního dispečinku, jenž ještě více zvýší provázanost a plynulost dopravy v Plzni, jelikož sjednotí několik současných dispečinků (např. ústředny křižovatek). Z pohledu marketingových inovací je určitě výrazným poznávacím znamením barevný design vozů MHD. Barevné rozlišení jednotlivých trakcí je totiž v ČR unikátním. PMDP se v rámci marketingových kampaní soustředilo na upozorňování na určité nešvary ve snaze snížit jejich výskyt. Tyto kampaně se však ukázaly víceméně jako neefektivní.

Z výsledků je zřejmé, že vybrané inovace napomohly zvýšení celkového počtu cestujících, na mnoha linkách k snížení jízdních dob a zlepšení dopravní obslužnosti některých částí města. Zároveň si získává nové cestující větší informovaností, pohodlností a zlepšující se image dopravního podniku. Faktem je, že funkčnost inovací závisí i na jiných faktorech. Jedním z nejdůležitějších faktorů, a to i pro veřejnou dopravu obecně, je využívání osobní automobilové dopravy. Důležité je také zmínit, že mnoho těchto inovací by nebylo možné provést bez finančních investic města nebo obdržených dotací z EU.

V závěru pak byly navrženy možné inovace, jež by přispěly k dalšímu rozvoji. Využity jsou poznatky z některých konferencí věnující se tomuto tématu nebo úspěšně zavedené projekty v jiných městech v rámci ČR nebo zahraničí. To poukázalo na další možné inovace, jejichž aplikování do provozu by mohlo napomoci přilákání většímu počtu cestujících na úkor osobní automobilové dopravy, které je v centru města nadbytek.

Seznam použité literatury

Tištěné zdroje:

- Drdla, P. (2018). *Osobní doprava regionálního a nadregionálního významu*. (2. vyd.). Pardubice, Česko: Univerzita Pardubice.
- Dvořák, J. (2006). *Management inovací*. Praha, Česko: Vysoká škola manažerské informatiky a ekonomiky.
- Habarda, D. (1988). *Městská hromadná doprava*. (2. vyd.). Bratislava/Praha, Československo: Alfa a SNTL.
- Horák, J., & Burian, J. (2019). Určení a popis cílových míst mobility. In J. Horák, & J. Burian, *Prostorové simulační modelování dopravní dostupnosti* (s. 80-89). Praha, Česko: Česká geografická společnost.
- Matušková, A., et al. (2007). *Geografie města Plzně*. (3. vyd.). Plzeň, Česko: Západočeská univerzita v Plzni – katedra geografie FPE.
- Mirvald, S. (1999). *Geografie dopravy I*. (2. vyd.). Plzeň, Česko: Západočeská univerzita v Plzni – fakulta pedagogická.
- OECD (2005). Chapter 3: Basic Definitions. In OECD, *Oslo manual* (s. 45-61). Paříž, Francie: OECD Publishing.
- Rieger, J., Kohout, J., & Mazný, P. (2009). *Město v pohybu – 110 let Plzeňských městských dopravních podniků*. Plzeň, Česko: Starý most.
- Rumpel, P. (2006). *Inovativní koncepty v socioekonomickém rozvoji územních jednotek*. Ostrava, Česko: Ostravská univerzita v Ostravě, katedra sociální geografie a regionálního rozvoje.
- Surovec, P. (2000). *Provoz a ekonomika silniční dopravy*. Ostrava, Česko: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava.
- Synek, M., et al. (2011). *Manažerská ekonomika*. (5. vyd.). Praha, Česko: Grada.
- Váňa, M. (2010). (Anti)preferenční opatření v Plzni. *Doprava – technicko-ekonomická revue*, 2010(2), 34-36.

Elektronické zdroje:

- Barborková, E. (2015). *Statutární město Plzeň*. Cit. 6.4.2020, dostupné z: <https://www.plzen.eu/o-meste/aktuality/aktuality-z-mesta/mesto-chysta-treti-etapu-rekonstrukce-tramvajove-trati-karlovarska-vypise-zakazku.aspx>
- Barborková, E. (2018). *Statutární město Plzeň*. Cit. 6.4.2020, dostupné z: <https://www.plzen.eu/o-meste/aktuality/aktuality-z-mesta/kompletne-zrekonstruovana-klicova-mikulasska-ulice-je-opet-prujezdna.aspx>
- Bezruchonak, A. (2019). Geographic Features of Zero-Emissions Urban Mobility: The Case of Electric Buses in Europe and Belarus. *European Spatial Research and Policy*, 26(1), 81-99. doi: 10.18778/1231-1952.26.1.05

- Blažek, J. (2011). *Český rozhlas*. Cit. 15.3.2020, dostupné z: <https://plzen.rozhlas.cz/tramvajovou-trat-lochotin-bory-ceka-rekonstrukce-6764144>
- Bozděchová, P., Koulová, R. & Stulík, O. (2018). *Integrace parkovišť P+R do existujícího systému dopravních politik v Plzni*. Plzeň: ZČU – Centrum analýz regionálních politik. Dostupné z: https://kap.zcu.cz/export/sites/ffkap/research/projekty/CARP/papers/CARP_PP_1-2018.pdf
- Česká tisková kancelář (2015). *eLogistika.info*. Cit. 25.4.2020, dostupné z: <https://www.elogistika.info/pmdp-spustily-kampan-ma-zajistit-stabilni-pocet-cestujicich-mhd/>
- Česká tisková kancelář (2016). *eLogistika.info*. Cit. 29.3.2020, dostupné z: <https://www.elogistika.info/strategicka-tramvajova-trat-na-borska-pole-v-plzni-ceka-na-dotaci/>
- Česká tisková kancelář (2019). *České noviny*. Cit. 19.2.2020, dostupné z: <https://www.ceskenoviny.cz/zpravy/plzen-zacne-pristi-rok-nakupovat-tramvaje-od-skody-transportation/1823216>
- Dolejší, M. (2010). *ČT24 – Česká televize*. Cit. 22.2.2020, dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/domaci/1344099-v-plzenske-mhd-pribude-70-novych-autobusu>
- Fialová, M. (2020). *Statutární město Plzeň*. Cit. 22.4.2020, dostupné z: <https://www.plzen.eu/o-meste/aktuality/aktuality-z-mesta/mesto-uzavre-sumavskou-a-goethovu-pro-osobni-dopravu.aspx>
- Halla, P. (2016). *Český rozhlas*. Cit. 29.3.2020, dostupné z: <https://plzen.rozhlas.cz/trolejbusova-linka-15-je-rychlou-spojku-borskych-poli-s-centrem-plzne-6737129>
- Jarošová, A. (2020). *Statutární město Plzeň*. Cit. 14.4.2020, dostupné z: <https://www.plzen.eu/o-meste/aktuality/aktuality-z-mesta/na-testovaci-trolejbusovou-linku-do-malesic-vyjel-zapujceny-trolejbus.aspx>
- Ježek, P. (2014). *iDnes.cz*. Cit. 6.4.2020, dostupné z: https://www.idnes.cz/plzen/zpravy/oprava-prazska-ulice-plzen.A140404_142450_plzen-zpravy_pp
- Ježek, P. (2016). *iDnes.cz*. Cit. 22.2.2020, dostupné z: https://www.idnes.cz/plzen/zpravy/novy-aurobus-solaris-urbino-4-generace-dopravni-podniky-pmdp.A161031_164552_plzen-zpravy_pp
- Ježek, P. (2019). *iDnes.cz*. Cit. 4.4.2020, dostupné z: https://www.idnes.cz/plzen/zpravy/pmdp-plzenska-karta-dobijeni-predplatne-vnitri-zona-mhd-plzen-doprava.A190620_483571_plzen-zpravy_vb
- Kohout, J., & Trnka, J. (2018). Letošní rozlučkové jízdy s trolejbusy. *Dopravní novinky*, prosinec 2018, 1. Dostupné z: <https://www.pmdp.cz/zabava/ke-stazeni/>
- Kokešová, I. (2019). *Český rozhlas*. Cit. 6.4.2020, dostupné z: <https://plzen.rozhlas.cz/slovanska-ulice-se-kompletne-otevre-v-nedeli-1-prosince-8112444>
- Kresa, Z. (2019). *BUSportál*. Cit. 22.2.2020, dostupné z: <http://www.busportal.cz/modules.php?name=article&sid=15619>

- Lánská, M., & Čepa, M. (2011). Inovace přestupních uzlů z hlediska pohybu cestujících – úvod do problematiky. *Perner's Contacts*, 6(4), 205-213. Dostupné z: http://pernerscontacts.upce.cz/23_2011/Lanska.pdf
- Markup, J., & Kokešová, I. (2019). *Český rozhlas*. Cit. 16.3.2020, dostupné z: <https://plzen.rozhlas.cz/chytrymi-krizovatkami-v-plzni-prednostne-projedou-vozy-hromadne-dopravy-8120898>
- Matuška, J., & Mrzena R. (2006). Přestupní uzly a spotřeba cestovního času. *Perner's Contacts*, 1(1), 61-67. Dostupné z: http://pernerscontacts.upce.cz/PC_012006.pdf
- Ministerstvo průmyslu a obchodu (2018). *Metodika vyhodnocení územních nároků průmyslových zón*. Praha: Ministerstvo průmyslu a obchodu. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/podnikani/dotace-a-podpora-podnikani/investicni-pobidky-a-prumyslove-zony/prumyslove-zony/metodika-vyhodnoceni-uzemnich-naroku-prumyslovych-zon--237179/>
- Nesveda, Z. (2017). *BusPress – zpravodaj autobusové dopravy*. Cit. 10.4.2020, dostupné z: <http://www.buspress.eu/tretim-rokem-je-v-provozu-nejmodernejsi-evropske-depo-mhd-v-plzni/>
- Novotný, V. (2016). *preferenceVHD.info*. Cit. 16.3.2020, dostupné z: <http://preferencevhd.info/index.php/2016/06/26/vyhlaska-c-2942015-sb-pousti-do-vyhrazenych-jizdnich-pruhu-vsechny-autobusy/>
- Novotný, V. (2018). *preferenceVHD.info*. Cit. 16.3.2020, dostupné z: <http://preferencevhd.info/index.php/2018/03/27/plzen-pristavba-buspruhu-na-karlovarske-tride/>
- Parking Plzeň (2020). *Parking Plzeň – placené zóny*. Cit. 22. 4. 2020, dostupné z: <https://www.parkingplzen.cz/cz/placene-zony/>
- Pecuch, M. (2011). *Statutární město Plzeň*. Cit. 6.4.2020, dostupné z: <http://www.uzijsiplzen.cz/obcan/aktuality/aktuality-z-mesta/zacina-ii-etapa-rekonstrukce-tramvajove-trati-karlovarska.aspx>
- Pecuch, M. (2019). *Statutární město Plzeň*. Cit. 29.3.2020, dostupné z: <https://www.plzen.eu/doprava-1/dopravni-stavby-a-projekty/tramvajova-trat-borska-pole/tramvajova-trat-borska-pole.aspx>
- Pede, G., & Agostini, A. (2007). Innovative technologies for public transport. *WIT Transactions on The Built Environment*, 96, 449-458. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/269143883_Innovative_technologies_for_public_transport
- Plecháč, T. (2018). *iDnes.cz*. Cit. 29.4.2020, dostupné z: https://www.idnes.cz/hradec-kralove/zpravy/ekologicke-autobusy-trutnov-krkonose-vrchlabi-mhd-doprava.A180626_411005_hradec-zpravy_pos
- Plzeňská karta (2020). *Plzeňská karta*. Cit. 4.4.2020, dostupné z: <https://www.plzenskakarta.cz/o-nas/o-projektu/>
- PMDP, a.s. (2010). Trolejbusy vyjedou po nové trati. *Dopravní novinky*, září 2010, 1. Dostupné z: <https://www.pmdp.cz/zabava/ke-stazeni/>

- PMDP, a.s. (2012). *Nemám černý svědomí*. Cit. 12.4.2020, dostupné z: <https://cernysvedomi.pmdp.cz/kampan/>
- PMDP, a.s. (2014). *PMDP a.s. – tiskové zprávy*. Cit. 10.4.2020, dostupné z: <https://www.pmdp.cz/pro-media/tiskove-zpravy/doc/otevreni-noveho-depa-1389/newsitem.htm>
- PMDP, a.s. (2016). *PMDP a.s. – tiskové zprávy*. Cit. 4.4.2020, dostupné z: <https://www.pmdp.cz/pro-media/tiskove-zpravy/doc/platby-bezkontaktnimi-kartami-ve-vozech-mhd-v-plzni-1824/newsitem.htm>
- PMDP, a.s. (2016, 2017, 2018, 2019). *Výroční zprávy 2015-2018*. Dostupné z: <http://www.pmdp.cz/o-nas/povinne-udaje/vyrocní-zpravy/>
- PMDP, a.s. (2017). *PMDP a.s. – tiskové zprávy*. Cit. 5.4.2020, dostupné z: <https://www.pmdp.cz/pro-media/tiskove-zpravy/doc/letosni-novinky-v-plzenske-mhd-2024/newsitem.htm>
- PMDP, a.s. (2019a). *PMDP a.s. – tiskové zprávy*. Cit. 29.3.2020, dostupné z: <https://www.pmdp.cz/pro-media/tiskove-zpravy/doc/plzen-ma-novou-tramvajovou-trat-k-zapadoceske-univerzite-na-borech-2763/newsitem.htm>
- PMDP, a.s. (2019b). *PMDP a.s. – tiskové zprávy*. Cit. 21.2.2020, dostupné z: <https://www.pmdp.cz/pro-media/tiskove-zpravy/doc/trolejbusem-do-radcic-a-malesic-2708/newsitem.htm>
- PMDP, a.s. (2019c). Rekonstrukce vozovny na Slovanech začne již za půl roku. *Dopravní novinky*, prosinec 2019, 1. Dostupné z: <https://www.pmdp.cz/zabava/ke-stazeni/>
- PMDP, a.s. (2019d). *PMDP a.s. – tiskové zprávy*. Cit. 12.4.2020, dostupné z: <https://www.pmdp.cz/pro-media/tiskove-zpravy/doc/pokracovani-kampane-mate-hromadu-duvodu-2562/newsitem.htm>
- PMDP, a.s. (2020). *PMDP a.s. – vozový park*. Cit. 15.3.2020, dostupné z: <https://www.pmdp.cz/o-nas/vozovy-park/>
- PMDP, a.s. (2020a). *PMDP a.s. – Základní údaje*. Cit. 20.2.2020, dostupné z: <https://www.pmdp.cz/o-nas/zakladni-udaje/>
- PMDP, a.s. (2020b) *Konference Chytrá a zdravá doprava ve městech*. Cit. 16.3.2020, dostupné z: <https://konference.pmdp.cz/cz/temata/>
- PMDP, a.s. (2020c). *PMDP a.s. – mobilní aplikace*. Cit. 1.4.2020, dostupné z: <https://www.pmdp.cz/informace-o-preprave/mobilni-aplikace/>
- PMDP, a.s. (2020d). *PMDP a.s. – tiskové zprávy*. Cit. 2.5.2020, dostupné z: <https://www.pmdp.cz/pro-media/tiskove-zpravy/doc/plzenskou-dopravu-bude-ridit-unikatni-metropolitni-dispecink-2869/newsitem.htm>
- PMDP, a.s. (2020e). *PMDP a.s. – kampaň Na hulváta ne!* Cit. 12.4.2020, dostupné z: <https://www.pmdp.cz/zabava/na-hulvata-ne/o-kampani/>
- PMDP, a.s. (2020f). *PMDP a.s. – inovace*. Cit. 8.4.2020, dostupné z: <https://www.pmdp.cz/o-nas/inovace/>
- Pragoimex (2020). *PRAGOIMEX*. Cit. 19.2.2020, dostupné z: <http://www.pragoimex.cz/>

- Smart City Plzeň (2020a). *Smart City Plzeň – inteligentní zastávky*. Cit. 5.4.2020, dostupné z: <https://smartcity.plzen.eu/projekty-mobilita/inteligentni-zastavky/>
- Smart City Plzeň (2020b). *Smart City Plzeň – dynamický dispečink*. Cit. 1.4.2020, dostupné z: <https://smartcity.plzen.eu/projekty-mobilita/dynamicky-dispecink/>
- Strnad, Z. (2019). *FloweeCity*. Cit. 28.4.2020, dostupné z: <https://www.flowee.cz/floweecity/smart-cities/5845-co-vsechno-muze-umet-opravdu-inteligentni-zastavka-mhd>
- Sůra, J. (2018). *ZDopravy.cz*. Cit. 15.3.2020, dostupné z: <https://zdopravy.cz/v-plzni-prestehovali-autobusy-k-vlakum-odpadl-dvoukiletrovy-presun-20546/>
- Sůra, J. (2020). *ZDopravy.cz*. Cit. 30.4.2020, dostupné z: <https://zdopravy.cz/mhd-bez-dieselu-ostrava-chysta-nakup-dalsich-elektrobusu-cast-autobusu-na-naftu-si-necha-pro-blackout-41990/>
- Šindelář, J. (2018). *ZDopravy.cz*. Cit. 30.4.2020, dostupné z: <https://zdopravy.cz/v-ostrave-vyjely-elektrobusy-s-rychlým-dobíjením-pět-minut-vystačí-na-hodinu-jízdy-18230/>
- Škoda (2020). *Škoda Transportation a.s.* Cit. 21.2.2020, dostupné z: <https://www.skoda.cz/reference/trolejbus-27-tr/?from=prod>
- Šlehofer, J. (2019). *plzensketramvaje.cz*. Cit. 29.3.2020, dostupné z: <http://www.plzensketramvaje.cz/?page=stavba-b-pole.htm>
- Šmejkalová, M. (2019). *Plzeňský deník*. Cit. 21.2.2020, dostupné z: <https://plzensky.denik.cz/podnikani/dvacitka-modernich-trolejbusu-plzenskemu-dopravnimi-podniku-pomohly-dotace-20190628.html>
- Tolar, A. (2012). *iDnes.cz*. Cit. 4.4.2020, dostupné z: https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/plzen-jako-prvni-ceske-mesto-zrusila-automaty-na-listky-na-mhd.A120102_132511_plzen-zpravy_alt
- Trzmiel, M. & Krásenský, D. (2015). *Systémy počítání cestujících – současnost a budoucnost*. Prezentace v rámci konference Chytrá a zdravá doprava ve městech (Plzeň).
- Ústav územního rozvoje (2006). *Principy a pravidla územního plánování*. Dostupné z: <http://www.uur.cz/default.asp?ID=2571>
- Útvar koncepce a rozvoje města Plzně (2016). *Strategický plán města Plzně – tematická analýza: Doprava*. Dostupné z: <https://ukr.plzen.eu/files/ukr/pdf/doprava.pdf>
- Útvar koncepce a rozvoje města Plzně (2016). *Územní plán Plzeň*. Dostupné z: <https://ukr.plzen.eu/uzemni-planovani/uzemni-plan-plzen/>
- Vančura, P. (2011). *Preference MHD v Praze a její vliv na kvalitu poskytované služby*. Praha: SDP ČR. Dostupné z: <http://www.sdp-cr.cz/odborne-skupiny/odborna-skupina-dopravne-provozni/>
- Veselá, D. (2015). *Plzeňský deník*. Cit. 8.4.2020, dostupné z: https://plzensky.denik.cz/zpravy_region/kosutku-obslouzi-dva-elektrobusy-zatim-v-testovacim-rezimu-20150225.html

Vobecká, K. (2018). *Obnovitelně.cz – chytrá řešení pro život*. Cit. 28.4.2020, dostupné z: <https://www.obnovitelne.cz/cz/clanek/570/chytra-reseni-v-brne-mesto-ziskalo-zastavku-ktera-umi-zavolat-pomoc/>

Vozový park PMDP (2020). *seznam-autobusu.cz*. Cit. 15.3.2020, dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/dopravce/pmdp>

Zavadil, E. (2020). *Plzeňský deník*. Cit. 16.3.2020, dostupné z: https://plzensky.denik.cz/zpravy_region/specialni-pruhy-pro-plzenskou-mhd-karlovarskou-doplni-malostranska-20200107.html

Zero Emission Urban Bus System (2018). *Results from ZeEUS demonstrations: Pilsen (CZ)*. Dostupné z: <https://zeeus.eu/uploads/publications/documents/zeeus-city-sheet-pilsen-en-final.pdf>

Legislativní dokumenty

Zákon č. 194/2010 Sb., ze dne 22. 5. 2010, o veřejných službách v přepravě cestujících. Sbírka zákonů, částka 65.

Seznam tabulek

| | |
|--|----|
| Tabulka č. 1: Vymezené dopravní uzly v rámci Plzně..... | 28 |
| Tabulka č. 2: Časová dostupnost vybraných bodů v oblasti Borských polí z významných dopravních uzlů (ve špičce)..... | 38 |
| Tabulka č. 3: Shrnutí nově zakoupených tramvají uvedených do provozu po roce 2010..... | 39 |
| Tabulka č. 4: Shrnutí nově zakoupených trolejbusů uvedených do provozu po roce 2010..... | 41 |
| Tabulka č. 5: Shrnutí nově zakoupených autobusů uvedených do provozu po roce 2010..... | 42 |
| Tabulka č. 6: Počet transakcí na automatech cardman v roce 2019..... | 46 |

Seznam obrázků

| | |
|--|----|
| Obrázek č. 1: Denní nerovnoměrnost v přepravní poptávce..... | 18 |
| Obrázek č. 2: Schéma MHD v Plzni (platné od 1. 1. 2020)..... | 26 |
| Obrázek č. 3: Počet přepravených osob v letech 2009-2018..... | 27 |
| Obrázek č. 4: Mapa prodloužení tramvajové trati na Borská pole..... | 30 |
| Obrázek č. 5: Mapa zachycující rozvoj a rekonstrukce tramvajové sítě v letech 2009-2019..... | 31 |
| Obrázek č. 6: Mapa zachycující rozvoj a rekonstrukce trolejbusové sítě v letech 2009-2019..... | 33 |
| Obrázek č. 7: Mapa zachycující obsluhu MHD v oblasti Borských polí (stav k 28.3.2010)..... | 35 |
| Obrázek č. 8: Mapa zachycující obsluhu MHD v oblasti Borských polí (stav k 1.1.2015)..... | 36 |
| Obrázek č. 9: Mapa zachycující obsluhu MHD v oblasti Borských polí (stav k 1.1.2020)..... | 37 |
| Obrázek č. 10: Srovnání jízdních dob autobusů před a po otevření vyhrazeného pruhu na Karlovarské třídě..... | 44 |
| Obrázek č. 11: Podíl tržeb na jednorázovém jízdném mezi lety 2015-2018 (v %)..... | 47 |

Seznam použitých zkratek a značek

apod. – a podobně

CAN – centrální autobusové nádraží

ČR – Česká republika

ČTK – Česká tisková kancelář

DPH – daň z přidané hodnoty

EU – Evropská unie

GPS – Global Positioning System / Globální polohový systém

Kč – Koruna česká

km – kilometr

LCD – liquid crystal display / displej z tekutých krystalů

MHD – městská hromadná doprava

např. – například

OECD – Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj

PK – Plzeňská karta

pozn. – poznámka

PMDP – Plzeňské městské dopravní podniky, a. s.

SDP ČR – Sdružení dopravních podniků České republiky

SMS – short message service / krátká textová zpráva

SOS – „Save Our Souls“ (využíváno pro nouzové volání)

tzv. – takzvaný

USB – universal serial bus / univerzální sériová sběrnice

Seznam příloh

Příloha A: Plzeňská varianta tramvaje Škoda ForCity Smart

Příloha B: Trolejbusy Škoda 27Tr Solaris IV. generace v plzeňských barvách

Příloha C: Autobus SOR NS 12 v Plzni

Příloha D: Fotomontáže zachycující zastávku Zoologická zahrada na Karlovarské třídě po rekonstrukci a ve variantě lepšího řešení

Příloha E: Preference MHD na světelných křižovatkách v Plzni (stav 2015)

Příloha F: Elektrobus a dobíjecí stanice na Košutce v Plzni

Příloha G: Panel odjezdů s informacemi o obsazenosti spojů

Příloha H: Informace o obsazenosti příměstské železnice Overground v Londýně

Přílohy

Příloha A: Plzeňská varianta tramvaje Škoda ForCity Smart



Zdroj: <https://www.skoda.cz/reference/tramvaj-forcity-smart-plzen/>

Příloha B: Trolejbusy Škoda 27Tr Solaris IV. generace v plzeňských barvách



Zdroj: <https://www.skoda.cz/reference/trolejbus-27-tr/?from=prod>

Příloha C: Autobus SOR NS 12 v Plzni



Zdroj: <https://plzen.rozhlas.cz/v-plzni-uz-jezdi-jen-nizkopodlazni-autobusy-8078557>

Príloha D: Fotomontáže zachycující zastávku Zoologická zahrada na Karlovarské třídě po rekonstrukci a ve variantě lepšího řešení



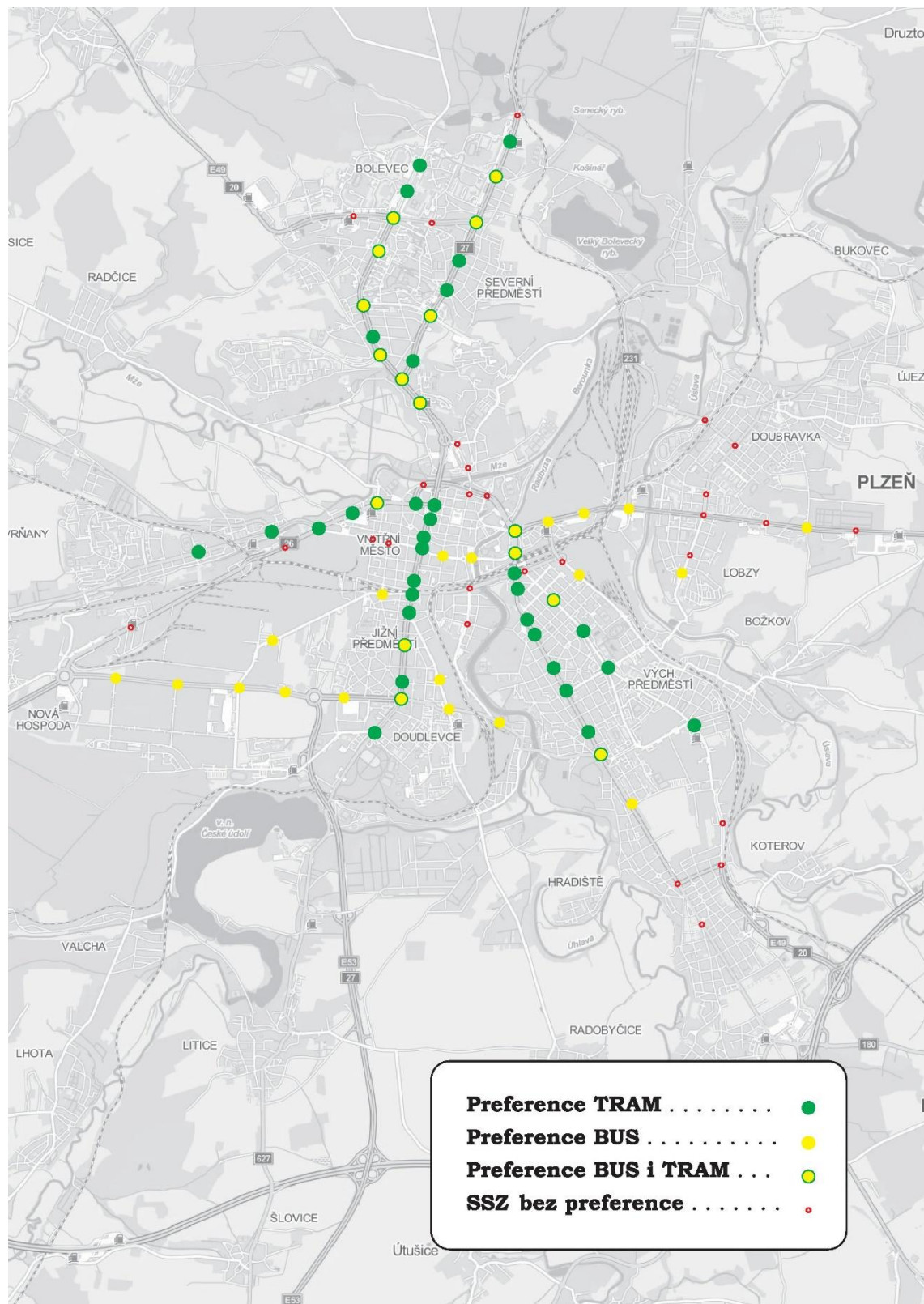
Fotomontáž zachycuje stav po provedené rekonstrukci. Ač je to nemyšliteľné, vodorovné značení není chybně zaznamenané, jeho průběh odpovídá realitě. Zastávka ve směru z centra je odsunutá blíže k centru (směrem vpravo), před zastávkami vznikly výjezdové komunikace pro autobus. Křižovatka s ulicí Na Chmelnici získala druhý levý odbočovací pruh a byla kanalizována pomocí trojúhelníkového ostrůvku v přímé větvi. Zdroj: Ortofotomapa



Poslední fotomontáž dokumentuje stav, který měl být záměrem projektanta a fungujícím cílovým stavem. Autobusy vyjíždějí z ulice Na Chmelnici měly získat separátní vlnu, které by jim umožnilo bezpečný přejezd dvou pruhů a nájezd na tramvajové těleso ve směru do centra. Ve směru z centra je vytvořena předřazená světelná závora pro odbočující automobily, která umožní vyjetí autobusu z tramvajového tělesa a zařazení se před odbočující automobily. Jelikož bus v přímém směru může využít nekolizní signalizaci pro tramvaje a sjet v křižovatce do přípojovacího pruhu, může být přímý směr oddělen pomocí vodorovných dělicích pruhů v celé délce od předřazené světelné zavoru, a zajistit tak kázeň řídicí motorových vozidel. Zdroj: Ortofotomapa

Zdroj: Váňa (2010)

Příloha E: Preference MHD na světelných křižovatkách v Plzni (stav 2015)



Zdroj: <http://www.svsmp.cz/archiv/2015/preference-mhd-v-plzni-se-dale-rozsiruje.aspx>

Příloha F: Elektrobuses a dobíjecí stanice na Košutce v Plzni



Zdroj: <https://www.auto.cz/skoda-electric-elektrobuses-a-projekt-zeeus-v-plzni-87559>

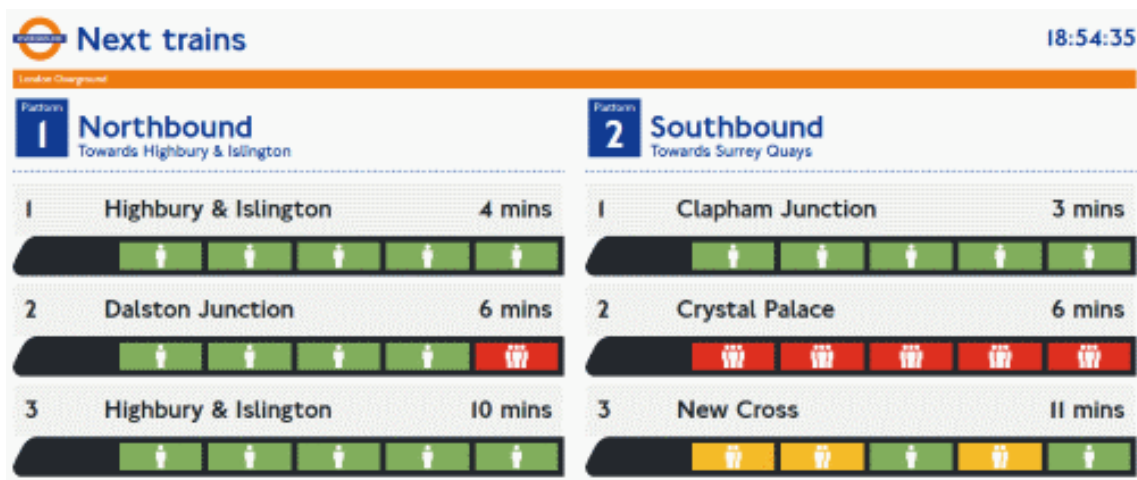
Příloha G: Panel odjezdů s informacemi o obsazenosti spojů



| | | | | | | | | |
|--|-----|--------|-----------------|--|--------|--|--------|--|
| | 25 | 22 min | Muzeum Narodowe | | 25 min | | 51 min | |
| | 14 | 33 min | Galeria Arkady | | | | | |
| | 12 | 7 min | Centrum | | 20 min | | 37 min | |
| | 29 | 49 min | Pętla | | | | | |
| | 15 | 10 min | Dworzec PKS | | | | | |
| | 24 | 43 min | 1 Maja | | | | | |
| | 600 | 18 min | Dworzec Główny | | 38 min | | 58 min | |

Zdroj: Trzmiel & Krásenský (2015)

Příloha H: Informace o obsazenosti příměstské železnice Overground v Londýně



Zdroj: <https://shoreditch.opencapacity.co/>

Abstrakt

Rieger, M. (2020). *Vliv inovací na rozvoj městské hromadné dopravy v Plzni* (Bakalářská práce), Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta ekonomická.

Klíčová slova: inovace, městská hromadná doprava, rozvoj, Plzeň

Tato bakalářská práce je zaměřena na inovace ve veřejné hromadné dopravě a jejich vliv na rozvoj sítě plzeňské MHD. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část se zabývá problematikou inovací a jejich typologickým rozdělením, vymezením městské hromadné dopravy a její provázanosti s funkčními plochami v rámci města. Praktická část se věnuje představení plzeňského dopravního podniku a jednotlivým změnám, které v uplynulých 10 letech ovlivnily rozvoj plzeňské MHD. Tyto inovace jsou rozděleny do příslušných kategorií a následně zhodnoceny na základě vybraných analytických metod. V závěru práce autor navrhuje na základě úspěšného uvedení do provozu v jiných městech další inovace, jež mohou pomoci rozvoji hromadné dopravy v Plzni.

Abstract

Rieger, M. (2020). *Influence of innovations on the development of public transport in Pilsen* (Bachelor Thesis). University of West Bohemia, Faculty of Economics.

Key words: innovation, public transport, development, Pilsen

This bachelor thesis focuses on the innovations in public transport and their influence on the development of public transport network in Pilsen. The thesis is divided into theoretical and practical part. The theoretical part deals with the issues of innovations and their typological classification, the definition of urban public transport and its connection with functional areas within the city. The practical part focuses on the introduction of the Pilsen City Transport Company and the innovations which have affected the development of Pilsen public transport in the past 10 years. These innovations are divided into appropriate categories and subsequently evaluated based on selected analytical methods. At the end of the work, the author proposes, based on the successful commissioning in other cities, innovations which could help the further development of public transport in Pilsen.