



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ v PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Bc. Stanislav Metelka

**MOŽNOSTI ZAVEDENÍ VLAKOTRAMVAJÍ
v AGLOMERACI MĚSTA OLOMOUCE**

Diplomová práce

2019



K617..... Ústav logistiky a managementu dopravy

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Stanislav Metelka

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – LA – Logistika a řízení dopravních procesů

Název tématu (česky): **Možnosti zavedení vlakotramvají v aglomeraci města Olomouce**

Název tématu (anglicky): A Potential Tram-Train System Introduction in the Olomouc Urban Agglomeration

Zásady pro vypracování

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

- Analýza vybraných stávajících aplikací subsystému vlakotramvají na území Německa a Francie
- Definice technických parametrů systému včetně požadavků na vozidla a infrastrukturu
- Návrh provozního konceptu I. etapa – trať 275
- Návrh provozního konceptu II. etapa – trať 310
- Návrh koncepce rozvoje systému ve střednědobém a dlouhodobém výhledu



- Rozsah grafických prací: podle pokynů vedoucího diplomové práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: Drdla, P.: Osobní doprava regionálního a nadregionálního významu. Pardubice: UPCE, 2014.
Vuchic, V.: Urban transit : operations, planning and economics. Hoboken: Wiley, 2005.
Allgeier, J.: Die Entstehung des Karlsruher Stadtbahnsystems 1957 bis 2004. KIT: Karlsruhe, 2013.
- Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jiří Pospíšil, Ph.D.**

Datum zadání diplomové práce: **30. června 2018**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **28. května 2019**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

doc. Ing. Tomáš Horák, Ph.D.
vedoucí
Ústavu logistiky a managementu dopravy



doc. Ing. Pavel Hruběš, Ph.D.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

Bc. Stanislav Metelka
jméno a podpis studenta

V Praze dne 30. června 2018

Poděkování

Tato diplomová práce by nikdy nemohla vzniknout bez pomoci a podpory řady lidí v mém okolí. v první řadě bych chtěl poděkovat vedoucímu své práce Ing. Jiřímu Pospíšilovi, Ph.D., za vynikající odborné vedení, rady a nápady po celou dobu mého studia na Fakultě dopravní. Poděkování za pomoc při práci se softwarem FBS zasluhují také Ing. Zdeněk Michl a Ing. Vít Janoš, Ph.D, jakož i všichni ostatní vedoucí taktových projektů. Za poskytnutí výkresových podkladů olomoucké tramvajové sítě děkuji Ing. Janu Cziborovi z DPMO. Motivaci pro dokončení práce neúnavně poskytovali také přátelé a spolužáci, kterým tímto rovněž vyjadřuji velké uznání. Na závěr musím zmínit i členy své rodiny, kteří mne i přes mou častou nepřítomnost vytrvale podporovali a bez nichž by celé studium na vysoké škole nebylo možné.

Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, kterou jsem zpracoval na závěr svého studia na ČVUT Fakultě dopravní.

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

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

V Praze dne 28. května 2019



podpis

MOŽNOSTI ZAVEDENÍ VLAKOTRAMVAJÍ v AGLOMERACI MĚSTA OLOMOUCE

diplomová práce

Bc. Stanislav Metelka

květen 2019

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá prověřením možnosti zavedení vlakotramvajových linek v aglomeraci města Olomouce. První část práce tvoří analýza vybraných provozních konceptů vlakotramvaj v zahraničí včetně identifikace řešení vhodných k aplikaci v českých podmínkách. S jejich využitím je ve druhé části práce dle zásad integrálního taktového jízdního řádu navržen provozní koncept vlakotramvajových linek včetně požadavků na související infrastrukturní opatření. v závěru práce je provedeno srovnání navrhovaného konceptu s konvenčním řešením v podobě příměstské železniční dopravy.

ABSTRACT

This diploma thesis deals with a possible tram-train system introduction in the Olomouc Urban Agglomeration. In the first part, an analysis of the chosen foreign tram-train operational concepts including an identification of the solutions suitable for application in the Czech conditions is made. Using this solutions and the principles of the periodic timetable an operational concept of the tram-train lines is proposed and its infrastructure demands are identified. A comparison between the proposed tram-train concept and the more conventional solution consisting of a standard suburban rail rapid transit is conducted in the final part.

KLÍČOVÁ SLOVA

Olomoucká aglomerace, vlakotramvaj, regionální železnice, tramvaj, integrální taktový grafikon, taktový uzel, provozní koncept, příměstská kolejová doprava

KEYWORDS

Olomouc Urban Agglomeration, Tram-Train, regional railway, tram, periodic timetable, periodic timetable hub, operational concept, suburban rail transport

Obsah

Seznam použitých zkratk	9
Úvod	10
1 Představení vlakotramvajového systému	11
1.1 Definice systému	11
1.2 Druhy uplatnění vlakotramvaj	12
2 Stávající systémy vlakotramvaj v zahraničí	13
2.1 Vysvětlení výběru měst	13
2.2 Karlsruhe	13
2.3 Kassel	17
2.4 Mulhouse	18
2.5 Další provozy	19
2.6 Projekty v České republice	21
3 Charakteristika řešeného území	22
3.1 Město Olomouc	22
3.2 Trať č. 275	22
3.2.1 Charakteristika tratě	22
3.2.2 Analýza přepravních vztahů a dopravní obslužnosti v okolí tratě	26
3.3 Trať č. 273 v úseku Červenka – Senice na Hané	33
3.3.1 Charakteristika tratě	33
3.3.2 Analýza přepravních vztahů a dopravní obslužnosti v okolí tratě	35
3.4 Trať č. 310 v úseku Olomouc – Hrubá Voda	39
3.4.1 Charakteristika tratě	39
3.4.2 Analýza přepravních vztahů a dopravní obslužnosti v okolí tratě	42
4 Technické parametry systému	47
4.1 Důvody pro zavedení vlakotramvaje v olomoucké aglomeraci	47
4.2 Nástupní hrana	47
4.3 Vozidla	49

4.3.1	Rozměry	49
4.3.2	Uspořádání a kapacita.....	50
4.3.3	Provozní požadavky	51
4.3.4	Zajištění provozu	51
4.4	Zabezpečovací zařízení.....	51
4.5	Legislativa	52
4.6	Zajištění provozu	52
4.6.1	Pořízení vozidel	52
4.6.2	Výběr dopravce	52
4.6.3	Správa infrastruktury.....	53
5	Návrh provozního konceptu vlakotramvajových linek	54
5.1	Principy a okrajové podmínky návrhu	54
5.2	Infrastrukturní zásahy	55
5.2.1	Interakce infrastruktury a provozního konceptu.....	55
5.2.2	Rekonstrukce tratí	56
5.2.3	Tramvajové tratě na území Olomouce	61
5.2.4	Traťové přeložky a novostavby úseků.....	63
5.2.5	Tramvajový tunel Olomouc hl.n.....	67
5.2.6	Úpravy zbývajících úseků tratí	71
5.3	Návrh provozního konceptu vlakotramvajových linek.....	72
5.3.1	Okrajové podmínky návrhu.....	72
5.3.2	Postup návrhu	72
5.3.3	Provozní koncept.....	74
5.4	Možnosti etapizace návrhu	79
5.4.1	Etapa IB.....	79
5.4.2	Etapa IA.....	80
6	Zhodnocení návrhu	82

6.1	Infrastruktura	82
6.2	Vozidla a provoz	83
7	Návrh dalšího rozvoje systému	85
7.1	Střednědobý výhled	85
7.2	Dlouhodobý výhled	86
	Závěr	87
	Literatura	88
	Seznam obrázků	92
	Seznam tabulek	93
	Seznam příloh.....	94
	Příloha a – nákresné jízdní řády	94
	Příloha B – síťové grafiky	94
	Příloha C – knižní jízdní řády.....	94
	Příloha D – tachogramy jízdy vozidel	95

Seznam použitých zkratk

AVG	Albtal-Verkehrs-Gesellschaft
BOStrab	Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen
CIS JŘ	Celostátní informační systém o jízdních řádech
ČD	České dráhy, a.s.
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
DB	Deutsche Bahn AG
DPK	dny pracovního klidu
DPMO	Dopravní podnik města Olomouce, a.s.
EBO	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung
GVD	grafikon vlakové dopravy
HLB	Hessische Landesbahn GmbH
IDSOK	Integrovaný dopravní systém Olomouckého kraje
KIDSOK	Koordinátor IDSOK, p.o.
KVV	Karlsruher Verkehrsverbund
MDČR	Ministerstvo dopravy České republiky
MHD	městská hromadná doprava
PD	pracovní dny
RTG	RegioTram Gesellschaft mbH
SLDB	Sčítání lidu, domů a bytů
SMOI	Statutární město Olomouc
SNCF	Société nationale des chemins de fer français
SŠ	střední škola
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, s.o.
TK	temeno kolejnice
VBK	Verkehrsbetriebe Karlsruhe
VHD	veřejná hromadná doprava
ZŠ	základní škola

Úvod

Fenomén provozu vozidel, která dokáží přecházet mezi tak výrazně technicky, provozně i legislativně odlišnými systémy jako tramvajový a železniční, je převážně v zemích západní Evropy přítomen již více než čtvrtstoletí. Za tuto dobu prodělaly vlakotramvaje značný vývoj, související s postupně zpříšňovanými předpisy pro provozování železniční dopravy nebo novými trendy v oblasti bezbariérového přístupu. Tento specifický systém, který kombinuje prvky městské tramvajové a příměstské železniční dopravy, není prozatím nikde v prostředí České republiky uplatněn, přestože vhodných aglomeračních oblastí s odpovídající drážní infrastrukturou je v ČR hned několik.

Tato práce si klade za cíl výrazně přispět ke zkvalitnění příměstské dopravy v aglomeraci města Olomouce zavedením vlakotramvajového systému, který využije infrastrukturu stávajících železničních a tramvajových tratí. Rekonstrukcí tratí v parametrech vyhovujících provozu vlakotramvajů a jejich propojení s tramvajovou sítí bude dosaženo přímých spojení obcí a měst regionu s největším cílem cest – centrem krajského města Olomouce. Atraktivní cestovní doby a plošná obsluha území zřízením nových zastávek přispěje ke zvýšení podílu veřejné dopravy na přepravní práci.

S využitím analýzy přepravních vztahů a dopravní obslužnosti bude posouzena vhodnost vybraných regionálních tratí pro zavedení vlakotramvajových linek. Se zřetelem na provozní zkušeností z vybraných vlakotramvajových provozů v zahraničí budou definovány stavební, technické a provozní parametry připravované vlakotramvajové sítě, které budou tvořit podklad pro návrh provozního konceptu. Konstrukce jízdního řádu bude provedena ve specializovaném konstrukčním softwaru FBS při respektování zásad integrálního taktového grafikonu a stávající koncepce obsluhy regionální železniční dopravou.

Výstupem z diplomové práce bude koncepční studie zavedení vlakotramvajového systému v olomoucké aglomeraci, řešící konkrétní provozní koncepty pro jednotlivá provozní období a požadované infrastrukturní zásahy pro umožnění jejich realizace. Zároveň budou definovány i doporučené parametry vlakotramvajových vozidel a perspektivy dalšího rozvoje celého systému.

1 Představení vlakotramvajového systému

1.1 Definice systému

Vlakotramvaj (anglicky a francouzsky tram-train, německy systém označován převážně z marketingových důvodů Regionalstadtbahn nebo Stadtbahn, případně podle provozu Karlsruher Modell / Chemnitzer Modell) je druh kolejového vozidla, které propojuje tramvajové systémy s železničními. Vlakotramvajové systémy mají obvykle charakter příměstské až regionální dopravy v segmentu C2 nebo C3¹.

Vlakotramvaj dokáže pojíždět městské tramvajové úseky v režimu jízdy na dohled a zároveň železniční tratě s příslušným zabezpečovacím zařízením. Systém je vhodný především do středně velkých aglomerací, případně taktéž jako izolovaný koncept pro konkrétní provozní podmínky. Při překročení kritického rozsahu systému může dojít ke ztrátě benefitů a prohloubení nevýhod plynoucích ze složitých a atypických řešení.

Výhodami vlakotramvaj je především možnost cestovat bez přestupu z regionu přímo do centra spádového města a ušetřit tak nejen celkovou cestovní dobu, ale také zvýšit komfort jízdy. Další výhodou je možnost rozšíření vlakotramvaj po stávající infrastruktuře s minimálními dodatečnými náklady. Výhodou stavby samotných vozidel je především nižší hmotnost oproti klasickým železničním vozidlům, daná méně náročnými požadavky na deformaci skříně při střetu. Ty jsou umožněny vyšší aktivní bezpečností zajištěnou především vyšším brzdným zpomalením a celkově výrazně vyšší dynamikou vozidla oproti klasickým železničním jednotkám. Další výhodou je rychlá výměna cestujících.

Nevýhodou vlakotramvaj je při flexibilitě použité infrastruktury především složité technické řešení samotného vozidla. Jednotlivé systémy vlakotramvaj obvykle přebírají lokální specifika a výroba vozidel je z tohoto důvodu nákladná. Většina provozů objednává vozy pouze po malých sériích, takže v případě ochoty výrobce investovat do vývoje atypického vozidla se cena za vlakotramvaj blíží spíše ceně za železniční vůz. Jinou nevýhodou systému je citlivost na přenos zpoždění z tramvajové sítě na železnici a související nutnost stavebních či organizačních přizpůsobení.

Mezi charakteristické prvky vlakotramvajových vozidel patří

- Minimálně dva napájecí systémy, z nichž je jeden stejnosměrný nízkého napětí;

¹ Rozdělení segmentů je převzato od prof. Ulricha Weidmanna [1] s úpravou původních 10 segmentů na 12 segmentů ve čtyřech úrovních.

- Profil kola umožňující vysoké rychlosti i průjezd ostrým obloukem;
- Nezbytně nutné agregáty zdvojené pro obě sítě;
- Rychlost 100 km/h, zrychlení minimálně 1,1 m/s² [2];
- Výsuvná plošina pro překonání horizontálního rozdílu mezi nástupištěm a vozidlem;
- Možnost vybavení sociálním zařízením;
- Vybavení vlakovým zabezpečovačem;
- Uspořádání interiéru odpovídající příměstské nebo regionální dopravě.

1.2 Druhy uplatnění vlakotramvaj

Příměstská tramvaj je historickým předstupněm klasického vlakotramvajového systému. Vybudování příměstské tramvaje obvykle zahrnuje adaptaci nepřiliš atraktivní a vytižené regionální trati spojenou s její přestavbou a zahrnutím do sítě městských tramvaj. Tyto příměstské tratě, pokud již nejsou na městskou síť historicky napojeny, bývají někdy z hlediska legislativy provozovány jako nestátní železniční dráha, ve skutečnosti je však již přechodnost pro nákladní dopravu omezená nebo neexistuje. Tyto tratě bývají obvykle elektrizovány stejnosměrnými systémy odpovídajícími napětí v původní tramvajové síti a na trati jsou provozována běžná tramvajová vozidla s městským uspořádáním interiéru.

Klasická dvousystémová vlakotramvaj může být zřízena ze dvou výchozích vztahů – *rozšířením stávající tramvajové infrastruktury* a jejím propojením s železničními tratěmi v regionu nebo *výstavbou zcela nového systému* složeného z tramvajových a železničních tratí. Při výstavbě nového systému je možné s výhodou přednostně upravit infrastrukturu přímo pro nová vozidla. Stávající systém musí vždy vyřešit otázku rozdílné výšky nástupních hran, neboť středněpodlažní jednotky vyráběné pro Karlsruhe nesplňují u nízkých tramvajových nástupišť dnešní nároky na bezbariérovost.

Light rail neboli lehká železnice je uplatnění vlakotramvaj čistě pro účely provozu na železničních tratích s možností smíšeného provozu se zbylou osobní nebo nákladní dopravou. Vyšší cena vozidla je v přímém rozporu se snahou opatřit si tímto způsobem lehkou elektrickou jednotku pro provoz na méně vytižených tratích. Vlakotramvaj provozovaná pouze v režimu lehké železnice, který bývá nezřídka spojen i s investicí do elektrizace tratě, obvykle bez spojení s tramvajovou sítí nebo zřízení nových tramvajových tratí nepřináší oproti původní obsluze železničními vozidly přidanou hodnotu, která by vyvážila vysoké vstupní investiční náklady.

2 Stávající systémy vlakotramvajů v zahraničí

2.1 Vysvětlení výběru měst

Vybrané provozy vlakotramvajů, které jsou součástí následujících kapitol, si nekladou za cíl podat úplný přehled všech vlakotramvajových provozů nejen na území Francie a Německa, nýbrž poukázat na variabilitu, s jakou je k tomuto systému ve světě přistupováno. Záměrem výběru je především demonstrovat vývoj, kterým si systém za více než 25 let provozu klasických vlakotramvajů prošel. Na jednotlivých provozech budou zdůrazněna především technická řešení, výhody a nevýhody použitého provozního konceptu a parametry vlakotramvajových jednotek. Speciální pozornost bude věnována využití všech parametrů vlakotramvajového systému v oblasti smíšeného provozu po železničních i tramvajových tratích.

2.2 Karlsruhe

Město Karlsruhe leží v jihozápadním Německu a s počtem obyvatel přihlášených k pobytu ve městě 309 794 [3] je druhým největším městem spolkové země Bádensko-Württembersko. Základy prvního provozu vlakotramvajů na světě byly položeny již v roce 1957, kdy bylo rozhodnuto o propojení příměstské místní dráhy AlbtalBahn vedoucí z Karlsruhe přes významné předměstské sídlo Ettlingen údolím řeky Alb do rekreační oblasti v pohoří Schwarzwald, lázeňského města Bad Herrenalb. Původně úzkorozchodná elektrifikovaná místní dráha byla převážně na náklady města Karlsruhe přestavěna na normální rozchod a reelektrifikována soustavou 750 V DC shodnou se systémem městských tramvajů, které se město rozhodlo již v této době zachovat a rozvíjet [4]. Město čistě pro účely provozu na trati založilo svůj druhý dopravní podnik, společnost AVG. Přestože na trati byla po rekonstrukci od začátku 60. let provozována upravená tramvajová vozidla, z provozních a legislativních důvodů zůstal na většině trati provoz organizován podle železničního provozního předpisu EBO pro nestátní tratě tak, jako tomu historicky bylo i v jiných německých městech s příměstskými de facto tramvajovými tratěmi (např. tratě Mannheim – Heidelberg). Na zbylou městskou síť se trať napojovala v prostoru bývalého místního nádraží této dráhy, kde byl také umístěn legislativní přechod tramvajové tratě provozované dle předpisu BOStrab a železniční tratě dle EBO.

Po nalezení vhodného modelu financování, kdy se na rekonstrukcích tratí a pokrytí provozu podílí významně mimo města také okres Karlsruhe, byly v průběhu 70. a 80. let na tramvajovou síť napojeny a adaptovány úseky železničních tratí pouze s minimálním provozem nákladní dopravy v nočních hodinách. Při rekonstrukci byly často zřizovány tramvajové přeložky přes

centrum osídlení dotčených předměstských obcí. Při rozhodování o investicích do dalších tramvajových tratí byla v 80. letech po opuštění myšlenky na zřízení podpovrchové tramvaje politickými představiteli města ve shodě s vedením dopravce prosazována idea propojení železničního a tramvajového systému pomocí vozidla, které by disponovalo přechodnostmi z železničních tratí na tramvajové a naopak. Výhodou tohoto systému by byla eliminace přestupů při cestě z regionu do centra města.

Po řadě let technických zkoušek, definování nové legislativy a rekonstrukcích železničních tratí, které byly pro účely vlakotramvajů dlouhodobě pronajaty od německých spolkových drah, vyjelo první dvousystémové skutečně vlakotramvajové vozidlo v roce 1992 na linku Karlsruhe – Bretten. Úspěch konceptu, kdy z železničních tratí v regionu vozidlo přijede do Karlsruhe, napojí se se změnou napěťové soustavy na tramvajovou trať a dojede až do centra města, výrazně předčil očekávání, když přinesl nárůst cestujících v relaci o 400 % [5]. Postupně začal být provoz vlakotramvajů rozšiřován na další tratě v okolí Karlsruhe, některé lokální tratě byly nově odkoupeny či pronajaty pro účely rekonstrukce a zavedení vlakotramvajových linek, přičemž stávající linky byly prodlužovány po železničních tratích desítky kilometrů od samotného Karlsruhe.

Dnešní systém příměstské dopravy v Karlsruhe se skládá celkem ze 17 linek s různými technickými parametry a provozním konceptem, přičemž pouze 14 z nich lze označit za vlakotramvajové. Linky S1 a S11 nejsou klasickými vlakotramvajovými, jelikož využívají výše zmíněné adaptované železniční tratě pro provoz v režimu příměstské tramvaje pouze s částečnou možností přechodu vybraných železničních vozidel nezávislé trakce pro nákladní dopravu na části traťových úseků. Linka S2 je v celé délce příměstských úseků novostavbou tramvajové trati částečně využívající vedení zrušené železnice a je provozována dle BOStrab s využitím městských čistě tramvajových vozidel. Na zbylých linkách, jejichž provozní parametry shrnuje Tab. 1, jsou v různých režimech provozovány dvousystémové osminápravové středněpodlažní a vysokopodlažní vlakotramvajové jednotky.

Tab. 1. Přehled provozních parametrů vlakotramvajových linek v Karlsruhe [7]

linka	typ	ranní špička	sedlo	odpolední špička	sobota	neděle	provoz tramvajemi.	provoz s vlaků
S31	radiální	20	60	20	60	60	ne	ano
S32	radiální	20	60	20	60	60	ne	ano
S4	diametrální	20	20/30	15–20/30	20/30	20/60	ano	ano
S41	diametrální	60	60	60	60	60	ne	ano
S42	diametrální	30	30	30	30	60	ne	ano
S5	diametrální	10	30	10/20/30	10/20/30	60	ano	ano
S51	smyčková	spoje	60	60	–	–	ano	ano
S52	smyčková	spoje	60	60	60	60	ano	ano
S6	tangenciální	30	60	30–60	60	60	ne	ne
S7	radiální	15–40	60	60	60	60	ano	ano
S71	radiální	–	–	–	60	60	ne	ano
S8	radiální	60	60	60	60	60	ano	ano
S81	radiální	spoje	60/120	30/120	60/120	60/120	ne	ano
S9	tangenciální	20/60	60	20–40/60	60	60	ne	ano

Uvedené linky lze provozně rozdělit do několika skupin. Linky S31 a S32 využívají pouze železniční infrastrukturu, když napojují modernizované lokální tratě přímým vedením vlaků na hlavní nádraží v Karlsruhe, ovšem bez dalšího přechodu na tramvajovou síť. Linka S5 využívá všech vlastností vlakotramvajového systému, když přejíždí z celostátních tratí, kde tvoří nejnižší obslužnou vrstvu, přes centrum Karlsruhe na tramvajovou trať. Vlastnosti systému byly plně využity především na jejím západním konci, kde došlo ke zprovoznění tramvajové tratě vedené zástavbou města Wörth am Rhein, díky čemuž došlo k zásadnímu zvýšení dostupnosti a komfortu veřejné dopravy v oblasti. Podobné tramvajové napojení proběhlo na konci tangenciální linky S6, vedené po elektrifikované lokální trati nově v tramvajovém módu přímo do lázeňského areálu města Bad Wildbad. Linka S4 propojuje Karlsruhe s více než stotisícovým Heilbronnem, její délka a výstavba nových zastávek však přináší cestovní doby výrazně přes 1 hodinu. Město Heilbronn využilo prodloužení linky z Karlsruhe pro velmi výhodné obnovení své tramvajové sítě, na níž zajišťují provoz kromě linky S4 také čistě heilbronnské diametrální linky S41 a S42. Na železničních tratích s nižšími frekvencemi slouží vlakotramvajové jednotky pouze jako alternativa malokapacitní železniční jednotky v elektrické trakci, přestože zde nemůže dojít k využití specifických vlastností nákladných dvousystémových vozidel (linka S9). Linky S7, S71, S8 a S81 jsou provozovány po velmi vytížené trati směr Rastatt a Freiburg, která je sice v okolí Karlsruhe rozdělena na dvě dvoukolejné tratě, ale vlivem silné nákladní i dálkové osobní dopravy a kapacitních nároků vlakotramvajů s výrazně nižší rychlostí dochází k ovlivňování tras a nepravidlostem.

Původní myšlenka na přímé spojení pěší zóny v centru Karlsruhe se s růstem systému a přebíráním role sice obslužného, ale přesto relativně rychlého regionálního železničního segmentu začala s rostoucím počtem spojů způsobovat problémy s kapacitou tramvajových tratí v centru Karlsruhe, kde se mezi městskými tramvajemi pohybovaly dlouhé a těžké vysokopodlažní i středněpodlažní vlakotramvaje. Nekompatibilita nástupních hran obou systémů nemá při současné podobě vozového parku a jemu přizpůsobené železniční infrastruktury uspokojivé řešení. Je důsledkem zavádění systému v době, kdy byl vývoj nízkopodlažních vozů teprve na začátku a nástup do vysokopodlažního vozidla pomocí výsuvných nebo sklopných stupňů byl považován za standard. Také narůstající délka linek vyústila při snaze o zachování atraktivních cestovních dob v zavedení nesystémových zrychlených spojů projíždějících část zastávek, ale s omezenými možnostmi předjíždění.

Přenos zpoždění při kapacitních problémech tramvajové trati v centru na jednokolejnou nebo zatíženou koridorovou trať a naopak vedl u vybraných linek k opuštění diametrálního konceptu, rozdělení linek na radiální a odklon z centra Karlsruhe, čímž došlo k popření hlavní výhody nasazení vlakotramvají. Linky obsluhující centrum již nejsou pro většinu trasy vedeny po koridorových tratích, naopak linky z koridorů do centra nezajíždějí. Řešením problémů s kapacitou tratí v centru Karlsruhe má být probíhající výstavba infrastrukturního opatření zvaného Kombilösung, které počítá se zrušením dvou nejfrekventovanějších tratí v pěší zóně v osách sever–jih a východ–západ a jejich převedením do tunelu v délkách větví 1 km a 2,4 km. Zároveň bude paralelně s druhou zmiňovanou tratí vystavěna nová tramvajová trať vedená nově zklidněnou rovnoběžnou ulicí, z které bude převedena automobilová doprava do 1,4 km dlouhého tunelu. Pro udržení přínosů systému, který ve své počáteční fázi výhodně využíval stávající infrastruktury, bude dle aktuálních odhadů nutno investovat až 1,22 miliardy eur [6].

Pro olomoucký systém je Karlsruhe inspirativní především legislativním a technickým zvládnutím systému. Dále je nutno vyzdvihnout organizaci provozu, kdy provoz a údržbu na městských tramvajových tratích zajišťuje městský dopravní podnik VBK, zatímco jiný dopravce AVG vlastněný taktéž městem Karlsruhe zajišťuje provoz všech vlakotramvajových linek a mimo hlavní trať DB také provoz a údržbu dráhy. Důležitá je taktéž finanční spoluúčast okresu Karlsruhe u příměstských tramvají a objednávání vlakotramvajových spojů spolkovou zemí Bádensko-Württembersko. Zároveň však současný stav v Karlsruhe ukazuje limity specifického vlakotramvajového systému, který dokáže uplatnit své výhody pouze v jasně definovaných provozních konceptech za limitujících podmínek. Vlakotramvaje dokáží velmi výrazným způsobem zkvalitnit regionální dopravu, nejsou však v žádném případě

univerzálním síťovým řešením tam, kde je nedostatečná kvalita obsluhy stávající rychlou železniční dopravou.

2.3 Kassel

Středoněmecké město Kassel je s počtem obyvatel 200 854 [8] třetím největším městem spolkového státu Hesensko. Dopravní poměry ve městě se výrazně změnily od rekonstrukce a zprovoznění nádraží Kassel-Wilhelmshöhe pro průjezdnou železniční dopravu včetně dálkových vlaků ICE. Severně od centra položená hlavová stanice Kassel Hauptbahnhof značně ztratila na významu a stala se pouze konečnou stanicí regionálních železničních linek. Pod stanicí se nacházel také již nevyužívaný tunel pro tramvajovou dopravu, jehož přestavba s novým vyústěním rovnoběžně s hlavovými nástupišti umožnila v roce 2006 zřízení nového přechodového bodu mezi železniční a tramvajovou sítí. v krátkém období před jeho zprovozněním byly vlakotramvajové jednotky provozovány v režimu příměstské tramvaje na nově adaptované železniční trati s tramvajovými přeložkami do Hessisch Lichtenau, kde je ovšem po zřízení propojení nahradila klasická městská tramvajová vozidla.

V Kasselu jsou na vlakotramvajové linky nasazována dvousystémová tříčlánková 37 m dlouhá vozidla Alstom RegioCitadis dvou druhů – 600 v DC / 15 kV AC, 16,7 Hz a 600 v DC / diesel pro provoz na neelektrifikovaných tratích. Celkem jsou v provozu tři linky, z nichž jedna pokračuje po železnici v nezávislé trakci. Čtvrtá linka mezi Kasselem a Treysou, která jako jediná přesahovala svou cestovní dobou do centra Kasselu 60 min, byla v roce 2015 v zájmu omezení zastavování na páteřní železniční trati nahrazena kombinací osobních a spěšných vlaků vedených konvenčními železničními jednotkami [9]. Všechny linky jsou s výjimkou neděle provozovány v taktu 30 min. Oproti Karlsruhe se vlakotramvajové linky při smíšeném provozu s dálkovou dopravou na hlavních tratích omezují na zajištění zastávkové obsluhy pouze na území vnitřního aglomeračního pásma vždy v rámci dvousegmentové obsluhy s rychlejší železniční vrstvou. Maximální velikost časové isochrony z hlavního nádraží je pro všechny linky přibližně 30 min.

Provozovatelem vlakotramvajových linek a správcem infrastruktury na obsluhovaných regionálních tratích je společnost RTG, vlastněná městským dopravním podnikem v Kasselu a železničním dopravcem HLB ovládaným spolkovou zemí Hesensko.

Inspirací pro připravovaný olomoucký provoz je oproti Karlsruhe výrazně vylepšená vazba vlakotramvaj/železnice zřízením přestupního bodu přímo v prostoru železniční stanice. Přestože dieselový pohon je pro časté rozjezdy a zastavování na regionálních tratích nevhodný, může být inspirací také vnitřní uspořádání vozidel RegioCitadis, které od sebe odděluje městské a regionální cestující (dále viz kapitola 4.3.2). Tato konfigurace vozidla

vyhovuje velmi dobře pro krátké městské cesty i delší cesty do regionu, jejichž kombinace je jedním z průvodních prvků vlakotramvajového systému. Na rozdíl od Karlsruhe je v případě Kasselu uplatněn přehledný provozní koncept, který již od začátku počítá se smíšeným provozem jak u tramvajové, tak železniční varianty a v případě nedostatečných přínosů provozního režimu je přistoupeno k opětovné náhradě železniční dopravou. Nedostatkem kasselského systému je vedle využití neperspektivního dieselového pohonu u části vozidel především podobně jako v Olomouci historicky nedostatečná výška tramvajových nástupišť a neprůjezdnost některých úseků městské tramvajové sítě pro vlakotramvajové jednotky. Naopak na některých železničních nástupištích ve větších stanicích je nutno při nástupu ze zvýšeného nástupiště překonávat negativní výškový rozdíl.

2.4 Mulhouse

V alsaském městě Mulhouse (110 370 obyvatel [10]), nacházejícím se v severozápadním Francii, byla v roce 2006 obnovena tramvajová doprava otevřením dvou tratí. Již od počátku bylo uvažováno o zřízení první plně francouzské vlakotramvajové linky, která byla dokončena v roce 2010. Vlakotramvaje jsou od nádraží vedeny po tramvajové trati a společně s městskou linkou 3 se po projetí centra města jednokolejně odpojují do souběhu s železniční tratí směr Štrasburk a přes místní část Dornach se dostávají do prostoru železniční stanice Lutterbach, kde je u samostatného nástupiště vedle železničního kolejiště ukončena městská tramvajová linka 3. Vlakotramvaj pokračuje přes styk napájecích soustav 750 v DC / 25 kV, 50 Hz AC na regionální jednokolejnou odbočnou trať Lutterbach – Kruth, kterou sdílí s regionálními osobními vlaky TER v nezávislé trakci. Konečnou stanicí je pro část spojů z technologických důvodů stanice Thann, zbytek spojů pokračuje ještě dvě zastávky na konečnou stanici Thann St. Jacques.

Osobní vlaky v hodinovém taktu, které pokračují dále až do Kruthu, vytvářejí na společném úseku projetím vybraných zastávek a minutím centra Mulhouse dvousegmentovou obsluhu k vlakotramvajím, které jsou provozovány v taktu 30 min. Ve dnech pracovního klidu je dosaženo úspory v podobě spolupráce obou systémů, když jsou motorové vlaky v taktu 60–120 min provozovány pouze v neelektrizovaném úseku Kruth – Thann St. Jacques, kde je umožněn přestup na vlakotramvaj směr centrum.

Na celé trati jsou zřízena nízká nástupiště pro vlakotramvaj výšky 30–35 cm nad TK, která jsou zároveň využita pro nízkopodlažní motorové jednotky SNCF. Vlakotramvajová vozidla jsou vybavena výsuvnou rampou pro eliminaci horizontální mezery mezi železničním nástupištěm a vozidlem, na městském úseku je vlivem budování celého tramvajového systému jako novostavby zajištěna vertikální i horizontální nástupní kompatibilita.

Provoz je zajišťován společně provozovatelem MHD v Mulhouse, společností Soléa, a francouzskými drahami SNCF, údržba 12 nízkopodlažních pětičlankových vozidel Siemens Avanto o délce 37 m probíhá ve tramvajové vozovně. Na rozdíl od jiných provozů vlakotramvaj ve Francii je linka plně tarifně i dopravně integrována do sítě místní MHD [11], přičemž příměstský úsek tvoří několik samostatných zón. Paralelně na lince platí taktéž tarif SNCF pro regionální dopravu.

Organizace provozu vlakotramvajové linky Mulhouse – Thann je příkladem úspěšné spolupráce jednotlivých obslužných vrstev i dopravních systémů. Využitím a úpravou stávající infrastruktury bylo docíleno zvýšení atraktivity regionálního spojení v rámci denní dojížděky a zkrácení cestovních dob diametrálním vedením linky na území města. Vlakotramvajová linka navíc tvoří v úseku Mulhouse Gare – Lutterbach efektivní posílení souběžné tramvajové dopravy, rychlé spojení na nádraží je zajištěno ponecháním stávajících vlaků. v období nižší frekvence cestujících je pak častěji jezdící vlakotramvaj využita pro efektivní obsluhu zatíženějšího příměstského úseku bez nutnosti vedení železničních vozidel z regionu až do Mulhouse. Využití všech vlastností vlakotramvajového systému umožňuje zhodnocení investic do složitějších vozidel a infrastrukturních úprav.

2.5 Další provoz

Mimo provoz zmiňované v předcházejících kapitolách stojí za krátkou zmínku také některé další více či méně úspěšné aplikace systému vlakotramvaje.

Saské město Chemnitz zřídilo vlakotramvajové linky ve dvou krocích. Prvním byla přestavba a konverze železniční tratě do obce Stollberg, na níž byl zahájen provoz upravenými tramvajovými vozidly Stadler Variobahn v režimu příměstské tramvaje. Trať byla elektrizována napěťovou soustavou 750 v DC, vybavena nástupištěm o výšce 20 cm a je teoreticky přechodná pro provoz železničních vozidel. Přestože městský tramvajový systém využívá soustavu 600 v DC, tramvaje nemohou v tomto případě být označeny za dvousystémové. Prvními skutečnými vlakotramvajemi byly až tříčlankové 37 m dlouhé vozy Stadler Citylink, které po zprovoznění propojení s železniční sítí v prostoru původně kusých kolejí hlavního nádraží v roce 2015 vyjely na 3 linky. Vozy využívají městskou síť 600 v DC, na železniční síti jezdí na dieselový pohon, a to i v úsecích, které jsou kompletně elektrizovány. Další poněkud kontroverzní prvek spočívá v nutnosti výšky nástupiště 38 cm, což má za důsledek nekompatibilitu s městskými vozy a zřízení nástupišť s kombinovanou výškou nástupní hrany. Vozy jsou navíc vybaveny dvojími dveřmi pro umožnění pohodlného nástupu i z nástupiště o výšce pouze 24 cm.

Hlavní město spolkové země Sársko, Saarbrücken (183 226 obyvatel [12]), obnovilo v roce 1997 pomocí vlakotramvajů svůj tramvajový provoz. Vzhledem k výstavbě zcela nové infrastruktury ji bylo možné plně přizpůsobit vozidlům. Výsledkem byl první vlakotramvajový systém s nízkopodlažními vozidly na světě, jehož základem je tramvajová trať vedoucí diametrálně městem paralelně s železnicí. v síti je v provozu jediná pravidelná linka se základním špičkovým taktem 7,5 min a pásmováním. Na obou svých koncích využívá linka železniční tratě elektrifikované 15 kV AC, 16,7 Hz nebo 750 V DC s možností přepnutí na střídavou soustavu. Jelikož se poslední obsluhovaná stanice Sarreguemines nachází již na území Francie, je správa infrastruktury mimo městské firmy a DB prováděna také ze strany SNCF. Provoz zajišťují tříčlankové dvousystémové vozy Flexity Link délky 37 m od výrobce Bombardier, specifickým je užití všech náprav hnacích.

Vlakotramvajová linka T4, spojující od roku 2006 Aulnay a Bondy v pařížské aglomeraci, představuje poněkud netradiční aplikaci vlakotramvajového systému. Stávající železniční trať elektrizovaná systémem 25 kV AC, 50 Hz byla rekonstruována a upravena pro provoz vlakotramvajů. Přestože se jednalo o klasickou železniční trať s provozem železničních vozidel, po rekonstrukci je trať stavebně přizpůsobena rozměrům vlakotramvajových jednotek a provoz železničních vozidel na ní kvůli jízdě na dohled a tramvajové signalizaci již není možný. Nasazené pětičlankové vlakotramvaje Siemens Avanto provozují francouzské dráhy SNCF, smíšený provoz s železničními vozidly je využíván pouze při režijní jízdě vlakotramvajů do depa. Tramvajovou napěťovou soustavu 750 V DC vozidla přes plánované zřízení odbočné tratě tramvajového charakteru prozatím nevyužívají.

Vlastností vlakotramvajů pro smíšený provoz v různých systémech využilo i město Den Haag v Nizozemí, které v rámci projektu RandstadRail v roce 2006 propojilo systémy tramvajů a metra. Vlakotramvaje RegioCitadis zde tvoří na dvou linkách součást městské tramvajové sítě v Haagu, po které dojedou přes spojku na nově zřízenou estakádu u nádraží Den Haag Centraal. v nadzemním vedení se dále napojí na povrchovou linku E rotterdamského metra, která taktéž jako součást systému RandstadRail spojuje Haag s Rotterdamem. Ve stanicích existují nástupiště s dvojitou výškou nástupní hrany pro vozidla metra i vlakotramvaje, které dále obsluhují blízké město Zoetermeer s využitím tělesa konvertované příměstské železniční trati.

Ve francouzském Lyonu jsou v provozu dvě oddělené sítě. v rámci projektu na zavedení vlakotramvajů na západ od Lyonu byly rekonstruovány a elektrizovány tratě z hlavového nádraží Lyon St.-Paul do Brignais a Saint-Belu, na kterých čtyřčlankové vlakotramvaje Alstom Citadis Dualis délky 42 m od roku 2012 nahradily železniční motorové vozy. Projekt poslední tratě do Lozanne zatím nebyl realizován, protože nepropojenost systému s tramvajovou sítí a nutnost přestupu při další jízdě do centra Lyonu fakticky odsouvá nákladná vlakotramvajová

vozidla do pozice lehkých železničních jednotek bez dalších technických a provozních přínosů. Druhou aplikací je expresní tramvajové spojení na lyonské letiště Saint-Exupéry, které je od nádraží Part Dieu realizováno jednosystémovými vozidly Stadler Tango vlakotramvajové koncepce, jež v předměstském úseku využívají maximální rychlosti 100 km/h. Jelikož linka nezastavuje ve většině zastávek po trase, jejíž přibližně 75 % je sdíleno s městskými tramvajemi, jsou ve stanicích zřízeny koleje pro předjíždění stanicujících městských vozů.

2.6 Projekty v České republice

V České republice není prozatím vytvořeno technické a legislativní prostředí pro provoz vlakotramvajů a v některých případech se takto projekty nazývají pouze z marketingových důvodů. Ve fázi studií se v minulosti prověřovalo propojení oblasti měst Liberecka a Jablonecka s německou Žitavou (Zittau) po železničních tratích s využitím tramvajové sítě v Liberci a částečnou náhradou meziměstské tramvajové tratě Liberec – Jablonec nad Nisou provozem po železniční trati [2]. v současných koncepčních dokumentech projekt nefiguruje [13].

Dalším regionem, kde byly prověřovány možnosti zavedení vlakotramvajových linek, bylo Ostravsko. Hlavní motivací byla snaha o náhradu v minulosti zrušených tramvajových spojení Ostrava – Hlučín a Ostrava – Orlová při využití stávající železniční infrastruktury a napojením přímo na tramvajovou síť. v obou relacích bylo prověřováno několik variant, přičemž studií preferované varianty přes Petřkovice a Ludgeřovice, resp. využitím vlečkového kolejiště firmy AWT do Orlové, prozatím nebyly realizovány a nejsou ani součástí dlouhodobých koncepcí [14].

V roce 2014 oznámila organizace Regionální organizátor Pražské integrované dopravy možnost prověření několika uvažovaných tras vlakotramvajů vycházejících z Prahy. Z centra města měly vlakotramvaje dojet do okrajových částí, kde by se napojily na stávající železniční tratě a pokračovaly dále do obcí Středočeského kraje [15].

3 Charakteristika řešeného území

3.1 Město Olomouc

Statutární město Olomouc je s 100 494 obyvateli [16] šestým největším městem České republiky. Díky své poloze ve středu Moravy tvoří město důležitý dopravní uzel. v Olomouci se křižují dálnice D35, D46 a připravovaná D55, ze severozápadu vchází do města frekventovaná silnice I/46. Dálnice D35 tvoří jižní obchvat města, dosud chybějící severní obchvat je plánován jako přeložka silnice I/46. Železničním uzlem Olomouc prochází v severojižním směru železniční trať SŽDC č. 270, která spojuje Olomouc s Ostravou, Pardubicemi nebo Prahou. Tato trať tvoří součást III. železničního tranzitního koridoru a odbočnou větev II. železničního tranzitního koridoru. Z uzlu Olomouc dále vychází celostátní tratě č. 301 Olomouc – Nezamyslice, č. 310 směr Olomouc – Opava a regionální tratě č. 290 Olomouc – Šumperk a č. 275 Olomouc – Drahanovice.

Město Olomouc je významným správním centrem, sídlem Olomouckého kraje a řady institucí v čele s Vrchním soudem v Olomouci a Univerzitou Palackého v Olomouci. Ve svém okolí je s více než 30 tisíci dojíždějících jednoznačně dominantním cílem regionální i dálkové dojížděky [17]. Z vnitroměstského hlediska je oblastí s největším počtem cílů historické centrum města, které je od druhého významného cíle, stanice Olomouc hl.n., vzdáleno téměř 2 km.

V Olomouci je od roku 1899 provozována tramvajová doprava, jejíž síť čítá 8 linek a 15 km tratí. Tramvajová doprava je ve městě chápána jako páteřní, přestože kvůli nejasné koncepci v 70. letech minulého století prozatím neobsluhuje některé velké sídlištní komplexy převážně v jihovýchodním a jižním sektoru města. Velkou výhodou tramvajové dopravy představuje její bezprostřední obsluha historického centra města, kde je vjezd automobilů omezen. Druhá trať spojující centrum a nádraží je naopak ve své části segregovaná a slouží jako rychlejší spojnice těchto dvou důležitých oblastí. Za rok 2017 přepravily tramvaje více než 25,7 mil. cestujících, což představuje podíl 46,1 % na všech přepravených osobách MHD Olomouc a ujely téměř 4 mil. vozokm (podíl 37,4 %) [18].

3.2 Trať č. 275

3.2.1 Charakteristika tratě

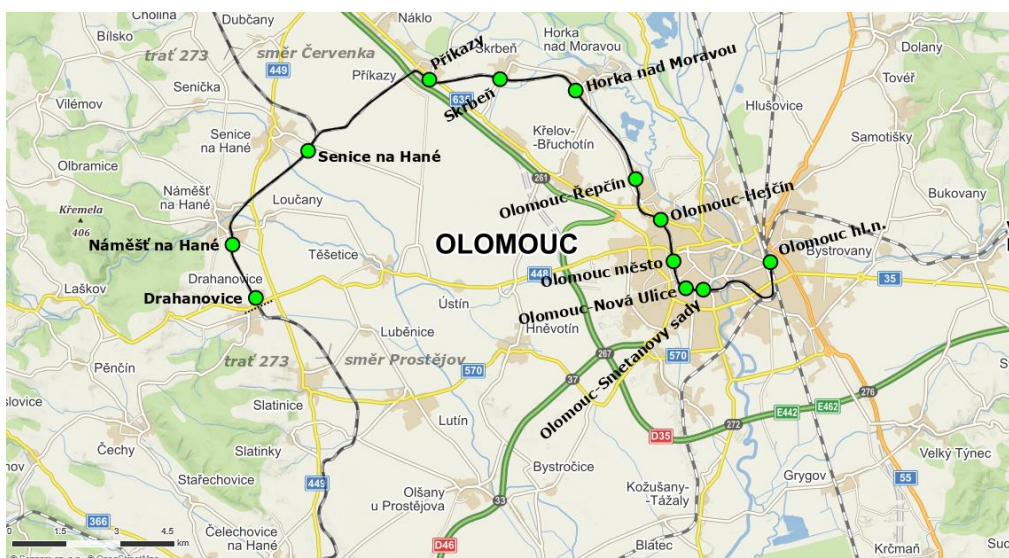
Železniční trať SŽDC č. 275 Olomouc – Drahanovice je jednokolejná neelektrizovaná regionální dráha o délce 25 km. Trať byla otevřena roku 1883 jako místní dráha Olomouc – Čelechovice na Hané, kde byla o šest let později propojena s dnešní tratí č. 271 prodloužením do stanice Kostelec na Hané. Do 30. let minulého století nebyla trať pro osobní dopravu

napojena do uzlu Olomouc a měla samostatné místní nádraží v oblasti dnešní tramvajové smyčky Fibichova jižně od současné staniční budovy. Pro nákladní dopravu byla trať napojena mimoúrovňovým přesmykem přes dnešní trať č. 270 do samostatného nákladního obvodu na jihovýchodní straně kolejiště. Ve stanici Senice na Hané byla v roce 1914 napojena dnešní trať SŽDC č. 273 z Červenky a Litovle. Od prosince 2008 bylo v souvislosti se změnou provozního konceptu a ukončením většiny vlaků od Olomouce v Senici na Hané upraveno označení tratí dle knižního jízdního řádu, přičemž označení 275 bylo využito pouze pro úsek do Drahanovic, zbytek tratě byl převeden pod trať č. 273 Červenka – Prostějov. Traťový úsek Senice na Hané – Drahanovice je součástí obou výše zmíněných tratí.

Z liché kolejové skupiny počáteční železniční stanice Olomouc hl.n. trať vychází jihozápadním směrem v souběhu s tratí č. 301, od které se odpojuje na úrovni ulice Tovární a stáčí se západně směrem do centra Olomouce. Levým obloukem obchází areál teplárny, jehož pravidelně nákladní dopravou využívané vlečkové kolejiště se napojuje před železničním ocelovým mostem přes hlavní tok řeky Moravy. Po jeho překonání následuje další železniční most přes Mlýnský potok a bezprostředně taktéž první ze tří úrovňových křížení s tramvajovou sítí DPMO. Zastávka Olomouc-Smetanovy sady je umístěna v trojúhelníku ulic Krakovská, Polská a Rooseveltova s bezprostřední vazbou na autobusové zastávky MHD Smetanovy sady a Rooseveltova. Přímým úsekem a táhlým pravým obloukem trať tangenciálně kopíruje linii městských parků ve vzdálenosti přibližně 500 m od vnější hranice historického jádra města, prochází stanicí Olomouc-Nová Ulice a v ulici Wolkerova podruhé úrovňově kříží tramvajovou trať. Následně se trať napřimuje směrem na severozápad a zářezem podél ulice U Místní dráhy vchází do osobní části železniční stanice Olomouc město, která je disponuje dvěma dopravními kolejemi. Za koncovou výhybkou následuje poslední křížení s tramvajovou tratí v ulici Litovelská a bývalý nákladový obvod stanice Olomouc město, z něhož je dodnes zachována pouze manipulační kolej k nákladové rampě a kusá kolej uzpůsobená pro nakládku tramvajových vozů. Manipulaci s vozy usnadňuje nezatrolejované kolejové propojení, které umožňuje přetažení tramvají od zastávky Nádraží město až na nakládkovou rampu. Trať 275 dále pokračuje levým obloukem do zastávky Olomouc-Hejčín s vazbou na MHD v podobě autobusových zastávek Na Trati, popř. Gymnázium Hejčín. Po průchodu územím městských částí Hejčín a Řepčín trať dosahuje železniční stanice Olomouc-Řepčín, která je umístěna téměř 400 m severovýchodně od hlavní brány areálu firmy UNEX (dříve Moravské železářny) a přilehlého autobusového terminálu Řepčín, železářny.

Po opuštění katastru města Olomouce se na severním zhlaví stanice Olomouc-Řepčín napojuje předávací kolej vlečkového kolejiště areálu UNEX a trať se dále stáčí severozápadně v souběhu s pozemní komunikací podél přírodního koupaliště Poděbrady k obci Horka nad

Moravou. Na západním okraji obce je zřízena stejnojmenná zastávka s nákladištěm, stavební konfigurace kolejiště ovšem umožňuje i křižování vlaků. Ostrým levým obloukem pokračuje trať západně k obci Skrbeň, v jejíž jižní části je zřízena zastávka. Následující traťový úsek se postupně přimyká k dálnici D35, rovnoběžně s jejím vedením se na jižním kraji obce nachází stanice Příkazy. Po opuštění stanice trať mimoúrovňově kříží dálnici a pokračuje na jihozápad do stanice Senice na Hané, na jejímž severním zhlaví se od severozápadu připojuje trať č. 273. Přímým úsekem dosahuje trať obce Náměšť na Hané, na jejímž území po křížení se silnicí II/449 uhýbá jižním směrem. Zastávka Náměšť na Hané se nachází na jižním kraji obce. Mírným levým obloukem se trať dále stáčí na východ a přímým úsekem pokračuje do dopravní D3 Drahanovice, kde je ukončena. Na severním zhlaví stanice odbočovaly vlečky vedoucí do průmyslového areálu umístěného ve středu obce, v současnosti jsou však i přes dílčí zachování tělesa dráhy nesjízdné a již došlo k jejich úřednímu zrušení. Z dopravní Drahanovice pokračuje dále směr Čelechovice na Hané, Kostelec na Hané a Prostějov trať č. 273. Průběh trati zobrazuje Obr. 1.



Obr. 1. Vedení trati č. 275 v území ([19], úpravy autor)

Majitelem a provozovatelem dráhy je SŽDC. v traťovém úseku Olomouc hl.n. – Senice na Hané je trať provozována podle Dopravního a návěstního předpisu SŽDC D1, v úseku Senice na Hané – Drahanovice pak podle Předpisu pro zjednodušené řízení drážní dopravy SŽDC D3. Traťová rychlost je ovlivněna rozhledovými poměry na některých přejezdech se zabezpečením výstražným křížem, geometrickými parametry tratě a jejím technickým stavem (např. geometrická poloha koleje). Nejvyšší traťová rychlost činí 60 km/h, lokálně existují propady až na 30 km/h, např. v oblouku o malém poloměru na skrbeňském zhlaví železniční zastávky s nákladištěm Horka nad Moravou. Na většině území města Olomouce je rychlost vzhledem k zástavbě omezena na 50 km/h, přes křížení s tramvajovými tratěmi na 40 km/h.

Na trati 275 je železniční osobní doprava objednáвана společností KIDSOK a provozována dopravcem České dráhy, a.s. Od začátku platnosti GVD 2008/2009 se na trati ustálil provozní koncept integrálního taktového jízdního řádu s taktovým uzlem regionální dopravy Olomouc hl.n. v minutě X:30. v úseku Olomouc hl. n. – Senice na Hané je v pracovní dny vedeno 17 párů osobních vlaků v taktu 60 min během dne (s vynecháním sedlového páru spojů s odjezdem z Olomouce v 9.33) a 120 min večer. 8 párů spojů je vedeno po celé trati, na většinu zbylých spojů ukončených ve stanici Senice na Hané navazují ve směru Drahanovice a Prostějov osobní vlaky na trati 273. Ve dnech pracovního klidu je základní takt 120 min Olomouc – Senice na Hané doplněn ráno a večer dalšími spoji půlícími interval. Všechny vlaky s výjimkou okrajových přejezdů jsou vedeny motorovými jednotkami řady 814 (Regionova), pro tento provozní koncept jsou nutná dvě vozidla s křížováním v železniční stanici Příkazy. Od prosince 2019 dojde k nasazení mírně kapacitnějších nízkopodlažních jednotek Stadler GTW.

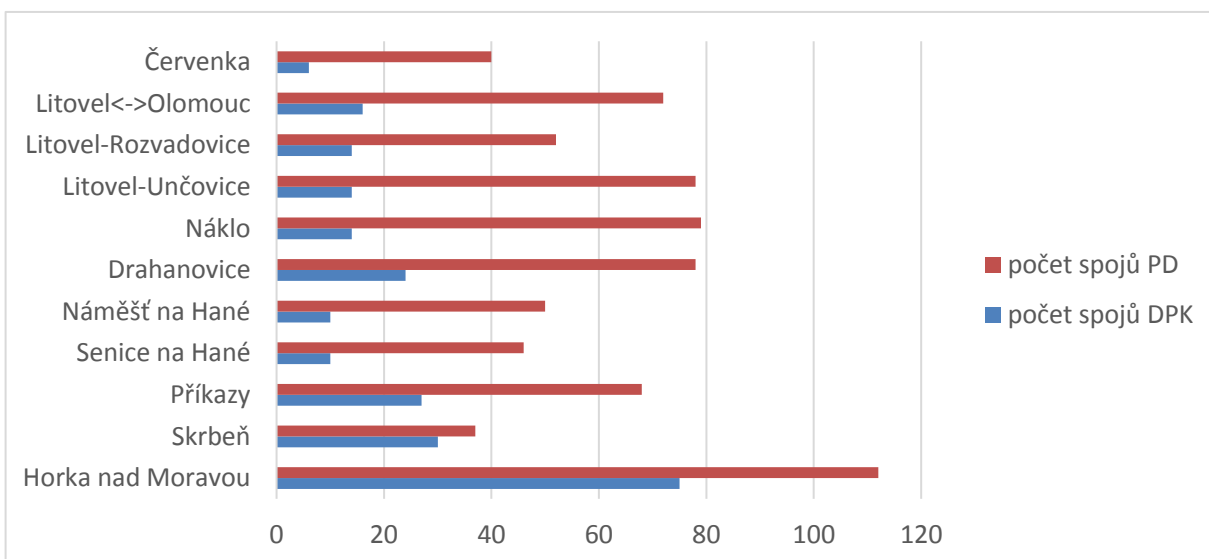
Potenciál tratě z hlediska využití cestujícími ovlivňuje nízká cestovní rychlost a nedořešená dopravní integrace, která má za následek časové a prostorové souběhy s autobusovými linkami DPMO v úseku Olomouc – Skrbeň. Většina stanic a zastávek vykazuje příznivé umístění vzhledem k charakteru a vzdálenosti okolní zástavby, nejzatíženější je mezistaniční úsek Horka nad Moravou – Olomouc-Řepčín. Od zavedení taktového jízdního řádu v roce 2008 a plné tarifní integrace v červenci 2015 na trati vzrůstá počet cestujících, sčítání provedená v roce 2009 vykazovala v PD 843 cestujících/den a DPK 380 cestujících/den při průměrné obsazenosti 25, resp. 14 cestujících/spoj [20]. Předpokladem je, že vlivem proběhlé tarifní integrace do IDSOK a budoucí integrace dopravní bude počet cestujících dále narůstat až o čtvrtinu i při zachování stávajícího stavu infrastruktury a objednávky, což potvrzuje i nynější posílení velmi vytížených spojů v ranní špičce, na nichž dochází k překročení kapacity vozidla, přivěšením druhé jednotky.

Na trati je provozována i železniční nákladní doprava, ve většině se jedná o zavážení materiálu do teplárny na intravilánovém úseku v Olomouci a převoz zemědělských plodin (převážně cukrové řepy) v podzimním období. v menší míře probíhá také obsluha závodu UNEX v Olomouci – Řepčíně a areálu Delta v Horce nad Moravou (cisternové vozy). Všechny tyto typy přeprav mají v nákresem jízdním řádu vyhrazenou stálou trasu, např. teplárna v ranních a večerních hodinách. v úseku Olomouc – Příkazy je nabízeno celkem 8 stálých nákladních trasových párů denně [21]. Trať č. 275 zároveň tvoří příjezdovou trasu pro obsluhu areálu Sigma Lutín, který je napojen vlečkou do tratě 273 na severním zhlaví stanice Třebčín a má vyhrazenou jednu párovou stálou trasu.

3.2.2 Analýza přepravních vztahů a dopravní obslužnosti v okolí tratě

V této kapitole je proveden rozbor přepravních vztahů ve vyjížděci za do zaměstnání a škol dle SLDB 2011 [17]. Výsledné hodnoty v relacích relevantních řešeným spojením a železničním tratím prezentuje Tab. 1. Vzhledem ke sběru dat již před více než 8 lety je připojen vývoj počtu obyvatel v dotčených obcích, na základě kterého je možno odhadnout trend vývoje současných přepravních vztahů, potažmo přepravních proudů. Konkrétní specifika jednotlivých přepravních vztahů jsou rozebrána v příslušných podkapitolách.

Pro každou obec je následně provedena analýza počtu zajišťujících autobusových spojů, jehož porovnání ukazuje Obr. 2. v případě omezení provozu na určitá data, která se pro dva různé spoje v podobných časových polohách doplňují, jsou tyto dva spoje uvažovány jako jeden. Spoj obsluhuje obec tehdy, jestliže zajíždí alespoň na jednu zastávku na území obce. Výjimkou jsou zastávky na katastru obce, které jsou od nejbližší linie souvislé zástavby obce vzdáleny více než na standardní maximální docházkovou vzdálenost (800 m).



Obr. 2. Počet autobusových spojů zajišťujících na území obce (zdroj: CIS JŘ)

Tab. 2. Vývoj počtu obyvatel v letech 2011–2018 a relevantní přepravní vztahy při vyjíždě pro obce u tratí č. 273 a 275 [16, 17]

	Počet obyvatel 2011	Vývoj osídlení 11–18	Dojížd'ka celkem	Vyjížd'ka celkem	Nejčastější relevantní cíle vyjížd'ky	Velikost přepr. vztahu
Horka nad Moravou	2336	+5,82 %	305	552	Olomouc	438
					Praha	13
Skrbeň	1141	+1,67 %	20	412	Olomouc	272
					Horka nad Moravou	40
Příkazy	1211	+7,10 %	48	356	Olomouc	242
					Litovel	39
					Náklo	23
Senice na Hané	1774	+0,68 %	209	449	Olomouc	232
					Litovel	60
					Náměšť na Hané	12
Náměšť na Hané	1961	+3,88 %	118	582	Olomouc	323
					Senice na Hané	29
					Litovel	22
					Drahanovice	18
Drahanovice	1628	+3,62 %	48	506	Olomouc	292
					Náměšť na Hané	36
					Litovel	10
Náklo	1449	+4,28 %	90	314	Olomouc	188
					Litovel	49
Litovel	9719	+1,51 %	1644	1640	Olomouc	755
					Červenka	81
					Mohelnice	62
					Brno	58
					Ostrava	42
					Praha	36
					Senice na Hané	30
					Náklo	18
					Zábřeh	18
					Příkazy	11
					Přerov	11
					Šumperk	11
					Opava	10
Červenka	1437	+0,70 %	194	412	Litovel	166
					Olomouc	105
					Zábřeh	10

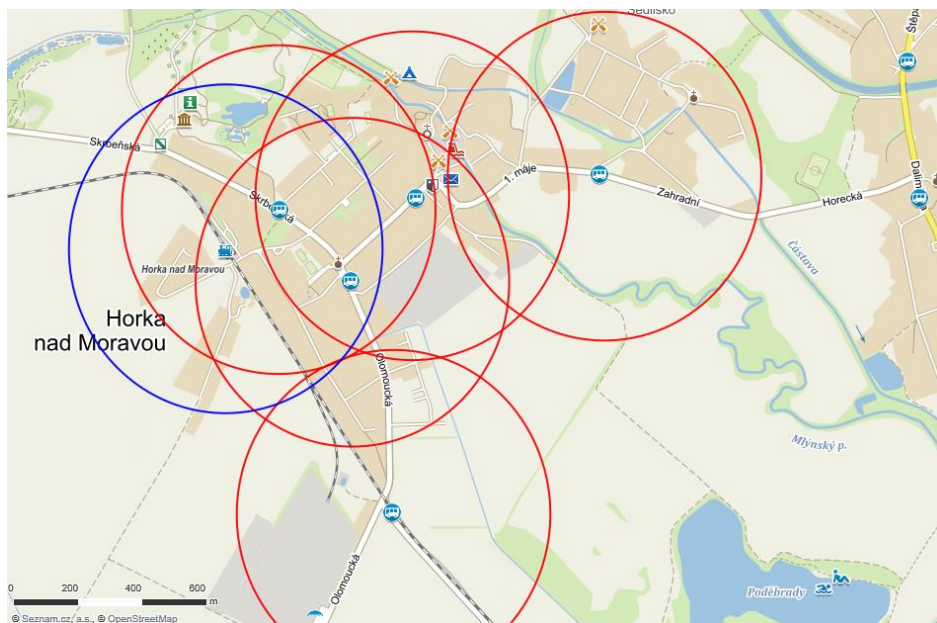
3.2.2.1 Horka nad Moravou

Obec Horka nad Moravou s 2472 obyvateli [16] leží 3 km severozápadně od Olomouce v blízkosti chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví, která obec ohraničuje ze severní strany. Další přirozenou hranicí je železniční trať č. 275, vymežující obec z východu. Zástavba

obce je tvořena především rodinnými domy a má rozvětvený charakter. Za posledních 7 let došlo vlivem pokračující suburbanizace k výstavbě nových rodinných domů a zvýšení počtu obyvatel o téměř 6 %. Obec zřizuje základní školu s prvním a druhým stupněm, která je zároveň spádovou školou i pro okolní obce, především Skrbeň.

Vzhledem k blízkosti krajského města směřuje téměř 80 % dojížděky přímo do Olomouce (viz Tab. 1), a to jak přímo do centra, tak do blízkých městských částí Řepčín a Hejčín. Další potenciál skýtají vyjíždkové relace dálkové dopravy, které jsou taktéž vedeny přes Olomouc.

Na území obce se nachází celkem 6 autobusových zastávek, které ji rovnoměrně pokrývají. Primárně autobusovou dopravou je obsluhována taktéž místní část Sedlisko nebo průmyslový areál Delta (bývalý Vojenský opravárenský závod). Horka je kromě železniční dopravy obsluhována výhradně linkami MHD Olomouc č. 18 a 20 provozovanými DPMO se špičkovou frekvencí 4 páry spojů/h. Železniční stanice Horka nad Moravou (v současném zařazení nákladiště se zastávkou) pokrývá svou dostupností při uvažované akceptovatelné vzdálenosti 500 m dle Obr. 3 přibližně třetinu obce. Přestože je trať č. 275 do systému IDSOK tarifně zaintegrovaná již od roku 2015, stále nedošlo k integraci dopravní a v relaci Olomouc – Horka tak i přes existující návrhy na reorganizaci linek v oblasti [23] dochází k časovým souběhům železniční a autobusové dopravy. Tento fakt se projevuje také ve vysokém počtu zde zajištěných spojů a menším rozdílem obsluhy v pracovní a nepracovní dny (přibližně třetinová redukce, viz Obr. 2), na což nemá v porovnání např. s Bystrovany výraznější vliv provozování taktové železniční dopravy.



Obr. 3. Isochrony pěší dostupnosti 500 m tarifních bodů autobusové (červeně) a železniční dopravy (modře) pro obec Horka nad Moravou ([24], úpravy autor)

3.2.2.2 *Skrbeň*

Přibližně 1,5 km západně od Horky nad Moravou a 1 km severně od dálnice D35 se nachází obec Skrzeň, která čítá 1160 obyvatel [16]. Její osídlení lze charakterizovat jako hvězdicovité až rozvětvené s převahou rodinných domů, v centru obce se ovšem nachází i několik menších bytových domů. Přes celou obec prochází silnice III. třídy (ul. Hlavní a Jos. Fialy), jež napojuje Horku a Skrzeň na dálnici D35. Obec zřizuje základní školu s prvním stupněm.

75 % vyjížďky obyvatel je orientováno do Olomouce, popř. Horky nad Moravou. Zajímavostí je přepravní vztah do Lutína s významným podnikem Sigma, jehož výsledný přepravní proud se v případě využití veřejné dopravy realizuje taktéž s využitím spojení přes Olomouc.

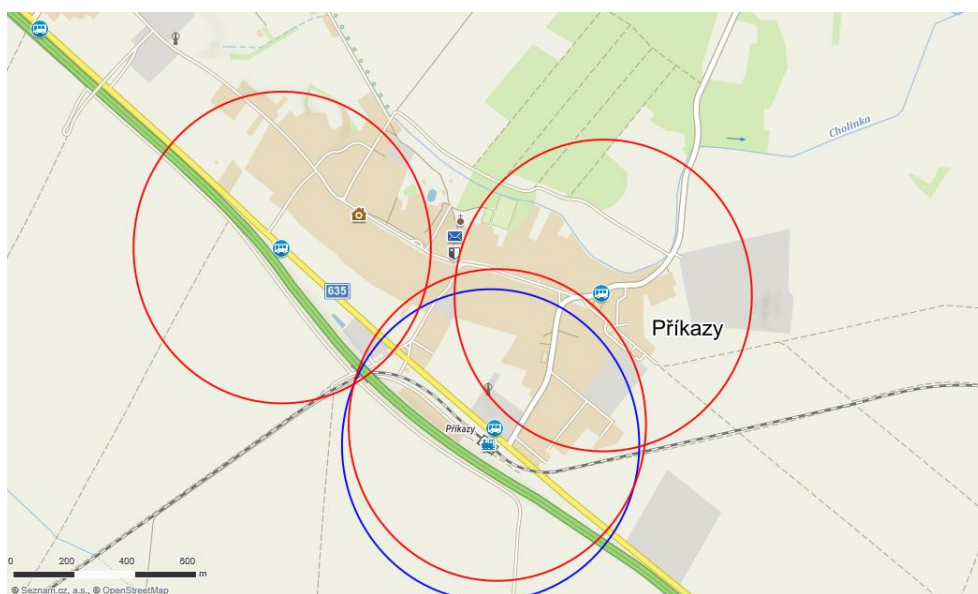
Na katastru obce se nachází celkem 2 autobusové zastávky. Ve středu obce se jedná o zastávku linky MHD Olomouc č.18, která obec obsluhuje celotýdenně s frekvencí 1 spoj/h. Druhou zastávkou je Skrzeň, rozcestí pro příměstské linky v relaci Olomouc – Litovel, jež je zřízena na silnici II/635 více než 700 m jižně od okraje zástavby obce, což zcela degraduje její obslužný význam. Spoje odjíždějící z této zastávky nejsou ze zmíněného důvodu součástí přehledu na Obr. 2. Docházka 500 m na železniční zastávku naopak pokrývá 80 % obce. Při čtvrtinové frekvenci spojů oproti Horce ovšem chybějící dopravní integrace způsobuje v některých časech vlivem současných odjezdů faktickou redukci nabídky na hodinový interval.

3.2.2.3 *Příkazy*

V Příkazech, které leží přibližně 1,5 km západně od Skrzeň, žije 1297 obyvatel [16]. K obci patří i 4 km severně vzdálená urbanisticky samostatná místní část Hynkov s 300 obyvateli [22]. Z jižní strany je obec ohraničena silnicí II/635, která ji spojuje s Litovlí a Olomoucí a dálnicí D35. Zástavba má výrazně liniový charakter s osovým sídelním prostorem v ose severovýchod – jihozápad, na východním kraji obce se nachází bytové domy. Ze sledovaných obcí vykázaly Příkazy s více než 7 % nejvyšší relativní nárůst počtu obyvatel. Obec zřizuje základní školu s prvním stupněm.

Vzhledem k poloze obce na komunikační síti v trase Olomouc – Litovel připadá naprostá většina vyjížďky na tato dvě města (68 % a 11 %). Místní vztahy jsou zastoupeny vyjížďkou do sousední obce Náklo.

V obci se nachází celkem 4 autobusové zastávky, z toho 2 na silnici II/635 a 1 v místní části Hynkov. Z hlediska docházky je autobusovou dopravou pokryto 90 % obce, detailnější rozbor poskytuje Obr. 4. Z pohledu frekvence obsluhy patří Příkazy mezi srovnávanými obcemi k nejlépe obsluženým i ve dnech pracovního klidu, neboť přítomnost železniční dopravy, která není dostatečně konkurenceschopná v hlavním směru na Litovel, vyvolává nutnost náhrady autobusovou dopravou a Příkazy těží ze své polohy na spojovací komunikaci. Železniční stanice je umístěna na jižním okraji obce mezi silnicí II/635 a dálnicí D35, železniční doprava pokrývá při docházkové vzdálenosti 500 m přibližně třetinu obce.



Obr. 4. Isochrony pěší dostupnosti 500 m tarifních bodů autobusové (červeně) a železniční dopravy (modře) pro obec Příkazy ([25], úpravy autor)

3.2.2.4 Senice na Hané

Obec Senice na Hané s 1786 obyvateli [16] se nachází přibližně 9 km severozápadně od Olomouce. Pod obec spadá taktéž z urbanistického hlediska samostatná místní část Odrlice (223 obyvatel [22]) severozápadně od zbytku obce. v severojižním směru prochází Senicí silnice II/249, která obec spojuje s Náměštěm na Hané a Unčovicemi. Statistický nárůst počtu obyvatel je téměř nevýznamný. Obec disponuje převážně uzavřenou zástavbou tvořenou s výjimkou bytových domů v jihovýchodní části převážně rodinnými domy. v obci se nachází spádová základní škola.

Více než polovina vyjíždějících cestujících směřuje radiálně do Olomouce, dalších 13 % pak tangenciálně do Litovle. Dalšími cíli jsou vzdálenější významné regionální cíle Uničov a Prostějov. Více než 7 % reprezentuje vyjíždka do 11 km jižně vzdálené obce Lutín, kde se nachází střední škola a významný strojírenský závod Sigma. Přestože výsledné přepravní

proudy směřují souhlasně s vedením tratě 273, není trať v současných parametrech schopna konkurovat souběžné silniční síti a autobusové dopravě cestovní dobou způsobenou nevhodným trasováním (Prostějov) nebo nutností dalších přestupů (Uničov, Lutín).

Na katastru Senice se nachází celkem 7 autobusových zastávek, z toho 5 přímo v hlavní části obce. Do obce zajišťují tangenciálně trasované linky souběžné s vedením tratě 273, které zahušťují dvouhodinový takt železniční dopravy, případně umožňují přímé spojení do cílů mimo trať (Lutín). Vedle těchto linek je obcí vedena i radiální linka do Olomouce v dalším relačním souběhu, která kompenzuje kratší trasou delší cestovní dobu na trati 275. Poptávka po spojení do těchto cílů existuje převážně v pracovních dnech, ve dnech pracovního klidu obec obsluhuje kromě železnice pouze radiální linka do Olomouce. Oproti autobusovým zastávkám, které adekvátně pokrývají celé území obce, jsou železniční tarifní body umístěny velmi nevhodně. Železniční stanice se nachází více než 0,5 km od východního kraje zástavby obce a pro 95 % obce nepokrývá parametr docházkové vzdálenosti 500 m. Severně položená železniční zastávka dokáže pokrýt pouze severní výběžek obce se základní školou. Zastávka Odrlice leží mimo docházkovou vzdálenost pro místní část i pro vedlejší obec Dubčany.

3.2.2.5 Náměšť na Hané

Městys Náměšť na Hané má 2037 obyvatel [16] a leží 2 km jihozápadně od Senice na Hané. Městys disponuje hvězdicovou strukturou osídlení s částečně radiálně okružní sítí komunikací. Západní hranici mezi městysem a sousední obcí Loučany tvoří severojižně procházející silnice II/449. v minulých letech došlo k přírůstku obyvatelstva o více než 70 osob a nové výstavbě v jihovýchodním sektoru městyse. Náměšť na Hané zřizuje základní školu.

Dominantním cílem vyjížďky je s podílem 55 % město Olomouc, dalších téměř 8 % zaujímá Lutín, stejný podíl vykazují celkem sousední obce Drahanovice a Senice na Hané. Delší a meziregionální relace reprezentují dále Prostějov a s téměř 3 % Brno.

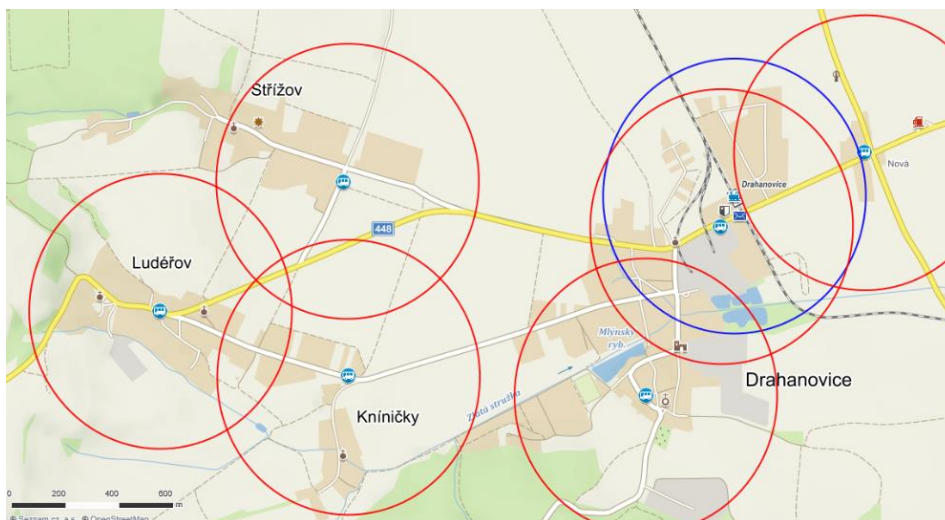
Na území městyse se nachází celkem 5 autobusových zastávek, z toho 1 ve vzdálené místní části Nové Dvory. Pokrytí autobusovou dopravou dosahuje 80 % území. v Náměšti se setkávají radiální autobusové linky z oblasti severozápadně od městyse pokračující dále do Olomouce a tangenciální linky v částečném nebo úplném souběhu s tratí č. 273. Podobně jako v Senici na Hané je víkendová obsluha obce realizována pouze linkami radiálními, přičemž míra redukce počtu obslužných spojů oproti pracovním dnům dosahuje 80 %. Železniční zastávka se nachází na jižním okraji obce a vzhledem ke své excentrické poloze pokryje jen přibližně 40 % obce. v Plánu dopravní obslužnosti Olomouckého kraje je uveden záměr na výstavbu druhé železniční zastávky v severní části městyse mezi ulicí Biskupství a křížením se silnicí II/449 [20].

3.2.2.6 Drahanovice

Obec Drahanovice s 1687 obyvateli [16] se nachází více než 2 km jihovýchodně od Náměště na Hané a 10 km od západního okraje Olomouce. Pod obec spadají také její urbanisticky samostatné vzdálené místní části Střížov, Luděřov, Lhota pod Kosířem a Kníničky. Sídlní struktura je s ohledem na značnou vzdálenost místních částí rozptýlená, pro hlavní sídelní oblast pak platí struktura rozvětvená. Obec leží na důležité křižovatce silnic II/448 (osa východ – západ) a II/449 (osa sever – jih). Přímo ve středu hlavní oblasti zástavby se nachází nevyužitý brownfield, který byl na trať 273, resp. 275 připojen dnes již částečně snesenou vlečkou. Obec zřizuje základní školu s prvním stupněm.

Po Olomouci (57,7 %) je druhým nejfrekventovanějším cílem cest obec Lutín (12,5 %). Dalším cílem je také sousední obec Náměšť na Hané, která je následována minoritním podílem města Litovle.

Na území obce se nachází celkem 6 autobusových zastávek, z nichž nejdůležitější jsou zastávky Drahanovice, žel. st. ve středu hlavní sídelní struktury a Drahanovice, Na Nové východně od obce. Vzhledem k poloze obce na křižovatce důležitých silnic II. třídy zajíždí do Drahanovic v porovnání s okolními obdobně velkými nebo většími obcemi v pracovních i nepracovních dnech více spojů (viz Obr. 5). Autobusové linky lze rozdělit do tangenciálního svazku, radiálního svazku a doplňkových linek: tangenciální svazek je veden severojižně přes zastávku Na Nové a vybrané spoje kvůli zajištění lepší obsluhy samotných Drahanovic zajíždějí až k železniční stanici, radiální linky spojující oblast Konicka s Olomoucí projíždějí celou obec včetně jejích místních částí a doplňkové linky slouží především pro návoz studentů a zaměstnanců do Lutína přes nedalekou obec Slatinice. Železniční stanice je vzhledem k většině zástavby obce umístěna excentricky, tudíž železnice pokrývá jen přibližně 40 % ze souvislé zástavby obce.



Obr. 5. Isochrony pěší dostupnosti 500 m tarifních bodů autobusové (červeně) a železniční dopravy (modře) pro obec Drahanovice ([26], úpravy autor)

3.3 Trať č. 273 v úseku Červenka – Senice na Hané

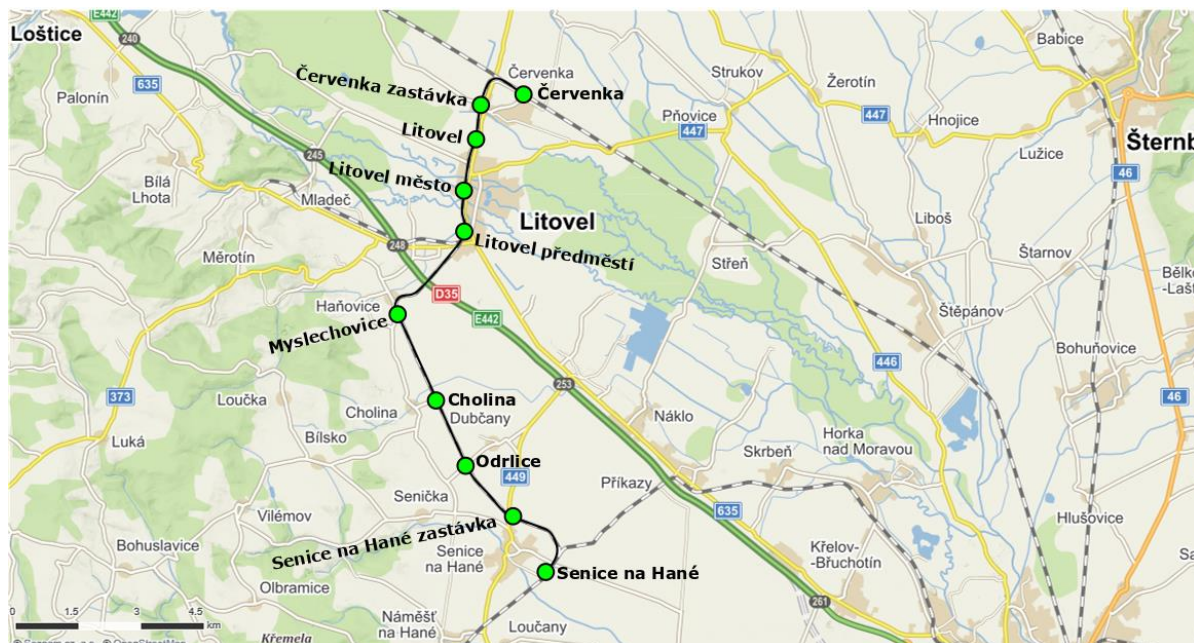
3.3.1 Charakteristika tratě

Železniční trať SŽDC č. 273 Prostějov – Červenka je jednokolejná regionální dráha o délce 41 km. v rámci sledovaného úseku bylo nejdříve v roce 1886 zprovozněno napojení ze současné stanice Červenka na dnešní koridorové trati č. 270 do stanice Litovel a v roce 1914 byl dokončen zbylý úsek tratě Litovel – Senice na Hané včetně odbočné tratě č. 274 Litovel předměstí – Mladeč.

Sledovaný traťový úsek začíná v železniční stanici Senice na Hané, kde se na severním zhlavím levým obloukem odděluje od trati č. 275. Před úroňovým křížením se silnicí II/449 je severně od zastavěného území obce Senice na Hané zřízena stejnojmenná zastávka. Trať po napřímení pokračuje severozápadně do přes zastávky Odrlice (místní část Senice na Hané) a Cholína do Myslechovic (místní část Litovle), odkud se po průchodu prostorem zastávky stáčí ostrým pravým obloukem a od jihozápadu vchází na souvisle urbanizované území města Litovle. v místě západního připojení trati č. 274 se nachází stanice Litovel předměstí, která je zároveň sídlem dirigujícího dispečera pro úsek Litovel předměstí – Červenka, provozovaný dle předpisu SŽDC D3. Na území Litovle je trať trasována převážně přímo v severojižním směru přibližně rovnoběžně s ulicemi Dukelská a Uničovská. v docházkové vzdálenosti od centra města je na úrovni ulice Havlíčkova zřízena zastávka Litovel město, která zároveň sousedí s autobusovým stanovištěm, na němž jsou ukončeny regionální autobusové linky z okolních obcí i z Olomouce. Trať překonává ramena řeky Moravy a v blízkosti areálu sladovny a cukrovaru, které jsou napojeny vlečkami, vchází do dopravní D3 Litovel. Po opuštění

katastru Litovle pokračuje trať severně do obce Červenka, kterou obsluhuje zastávkou na západním kraji obce a koridorovou stanicí Červenka společnou s tratí č. 270, na niž se napojuje pravým obloukem severně od zástavby obce. Průběh celé trati zobrazuje Obr. 6.

Traťová rychlost je ovlivněna především směrovými poměry tratě, mírou zabezpečení křížení



Obr. 6. Vedení trati č. 273 v území ([27], úpravy autor)

s pozemními komunikacemi a stavem traťového svršku. Nejvyšší traťová rychlost je 60 km/h s propady na 40–50 km/h, na území Litovle z většiny 50 km/h s propady až na 30 km/h, způsobenými primárně existencí oblouků bez přechodnic [28].

Na celé trati vlastněné a provozované SŽDC je železniční osobní doprava objednávana organizací KIDSOK a zajišťována dopravcem České dráhy, a.s. v úseku Červenka – Litovel předměstí jsou vlaky celotýdenně provozovány s frekvencí 2 spoje/h², ve špičkách PD je hodinový takt dále rozšířen až do Senice na Hané se špičkovými proloženými až do Drahanovic. Na zbytku tratě je s výjimkou chybějících spojů v sedle udržován takt 120 min. Ve dnech pracovního klidu je dvouhodinový takt rozšířen o úsek Litovel předměstí – Senice na Hané, v turistické sezóně je vzniklým prostojem vozidla třemi páry spojů obsluhována trať 274. Provoz zajišťují 3 motorové vozy řady 810.

² Jedná se o dvě dvouhodinové taktové skupiny se střídavými návaznostmi na regionální a dálkovou dopravu ve stanici Červenka. Vzhledem ke shodnému intervalu s navazující linkou regionální dopravy Kouty nad Desnou – Olomouc – Prostějov nelze v současnosti využít potenciál vedlejšího taktového uzlu regionální dopravy Červenka pro zajištění obousměrných přípojových vazeb.

Trať lze z hlediska využití cestujícími rozdělit na několik úseků. v relativním srovnání nejméně využívanější je traťový úsek mezi koridorovou stanicí Červenka a městem Litovel, za stanicí Litovel předměstí je obsazenost vlaků v řádu jednotek cestujících. Mírnou výjimku tvoří úsek Senice na Hané – Drahanovice, kde doznívá vliv přepravních vztahů na Olomouc s využitím přestupu v železniční stanici Senice na Hané i přímých vlaků Olomouc – Drahanovice. Zbývá část trati mimo sledovaný úsek vykazuje opět velmi nízké frekvence s výjimkou závěrečného příměstského úseku Kostelec na Hané – Prostějov. v pracovních dnech využilo trať v roce 2009 celkem 603 cestujících s průměrnou obsazeností 9 cestujících/spoj, ve dnech pracovního klidu pak 451 cestujících, resp. 8 cestujících/spoj [20]. Takto nízké využití je způsobeno především nevhodným tangenciálním vedením tratě v rámci regionu ve velké vzdálenosti od jeho spádových sídel a souvisejícím nezachycením převážně radiálních přepravních proudů.

Nákladní doprava je provozována především v úseku Červenka – Litovel předměstí a dále po trati č. 274. Mezi hlavní nákladní přepravce patří cukrovar Litovel a vápenka Mladeč a potenciálně také logistický areál v místní části Nasobůrky (obojí trať č. 274). Jako stálý je kategorizován pouze jeden pár nákladních tras v úseku Červenka – Litovel předměstí. Zbýlý úsek do stanice Senice na Hané žádný typ nákladních tras neobsahuje [21].

3.3.2 Analýza přepravních vztahů a dopravní obslužnosti v okolí tratě

Analýza je provedena stejnou metodikou jako u tratě č 275, podrobnější přepravní vztahy uvádí Tab. 2.

3.3.2.1 *Náklo*

Obec Náklo s 1511 obyvateli [16] sousedí ze severu s obcí Příkazy. Součástí obce je také severovýchodně položená místní část Mezice a urbanisticky samostatná místní část Lhota nad Moravou ve vzdálenosti 2,5 km severně (347, resp. 165 obyvatel [22]). Všechny části obce vykazují rozvětvenou sídelní strukturu tvořenou převážně rodinnými domy. Obec zřizuje základní školu.

Obec se z hlediska vyjížděky neliší od sousedních Příkaz, 75 % přepravních vztahů zastupují města Olomouc a Litovel, přičemž podíl Litovle díky její větší blízkosti narostl na 15 %.

V obci se nacházejí celkem 4 autobusové zastávky, z toho 1 mimo zbylé území obce ve Lhotě nad Moravou. Zastávky ležící na silnici II/635 obsluhuje linka 890302 Olomouc – Litovel, kromě ní ještě obcí projíždí dvě tangenciální linky, spojující Pňovice a Střeň přes Náklo s Litovlí.

3.3.2.2 Litovel

Město Litovel čítající 9866 obyvatel [16] je obcí s rozšířenou působností a sídlem mikroregionu Litovelsko. Nachází se 18 km severozápadně od Olomouce na řece Moravě a jejích ramenech uprostřed chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví. Město se dělí na celkem 11 místních částí, např. Unčovice, Rozvadovice nebo Chořelice. Severojižním směrem v souběhu s tratí č. 273 prochází městem páteřní komunikace II/449 (ul. Olomoucká, Dukelská a Uničovská), na kterou navazuje východně silnice II//447. Většina města disponuje uzavřenou kompaktní zástavbou, na periferiích se sídelní prostor mění v hvězdicový nebo rozvětvený. Ve městě se existoval historicky potravinářský průmysl reprezentovaný pivovarem nebo cukrovarem, v místní části Nasobůrky v blízkosti dálnice D35 byly vystavěny logistické areály a haly pro lehký průmysl. v severní části města sídlí strojírenský podnik Papcel. Větší sídlištní celky se nacházejí v oblasti Vítězné ulice a severně od ulice Žerotínovy. Město zřizuje celkem 4 základní školy, v Litovli se dále nachází gymnázium a střední odborná škola.

Nejfrekventovanějším cílem vyjížďky je s 46 % Olomouc, následovaná s 9,6 % Uničovem. Přepravní vztahy, jejichž realizace veřejnou dopravou vyžaduje cestování do Červenky a dále s přestupem (např. Praha, Mohelnice, Přerov) reprezentují souhrnně 18% podíl. Obce ležící na tratích č. 273 a 275 zaujímají souhrnně 3,6 %.

V Litovli existuje množství autobusových zastávek, nejvýznamnější z nich jsou Litovel, Palackého, Litovel, aut. st. a Litovel, rozc. k cukrovaru. Na autobusové stanoviště zajíždí i linka 890302 z Olomouce, která zmíněná dvě města spojuje s frekvencí 72 spojů v PD a 16 spojů v DPK, součástí jsou i vybrané zrychlené spoje vedené mezi Litovlí a Olomoucí bez zastavení. Ze stanoviště rovněž vyjíždějí linky, které obsluhují obce podél trati 273. Na území města se dále nacházejí celkem 4 železniční tarifní body. Jedná se o stanice Litovel a Litovel předměstí, které obsluhují především průmyslové oblasti, a zastávky Myslechovice a Litovel město, jež disponují dobrou polohou a obsluhují značnou část zastavěného území, jak demonstruje Obr. 7. Celá jihovýchodní část města ovšem kritériu maximální docházky ve výši 500 m nevyhovuje.

Místní část Unčovice (407 obyvatel [22]) leží 2 km severozápadně od obce Náklo u nájezdu na dálnici D35 a silnice II/635. Zastavují zde všechny nezrychlené spoje linky 302 a dále tangenciální linky spojující Litovel se Střením a Pňovicemi. Místní část Rozvadovice (215 obyvatel [22]) leží 1,5 km severozápadně od Unčovic směrem k centru města. Na rozdíl

od Unčovic místní zastávku na silnici II/635 vybrané spoje linky 890302 projíždějí. Obsluha ve dnech pracovního klidu je shodná s Unčovicemí.



Obr. 7. Isochrony pěší dostupnosti 500 m tarifních bodů autobusové (červeně) a železniční dopravy (modře) pro město Litovel ([29], úpravy autor)

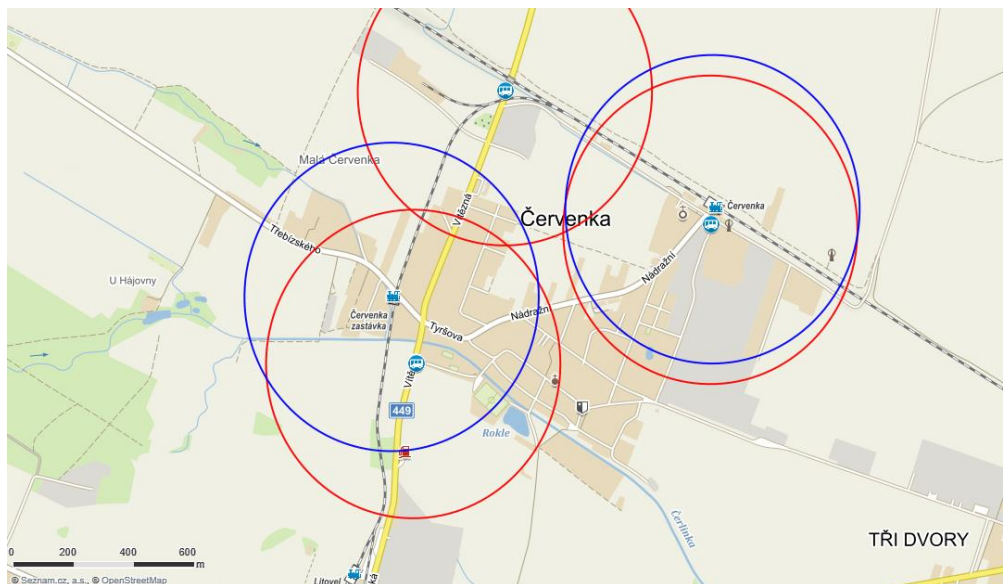
3.3.2.3 Červenka

Obec Červenka se 1437 obyvateli [16] leží necelý kilometr severně od Litovle a tvoří fakticky její předměstí. v severojižním směru prochází obcí silnice II/449 (ulice Vítězná), která ji vedle Litovle spojuje s Uničovem. Rozvětvená zástavba obce je ohraničena výše zmíněnou komunikací a ulicí Železniční, jež tvoří významnou komunikační osu pro přístup k železniční stanici. Počet obyvatel obce na rozdíl od většiny ostatních sledovaných sídel stagnuje. Obec zřizuje základní školu s prvním stupněm.

Předměstská funkce obce se odráží ve více než 40% podílu vyjížděky do Litovle, uplatňuje se zde vyjížděka do školy (druhý stupeň ZŠ a SŠ) i do zaměstnání. Mezi další významné cíle patří krajské město Olomouc, které je dosažitelné za 15 min osobním vlakem, a důležitá tangenciální relace na regionální subcentrum Uničov. Stanice Červenka je také významným přestupním bodem pro obyvatele obcí na Litovelsku při cestách směr Zábřeh a Praha.

Přímo v obci se nacházejí 3 autobusové zastávky (viz Obr. 8), 2 další pak ve vzdálených, urbanisticky zcela samostatných osad Na Aleji a Nový Dvůr spadajících pod Červenku. v obci zastavují tangenciální autobusové linky, které spojují Litovel s Uničovem a v úseku Litovel – Červenka jedou v souběhu s tratí 273. Díky autobusové zastávce před železniční stanicí je v případě potřeby zajištěna možnost přestupních vazeb na dálkovou linku Ex2 nebo na osobní

vlaků směr Prostějov a Kouty nad Desnou. Přípojná stanice Červenka na koridorové trati č. 270 se nachází na severovýchodě obce, pro lepší obsluhu byl v roce 2016 zřízena na trati 273 na západě obce nová železniční zastávka. Oba dva druhy dopravy pokrývají v rámci dané docházkové vzdálenosti více než dvě třetiny obce. Přibližně hodinový takt osobních vlaků mezi Červenkou a Litovlí umožňuje ve dnech pracovního klidu redukci autobusových spojů o více než 80 %.



Obr. 8. Isochrony pěší dostupnosti 500 m tarifních bodů autobusové (červeně) a železniční dopravy (modře) pro obec Červenka ([30], úpravy autor)

3.3.2.4 Shrnutí analýzy pro tratě 273 a 275

Sledovaná oblast Litovelska a západní části okresu Olomouc má velmi silné vazby na krajské město. Převážně ve veřejné dopravě jsou roztrženy množstvím radiálních autobusových linek vedených do Olomouce v rozsahu jednotek párů spojů do Olomouce. Zmíněné linky jsou již převážně v režimu základní obsluhy vedeny do relativně malých obcí okresu Prostějov. Doplněk k těmto spojům tvoří také tangenciální svazky linek, které Drahanovicko spojují s Litovlí a Lutínem. Navíc je zde nejsilnější relace mezi Olomoucí a Litovlí, která v ranní špičce čítá až 4 spoje/h o různých koncepcích zastavování, velmi silná je nejkratší dojížděková relace mezi Horkou a Olomoucí. Z výše uvedeného vyplývá především značný potenciál využívání VHD v případě koncentrování zmíněných přepravních proudů do konkurenceschopného páteřního příměstského kolejového systému se síťovými návaznostmi. Pro určení celkového poptávkového potenciálu cestujících na osách Olomouc – Litovel a Olomouc – Drahanovice byly sečteny vyjížděkové a dojížděkové přepravní vztahy podél existujících i uvažovaných tratí, které je možno realizovat s využitím kolejové dopravy. K obcím bezprostředně ležícím u tarifních bodů byly připočítány také obce, které leží v těsné

blízkosti tratě a u nichž lze předpokládat zřízení návazností ve formě obslužných autobusových linek (např. Loučany směr Náměšť na Hané). Z celkového potenciálu těchto dvou ramen ve výši přes 4200 osob byl s pomocí dat ČSÚ ze SLDB 2011 o podílu individuální automobilové dopravy na dojížděci v okrese Olomouc (55 %) vypočten teoretický potenciál cestujících ve výši 1896 cestujících v obou směrech za pracovní den. Přestože je tento počet prozatím nižší než jiné silné směry s kolejovou dopravou v olomoucké aglomeraci, předpokladem je jeho výrazné navýšení. Jak ukázala Tab. 2, počet obyvatel v dotčených obcích se za 8 let zvýšil místy až o 7 % a uvažováno je také získání nových cestujících výrazným snížením cestovních dob, zvýšením kvality a frekvence obsluhy. Další příležitostí pro navýšení předpokládaného využití systému jsou cestující, kteří dnes jedou do Olomouce s využitím radiálních linek z okresu Prostějov, které budou nově na vlakotramvaje navázány.

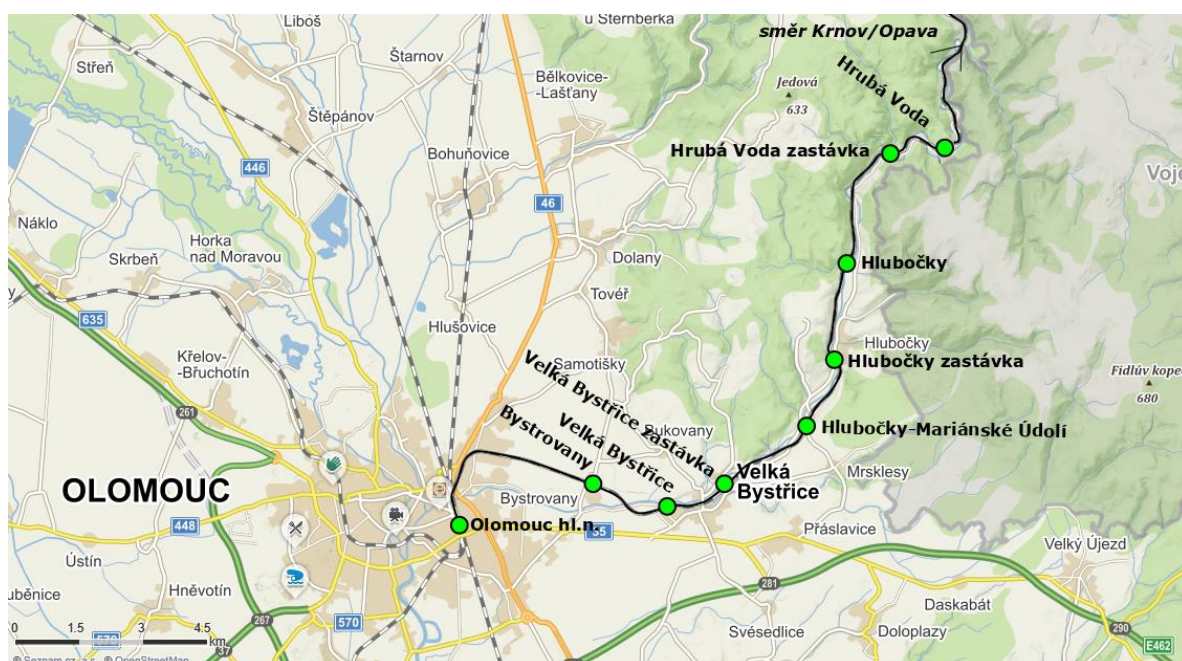
3.4 Trať č. 310 v úseku Olomouc – Hrubá Voda

3.4.1 Charakteristika tratě

Železniční trať SŽDC č. 310 Olomouc – Opava je jednokolejná neelektrizovaná celostátní dráha o délce 116 km, jejíž převážná většina byla zprovozněna v roce 1872. Trať představuje významnou spojnici východních okresů Moravskoslezského kraje se střední Moravou a podílí se také na zajištění regionální dopravy v olomoucké aglomeraci. Vlivem své polohy v obtížném terénu v údolí řeky Bystřice mezi masivy Oderských vrchů a Nízkého Jeseníku a související absence souběžné silniční sítě v oblasti byla významná také pro železniční nákladní dopravu, což bylo podpořeno vznikem odbočných tratí ze stanic Valšov (trať č. 311 do Rýmařova), Bruntál (trať č. 312 do Malé Morávky) a Milotice nad Opavou (trať č. 313 do Vrbna pod Pradědem).

Sledovaný úsek trati začíná v severní části sudé kolejové skupiny stanice Olomouc hl.n., odkud se trať po překonání řeky Bystřice pravým obloukem odděluje od zbylých tratí v uzlu Olomouc a přes úroňové křížení s tramvajovou tratí v ulici Divišova vstupuje do bývalé stanice Olomouc-Bělidla, která tvoří samostatný obvod stanice Olomouc hl.n. a je využívána pro nákladní dopravu. Společně s vlečkovými kolejemi průmyslových a logistických areálů v lokalitě ulic Železniční a U Panelárny se stáčí východním směrem. v následujícím přímém úseku dosahuje obce Bystrovany, kde je před křížením s ulicí Droždínskou zřízena zastávka. Po opuštění obce se trať ze severní strany přimyká k logistickým areálům u obce Velká Bystřice a mírným pravým obloukem vchází do stejnojmenné stanice. Tento mezistaniční úsek je rozdělen na dva prostorové oddíly automatickým hradlem jižně od obce Bystrovany. Trať v obci dále sleduje řeku Bystřici, v severovýchodní části obce je umístěna zastávka. Trasa i nadále levobřežně sleduje řeku Bystřici a pokračuje severovýchodně podél předávacího

kolejiště bystřické pily směrem k výrobnímu areálu firmy Mora, kde se nachází stanice Hlubočky-Mariánské Údolí. Zatímco vlečka do zmíněného areálu překonává Bystřici, trať pokračuje z místní části Mariánské Údolí do centra obce Hlubočky. v blízkosti areálu základní školy a Skiareálu Hlubočky u křížení s ulicí Olomouckou je zřízena železniční zastávka. Po levém břehu Bystřice trať prochází katastrálním územím Hlubočky a na jeho severním konci vchází do stejnojmenné stanice. Následující traťový úsek do místní části Hrubá Voda je charakterizován komplikovaným směrovým vedením tratě s oblouky neumožňujícími výrazné zvýšení traťové rychlosti a celkem 5 železničními mosty, z nichž 4 překonávají řeku Bystřici. Před stanicí Hrubá Voda, která tvoří koncovou stanici aglomerační obsluhy, se ještě nachází stejnojmenná železniční zastávka. Průběh tratě v řešeném úseku zobrazuje Obr. 9.



Obr. 9. Vedení tratě č. 310 v území ([31], úpravy autor)

Z železniční stanice Hrubá Voda trať dále pokračuje údolím Bystřice řídko osídleným územím s převážně rekreační funkcí přes hlásku Jívová a stanici Domašov nad Bystřicí stoupáním do stanice Moravský Beroun, která je poslední stanicí na území Olomouckého kraje. Trať dále kopíruje terén údolí a stoupá do stanice Dětrichov nad Bystřicí, odkud již dále klesá přes stanice Valšov, Bruntál a Milotice nad Opavou do Krnova, kde se připojuje trať č. 292, a pokračuje až do koncové hlavové stanice Opava východ.

Traťová rychlost je u celé trati ovlivněna především jejími omezenými směrovými a geometrickými parametry, v menší míře taktéž nedostačujícím zabezpečením křížení

s pozemními komunikacemi³ nebo nedostatečnou sanací skalních masivů v okolí trati. Ve sledovaném úseku Olomouc – Hrubá Voda se maximální traťová rychlost pohybuje v rozmezí 50–70 km/h. Na sledovaném úseku není zřízen odlišný rychlostní profil pro nedostatek převýšení 130 mm. v navazujícím úseku na Opavu je traťová rychlost v rozmezí 60–70 km/h omezována především lokálně oblouky o malých poloměrech.

V rámci rychlíkové linky R27 Olomouc – Opava – Ostrava, která na sledovaném úseku zastavuje pouze ve stanici Hlubočky-Mariánské Údolí, objednává MDČR dvouhodinový takt s respektováním taktového uzlu dálkové dopravy Olomouc v L:00. Výjimkou je spoj s odjezdem po 9. hodině z Olomouce, který je nahrazen osobním vlakem s redukovanou obsluhou nácestných zastávek. KIDSOK objednává v PD přibližně hodinový takt osobních vlaků v úseku Olomouc – Hrubá Voda,⁴ který je ve špičkách doplněn vloženými osobními vlaky do Moravského Berouna. Ve dnech pracovního klidu je uplatněn základní přibližný dvouhodinový takt zahuštěný v ranním a odpoledním období na 60 min. Provoz zajišťují motorové jednotky 814 (Regionova), rychlíky jsou vedeny motorovými vozy řady 843 s přívěsným a řídicím vozem. Od prosince 2019 dojde také k nasazení motorových jednotek Stadler GTW. Všechny vlaky osobní dopravy vlaky na trati provozuje dopravce ČD, a.s.

Pro meziregionální frekvenci jsou využívány především rychlíky linky R27, které svou koncepcí častějšího zastavování částečně nahrazují chybějící segment spěšných vlaků. Nejfrekventovanější je příměstský úsek Olomouc – Hlubočky s logickým přesahem do rekreačního území Hrubá Voda. v roce 2009 bylo na trati v PD denně přepraveno 2069 cestujících s průměrnou obsazeností 50 cestujících/spoj, ve dnech pracovního klidu se jednalo o 1330 cestujících, resp. 37 cestujících/spoj [20].

Vzhledem k silné příměstské dopravě v úseku Olomouc – Hrubá Voda jsou nákladní trasy nabízeny především v okrajových částech dne, popř. v období sedla, kdy dochází k redukci osobní dopravy, případně ve volných trasách po chybějících systematických trasách osobní dopravy. Souvislé trasy Olomouc – Krnov bez pobytů ve stanicích pro přepravy komponentů do krnovských strojíren a dřeva z lokalit poškozených větrnou smrští existují především v nočním období, během dne se jedná spíše o krátkodobá využití právě volných

³ Např. pro přejezd v traťovém úseku Hlubočky – Hrubá Voda platilo do 9. 12. 2018 omezení 10 km/h [32]

⁴ Přestože jsou vlaky ve velmi podobných časových polohách, jejich trasy nerespektují přesný takt a osu symetrie v minutě 00, proto nemůže být využito všech předností konceptu integrálního taktového grafikonu.

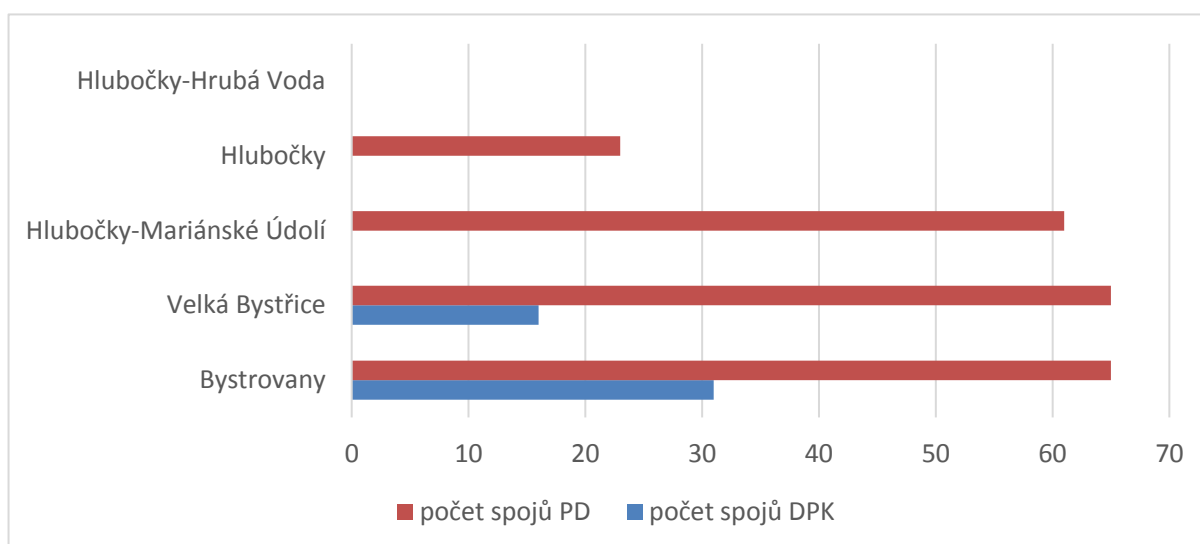
mezistaničních úseků. Vlastní zásobovací trasové páry mají v ranním a dopoledním období přepravci z Velké Bystřice a Mariánského údolí [33].

3.4.2 Analýza přepravních vztahů a dopravní obslužnosti v okolí tratě

Veškeré analýzy a rozborů v této kapitole jsou provedeny identickým způsobem jako v kapitole 3.2.2. Analýza přepravních vztahů je dostupná souhrnnými výsledky v Tab. 3, přehled stávající dopravní obslužnosti obcí autobusovou dopravou poskytuje Obr. 10.

Tab. 3. Vývoj počtu obyvatel v letech 2011–2018 a relevantní přepravní vztahy při vyjíždce pro obce u tratě č. 310 [16, 17]

	Počet obyvatel 2011	Vývoj osídlení 11–18	Dojížd'ka celkem	Vyjížd'ka celkem	Relevantní časté cíle vyjížd'ky	Velikost přepr. vztahu
Bystrovany	985	+5,48 %	277	360	Olomouc	271
					Brno	11
Velká Bystřice	3053	+7,93 %	521	822	Olomouc	569
					Hlubočky	58
					Brno	24
					Bystrovany	16
Hlubočky	4119	+3,06 %	701	872	Olomouc	636
					Velká Bystřice	72
					Brno	21
					Praha	14



Obr. 10. Počet autobusových spojů zajíždějících na území obce (zdroj: CIS JŘ)

3.4.2.1 Bystrovany

Obec Bystrovany s počtem obyvatel 1039 [16] se nachází na řece Bystřici pouze 2,5 km východně od hranice souvislé zástavby města Olomouce. Obec je ze západu vymezena

severojižně vedenou silnicí III. třídy spojující ji s olomouckou městskou částí Droždín a Samotiškami, z jihu silnicí I/35. Za posledních 7 let obec zaznamenala přírůstek počtu obyvatel ve výši 5,5 % a související novou výstavbu rodinných domů východně od centrální Jeseniovy ulice. Na jihozápadě obce se nachází logistický areál. Obec zřizuje základní školu pro první stupeň.

Z hlediska vyjížděky směřuje s ohledem na blízkost obce přes 75 % přepravních vztahů do krajského města, zbylé dálkové relace taktéž využívají spojení přes Olomouc.

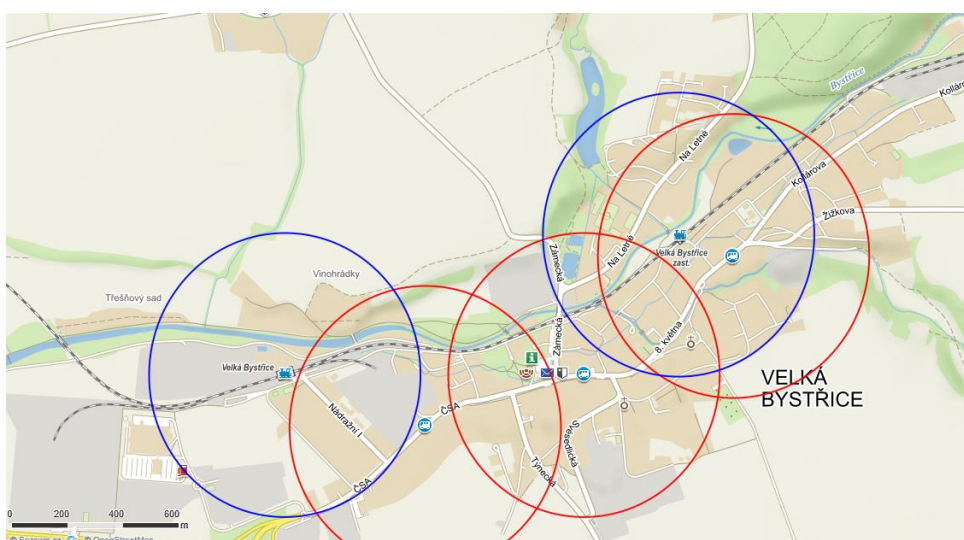
Na území obce se nachází celkem 5 autobusových zastávek, z nichž 3 slouží pro obsluhu areálů soukromých firem. Ze všech porovnávaných obcí v rámci sledované oblasti vykazují Bystrovany největší frekvenci spojů ve dnech pracovního klidu (redukce jejich počtu pouze o polovinu), což je důsledek historické obsluhy obce výhradně linkou MHD č. 15. která přes Bystrovany napojuje městskou část Droždín. Četnost obsluhy ani časové polohy spojů nijak nerespektují existenci železničního spojení s Olomoucí, železniční zastávka se nachází v severní části obce. Pro docházkovou vzdálenost 500 m představuje míra pokrytí obce železniční dopravou přibližně 70 %.

3.4.2.2 Velká Bystřice

Město Velká Bystřice čítající 3295 obyvatel [16] v bezprostřední blízkosti východně od Bystrovan, obě obce jsou funkčně a komunikačně propojeny. Zástavba v obci je tvořena převážně rodinnými domy a vykazuje rozvětvený, případně osový charakter podél řeky Bystřice. v jihozápadní části města se v návaznosti na dálniční přivaděč I/35 vznikla řada logistických areálů včetně hypermarketu MAKRO, některé z nich jsou zavlečkovány. v jihozápadním cípu obce se u silnice I/35 nachází průmyslový areál Feron. Ze sledovaných sídel v řešené oblasti vykazuje město vůbec největší relativní nárůst obyvatelstva (téměř 8 %). Město zřizuje základní školu.

Z regionálních relací vyjíždí převážná část obyvatel Velké Bystřice do Olomouce (přes 69 %), důležitá je i vyjížděka do sousedních Hluboček (7 %), kde je sídlí významní zaměstnavatelé. Zbytek vyjížděky tvoří dálkové relace, pro jejichž obsluhu veřejnou dopravou je nutný přestup v Olomouci, tj. Brno (3 %) a Praha.

Na území města se nachází celkem 4 autobusové zastávky, nicméně zastávka Velká Bystřice, Feronova umístěná na silnici I/35 není pro svou účelovost a značnou vzdálenost od zbytku města pro dopravní obslužnost relevantní. Spoje, které zajišťují pouze na tuto zastávku, nejsou z tohoto důvodu zahrnuty v přehledu na Obr. 10. Zbylé tři zastávky pokrývají přibližně 90 % obce (viz Obr. 11). Z autobusových linek převažují účelové linky zajišťující dopravu pracovníků průmyslové zóny v Mariánském údolí. Výjimkou je radiální linka 891345 spojující celotýdenně Olomouc s Lipníkem nad Bečvou přes obce na Tršicku. Železniční stanice je umístěna excentricky mimo souvislou zástavbu blíže logistickým areálům, železniční zastávka v severovýchodní části města tento nedostatek částečně kompenzuje. Celkově pokrývá železniční doprava při uvažování docházkové vzdálenosti 500 m přibližně polovinu území obce.



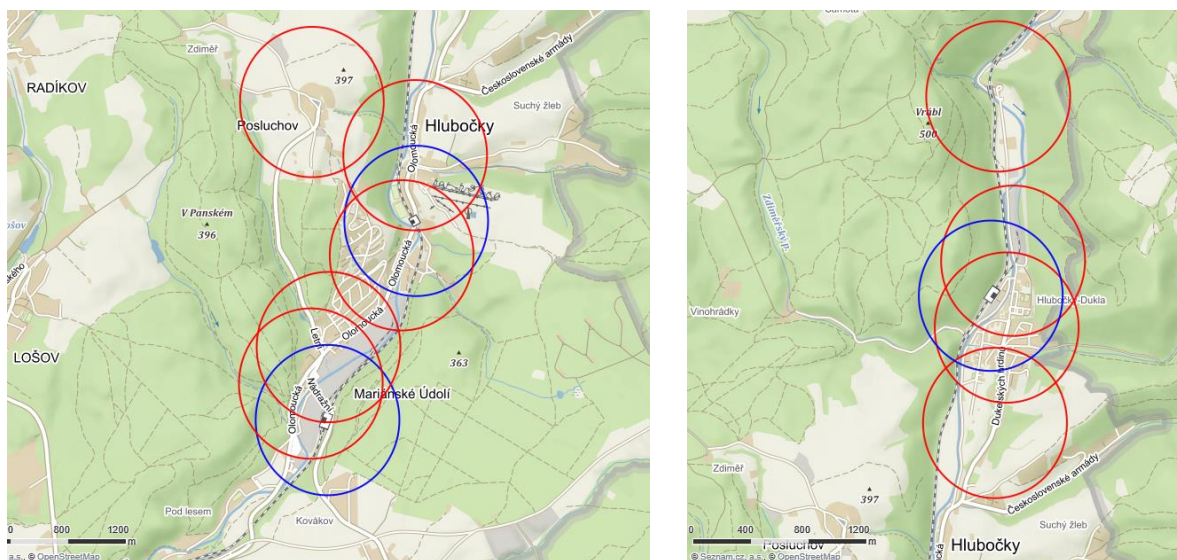
Obr. 11. Isochrony pěší dostupnosti 500 m tarifních bodů autobusové (červeně) a železniční dopravy (modře) pro město Velká Bystřice ([34], úpravy autor)

3.4.2.3 Hlubočky

Obec Hlubočky s 4245 obyvateli [16] se nachází v údolí řeky Bystřice 11 km severovýchodně od Olomouce. Samotná obec se dělí do několika místních částí, které z hlediska občanské vybavenosti, charakteru osídlení a vzdálenosti od centrální části obce tvoří samostatné entity. Jedná se především o místní části Mariánské Údolí (1636 obyvatel) a Hrubá Voda (281 obyvatel [22]), které budou dále rozebrány samostatně.

Místní část Mariánské Údolí tvoří jižní část celého území obce Hlubočky. Na jejím území sídlí dva nejvýznamnější zaměstnavatelé této části okresu Olomouc, firmy Honeywell a Mora, které se zabývají výrobou elektrických spotřebičů, resp. lehkým strojírenstvím. Na pravém břehu Bystřice se nachází hlavní zastavěná oblast, kterou na rozdíl od předešlých obcí tvoří převážně bytové domy. Místní část je obsloužena třemi autobusovými zastávkami, z nichž jedna se

nachází přímo u výrobních závodů a slouží pro jejich účely. Všechny autobusové spoje slouží především pro účely přepravy zaměstnanců, případně školní mládeže, příkladem jsou čtyři páry spojů vedených z Mariánského Údolí do vzdálené místní části Posluchovy. Zbývá zastávka vzhledem k topografii terénu nedokáže obsloužit většinu sídliště postaveného ve svahu, jak demonstruje Obr. 12. Železniční stanice Hlubočky-Mariánské Údolí slouží opět především pro obsluhu obou průmyslových areálů a pokrývá pouze jižní část sídliště, jeho severní část je ovšem pokryta tarifním bodem Hlubočky zastávka.



Obr. 12. Isochrony pěší dostupnosti 500 m tarifních bodů autobusové (červeně) a železniční dopravy (modře) pro obec Hlubočky ([35, 36], úpravy autor)

Převládající charakter zástavby v katastrálním území Hlubočky je osový s lokálními rozvětvenými především na levém břehu Bystřice. Tato část obce slouží především jako obytné zázemí pro zmíněné zaměstnance průmyslových areálů, v centrální oblasti se nachází největší panelové sídliště Dukla. Významným sezónním cílem je také Skiareál Hlubočky. Ve sledovaném území se nachází celkem 6 autobusových zastávek, které jej pokrývají v celém rozsahu. Frekvence obsluhy autobusovou dopravou odpovídá účelovému obslužnému segmentu, kdy je obsluha jiných částí než Mariánského Údolí ponechána na železniční dopravě a svozové autobusové spoje jsou provozovány pouze v časech začátků a konců školního vyučování nebo směn v průmyslové zóně Mariánské Údolí. Tento fakt lze demonstrovat dvoutřetinovým rozdílem počtu spojů v Mariánském Údolí a zbytku Hluboček patrným z Obr. 10. Oba železniční tarifní body jsou ve vztahu k zástavbě umístěny příznivě, dochází k pokrytí sídliště Dukla (stanice) i centra obce se skiareálem (zastávka).

Místní část Hrubá Voda disponuje rozptýleným charakterem zástavby s převažujícími rekreačními stavbami. Celkový účel území s malým podílem stálých obyvatel, které slouží

především jako rekreační oblast pro obyvatele Olomouce, zvýrazňuje absence účelových autobusových spojů. v bezprostřední blízkosti stanice Hrubá Voda se nachází skiareál. Železniční doprava pokrývá 95 % zastavěného území místní části.

Nejčastějším cílem vyjíždky je v porovnání Olomouc s podílem 73 % a Velká Bystřice (8,3 %). Mírné navýšení podílu krajského města i přes jeho větší vzdálenost lze ve srovnání s Velkou Bystřicí vysvětlit dominantním radiálním přepravním proudem, který v údolí Bystřice nemá plnohodnotnou alternativu. Mezi minoritní vztahy patří dálkové relace vedené přes Olomouc a diametrální vztah do obce Lutín. *Shrnutí analýzy*

Na rozdíl od tratí 273 a 275 jsou přepravní proudy díky topografii terénu v údolí Bystřice koncentrované do jedné radiální osy, ve které trať dokáže velmi dobře podchytit aglomerační obsluhu. Tento fakt se projevuje i při současném stavu tratě především absencí souběhů s autobusovými linkami. Naprostá většina linkové dopravy do zastávky Mariánské Údolí, MORA slouží k návozům a odvozům zaměstnanců průmyslových podniků především v tangenciálních relacích, které jsou rozšířeny i o několik školních spojů v obci Hlubočky a kolejové dopravě nekonkurují. Stávající poloha tarifních bodů na trati je pro plošnou obsluhu plně dostačující.

Výpočet poptávkového potenciálu podle metodiky popsané v kapitole 3.3.2.4 ukazuje, že z potenciálních více než 2250 cestujících využije služeb veřejné dopravy 1015. Toto číslo je dvakrát nižší než zatížení zjištěné starším průzkumem [20], což ukazuje limity tohoto způsobu výpočtu. Např. samotné město Velká Bystřice vykázalo za posledních 8 let růst počtu obyvatel ve výši téměř 8 %, další nárůst cestujících se dá očekávat zřízením přímého spojení do centra Olomouce. v odhadu nejsou navíc vůbec zahrnuty rychlíky, a především spěšné vlaky z oblasti Moravského Berouna a Domašova a předpokládaný rozvoj rekreačních cest.

4 Technické parametry systému

4.1 Důvody pro zavedení vlakotramvaje v olomoucké aglomeraci

Systém vlakotramvaje není pro svou specifičnost vhodný do jakýchkoliv podmínek, ale v případě aplikace ve vhodném provozním konceptu dokáže velmi výrazným způsobem zvýšit atraktivitu veřejné dopravy. v aglomeraci Olomouce se v období posledních 15 let výrazně projevuje trend suburbanizace, který má za následek růst sídel spadujících do krajského města a jeho bezprostředního okolí. Současný stav regionální dopravy v rámci okresu Olomouc neodpovídá tomuto růstu, jelikož nabídka veřejné dopravy nedokáže z hlediska cestovních dob a komfortního přímého spojení účinně konkurovat individuální automobilové dopravě.

V olomoucké aglomeraci jsou přitom naplněny všechny předpoklady pro zřízení úspěšného vlakotramvajového systému – krajské město disponuje dobře trasovanou tramvajovou sítí, kterou doplňují regionální železniční tratě obsluhující podstatnou část širšího aglomeračního pásma. Přes špatný stav regionálních tratí, horší plošnou obsluhu území, souběžně vedené autobusové linky i zastaralá vozidla vykazují železniční tratě stabilní počty cestujících, které ukazují při pozitivních změnách (např. integrace nebo systematizace provozního konceptu) růstový potenciál [20].

Zavedením vlakotramvajů dojde ke značnému zatraktivnění regionální i městské dopravy. Výrazné zvýšení traťové rychlosti společně s novostavbami traťových úseků přes osídlené oblasti umožní zastavování ve větším počtu obcí a rozšíření obsluhy, aniž by při tom došlo k prodloužení cestovních dob. Elektrizace tratí umožní nasazení moderních, ekologických a dynamických vozidel s bezbariérovým přístupem, která nahradí současné nevyhovující motorové jednotky a autobusové linky. Vlakotramvaje přepraví obyvatele příměstských oblastí bez přestupu nejen přímo do centra Olomouce, ale také k důležitým cílům dojížděky nacházejícím se v jednotlivých městských částech po trase.

Systém vlakotramvajů s diametrálním vedením přes Olomouc umožňuje kromě všech výše uvedených výhod také zachování a rozvoj železniční nákladní dopravy v okrese Olomouc při obsluze regionálních přepravních, neboť jí nově uvolňuje části existující infrastruktury a v časech s menší intenzitou spojuj dokáže koexistovat ve smíšeném provozu.

4.2 Nástupní hrana

Parametr výšky nástupní hrany se mezi subsystémy železnice a tramvajové dopravy vyznačuje velkými rozdíly. Normová výška nástupní hrany pro železniční dopravu činí v České republice 550 mm nad TK, zatímco nástupní výška u běžných nízkopodlažních tramvajových

vozidel používaných ve většině českých měst je 350–360 mm [37, 38]. Tramvajová nástupiště používaná v České republice se v případě fyzicky nesegregované trati zřizují obvykle s výškou 200, případně 240 mm nad TK, což v případě tramvajových kol s novými nákolky vytváří výškový rozdíl až 160 mm, který je v případě požadavku na bezbariérový nástup nutno v tramvajových systémech kompenzovat výklopnou nebo výsuvnou plošinou pro imobilní cestující.

Pro nově zřízený systém vlakotramvají je nezbytně nutně maximálně umožnit úroňový bezbariérový nástup a výstup cestujících využitím nízkopodlažních vozidel. Možnosti přizpůsobení kompatibility vozidel a infrastruktury představují jednu z klíčových výhod systémů kolejové dopravy. Minimální výškové rozdíly mezi úrovní nástupiště a vozidlem nejen zvyšují uživatelský komfort, ale také mají příznivý vliv na zkrácení doby výměny cestujících.

Z výše uvedených skutečností vyplývá nemožnost využití normových železničních nástupišť vlakotramvajemi a snížený komfort nástupu při zachování současné výšky nástupišť tramvajových. v případě tramvajových nástupišť je navrženo užití nástupní hrany ve výši 300 mm nad TK, která ještě netvoří prostorovou bariéru v uličním profilu a umožňuje zřízení nájezdových ramp s přijatelnými délkami a sklony. Zbylý výškový rozdíl 60 mm je do značné míry kompenzován různou mírou sjetí nákolků, plošiny pro eliminaci výškového rozdílu zde nejsou nutné.

V případě nástupišť železničních je vzhledem ke smíšenému provozu se středněpodlažními železničními vozidly navrženo zřízení nástupišť s výškou nástupní hrany 350 mm nad TK. v případě stanic s pravidelným zastavováním železničních vozidel je při dostatečných šířkových možnostech stanice doporučeno zřídit oddělená nástupiště pro oba systémy. v případě omezení manipulačních možností stanice užitím tohoto řešení je doporučeno zřízení jednoho poloostrovního nástupiště s kombinovanou výškou nástupní hrany. Všechna nástupiště pro vlakotramvaje u dopravních kolejí stanic musí umožňovat bezkolizní průjezd vozidel železničního obrysu a v případě mimořádnosti snadný nástup a výstup cestujících. Z důvodu větších rozměrů železničních vozidel vzniká mezi užším vlakotramvajovým vozidlem a nástupištěm mezera, jejíž překonání je doporučeno řešit vybavením vlakotramvají výsuvnou horizontální plošinou.

Kolize vzniklé při kombinaci jednotlivých výšek nástupišť a obrysů železničních vozidel popsané v diplomové práci Petra Velka [39] je doporučeno řešit prověřením skutečných rozměrů provozovaných vozidel oproti maximálním rozměrům normovým. Revize příslušných norem pro umožnění smíšeného provozu vlakotramvají a železničních vozidel je součástí komplexního uzpůsobení norem pro tento dopravní systém zmíněného v kapitole 4.5.

4.3 Vozidla

Z kapitoly 2 je patrné, že technické parametry vlakotramvajových vozidel se v jednotlivých provozech velmi odlišují vlivem lokálních specifik, míry interakce s železniční, potažmo tramvajovou dopravou a postavením v rámci celého dopravního systému. Jelikož i vozidla stejné produktové řady se mezi sebou z hlediska výbavy výrazně odlišují, je i pro systém v olomoucké aglomeraci nutno nově stanovit základní technické, technologické a provozní požadavky.

4.3.1 Rozměry

Obrys vlakotramvajového vozidla musí splňovat podmínky pro průjezdný profil železničních i tramvajových tratí. Vzhledem k obecně větším rozměrům železničních vozidel je pro rozměry vlakotramvajů určující především průjezdný profil tramvajových tratí. v Olomouci jsou v pravidelném provozu vozidla o maximální délce jednoho vlaku přibližně 32 m (soupravy vozidel Vario a EVO), na niž je také z prostorových důvodů přizpůsobena délka nástupních hran vybraných zastávek. Pouze část zastávek je připravena pro stanicování dvou souprav tramvajů současně. Osová vzdálenost kolejí odpovídá v kritických místech (převážně oblouky) provozovaným vozům o maximální šířce 2500 mm.

Z hlediska existujících koncepcí nízkopodlažních vozidel ve stávajících provozech lze vysledovat 3 základní délkové kategorie:

1. délka vozidla 36–37 m, tříčlankové, osminápravové (např. Alstom RegioCitadis [40])
2. délka vozidla 36–37 m, pětičlankové, osminápravové (např. Siemens Avanto)
3. délka vozidla 42 m, čtyřčlankové, osminápravové (např. Citadis Dualis [41])

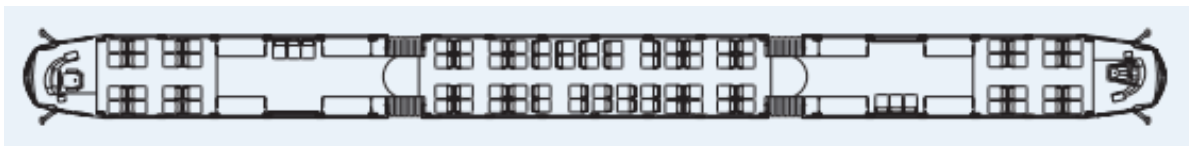
Jednou z nejvýraznějších výhod zavedení systému vlakotramvajů v olomoucké aglomeraci je absence nutnosti výraznějších infrastrukturních úprav na stávajících tramvajových tratích v Olomouci, proto je při výběru vhodného vozidla nutno respektovat jejich konfiguraci. Při zohlednění tohoto parametru a uvažované výše poptávky po přepravě je preferována nejkratší délková varianta o délce 36–37 m Z důvodu lepších parametrů při průjezdu oblouky o malém poloměru na tramvajové síti je dále zvolena varianta tříčlankového vozidla s otočnými podvozky.

Požadovaná minimální šířka skříně vlakotramvajových vozidel odpovídá šířce 2500 mm u současných tramvajových vozů. Důvodem je mimo jiné i schopnost jízdy odklonovou trasou při nepravidelnostech v tramvajové síti a související zmírnění výpadků v obsluze regionu. Dále je navrženo v praxi ověřit přechodnost tramvajové sítě pro vozy šířky 2550–2650 mm, kterou

umožňují tramvajové tratě stavěné a rekonstruované podle aktuálních norem⁵. Jakékoliv další proveditelné rozšíření vozidla umožní zřízení širší průchozí uličky mezi sedadly a usnadní pohyb cestujících ve vozidle. v případě pořízení vozidel širších než 2500 mm je kvůli kompatibilitě se stávající zastávkovou infrastrukturou tramvajové sítě v oblasti podvozků navrženo zúžení vozidlové skříně.

4.3.2 Uspořádání a kapacita

Jelikož vlakotramvaje vedle spojení Olomouce s příměstskými oblastmi okresu Olomouc zajišťují také nezanedbatelnou část vnitroměstské obsluhy, je nutno na toto specifikum reflektovat rozdílným uspořádáním jednotlivých částí vozidla. Konkrétní uspořádání je odvozeno od vozidel RegioCitadis provozovaných v Kasselu a schematicky jej zobrazuje Obr. 13. Dva krajní články vozidla s dvěma dvoukřídlými dveřmi na každé straně poskytují dostatek místa na pohodlné stání pro kratší vnitroměstské cesty, na sezení jsou určena místa ve vyvýšené části nad podvozkem. Prostřední článek je určen především pro cestující směřující do regionu. Místa na sezení jsou zde rozmístěna v konfiguraci 2+2 s kombinovaném uspořádání vstřícně a za sebou, což umožňuje maximalizovat počet míst k sezení při zachování možnosti míjení se v uličce. Takto rozdělené vozidlo redukuje množství kolizních vozidlových tras městských a regionálních cestujících, jelikož cestující na krátké vzdálenosti budou méně prostornou střední část vozidla navštěvovat pouze při velmi nízké nebo velmi vysoké obsazenosti vozidla, naopak déle jedoucí cestující nebudou nuceni neustále uhýbat cestujícím městským.



Obr. 13. Interiér kasselského vozu RegioCitadis s třemi oddíly o různých účelech, který slouží jako základní referenční model specifikace vlakotramvaj pro Olomouc [40]

Zmíněné uspořádání interiéru nabízí kapacitu dle počtu sklopných sedadel až 90 míst k sezení a téměř 140 míst na stání⁶. Kvůli zachování komfortu obvyklého u čistě železničních vozidel a zvýšení atraktivity spojení bude vlakotramvaj vybavena sociálním zařízením s uzavřeným

⁵ Průjezdový průřez tramvajového vozidla na dvoukolejně přímé trati počítá při standardní osové vzdálenosti 3 m s šířkou obrysu vozidla až 2700 mm [2]

⁶ Uvažováno při obsazení 4 osoby/m² [40]

systémem, jehož umístění ve vozidle bude v závislosti na technickém provedení mít vliv na snížení počtu míst k sezení v řádu jednotek.

4.3.3 Provozní požadavky

Pro maximální využití vlastností vlakotramvajového subsystému z pohledu dynamiky vozidel jsou všechny čtyři podvozky vozidla hnací s uspořádáním pojezdu Bo´Bo´Bo´Bo obdobně jako vozidla Bombardier Flexity Link pro Saarbrücken. Maximální provozní rychlost vozidel je ve shodě s parametry rekonstrukce tratí 100 km/h. v závislosti na časovém horizontu rekonstrukce tratě č. 310 je požadována příprava na dodatečnou zástavbu vlakového zabezpečovače ETCS do všech jednotek.

Vozidla budou vybavena pro dvě napěťové soustavy – tramvajovou 600 v DC a železniční 25 kV AC, 50 Hz. v době realizace systému vlakotramvaj je předpokladem přechod celého uzlu Olomouc na střídavou napěťovou soustavu, případně alespoň elektrizace úseku Olomouc – Hrubá Voda střídavou soustavou.

4.3.4 Zajištění provozu

Pro nocování vozidel a provádění denního ošetření včetně odsátí sociálního zařízení v jednotkách budou ve vybraných koncových stanicích v regionu vystavěny jednoduché odstavné haly o dvou kolejích a kapacitě až 4 jednotky, případně tzv. fekální koleje s možností nočního uzavření proti vandalismu. Větší opravy budou probíhat v sedlech pracovních dní v zasmluvněných opravárenských areálech (např. stávající depo ČD nebo nová tramvajová vozovna DPMO), jejichž výběr zajistí podle kritéria provozní a cenové výhodnosti dopravce ve spolupráci s výrobcem vozidel, zajišťujícím údržbu (viz kapitola 4.6.1).

4.4 Zabezpečovací zařízení

Všechny úseky železničních tratí budou zabezpečeny elektronickým zabezpečovacím zařízením dle nejnovějších technologií, které umožní zkrácení intervalu křížování ve výhybnách a stanicích až na 0,5 min. Pro řízení provozu na železničních úsecích je navrženo dálkové řízení ze samostatného centrálního dispečerského pracoviště dopravce s vysokou mírou automatizace běžných provozních situací. Dispečerské pracoviště bude dále spolupracovat s dispečinkem KIDSOK a řízením provozu SŽDC.

Všechna úrovněová křížení se pozemními komunikacemi budou zabezpečena přejezdovým zabezpečovacím zařízením se závorami. Výjimkou jsou křížení v režimu tramvajové tratě, kde existuje předpoklad užití upravené tramvajové signalizace pro krytí vjezdu do jednokolejných úseků.

4.5 Legislativa

V českém právním řádu v současné době systém kombinující prvky tramvajové a železniční dopravy neexistuje. Konkrétní vyjádření potřebných změn v oblasti norem, zákonů a provozních předpisů přesahuje rozsah této práce. Dle zkušeností z vývoje v Německu může období příprav od záměru po definitivní právní a provozní ukotvení systému vlakotramvaj ve smíšeném provozu s železničními vozidly trvat až 10 let [4]. Lze předpokládat, že základem norem pro stavbu vozidel se stanou požadavky na lehké železniční jednotky s menší kapacitou, pro které budou vzhledem k lepší akceleraci i brzdění vlakotramvaj upraveny příslušné pevnostní předpisy. Při tvorbě legislativy je třeba se maximálně vyvarovat ustanovení, které by vedly ke zbytečné redundanci vozidlových systémů kvůli provozu na dvou různých typech drah. Takovéto zdvojení systémů má za následek zbytečné zvýšení pořizovací ceny vozidla bez vedlejšího pozitivního efektu.

4.6 Zajištění provozu

4.6.1 Pořízení vozidel

Výroba technicky složitých vlakotramvajových vozidel nenabývá v Evropě příliš velkých objemů a jednotlivé provozy vyžadují velmi odlišné technické parametry. Motivace velkých výrobců kolejových vozidel na vývoj vlakotramvaj dle specifických požadavků jednotlivých zákazníků je za těchto podmínek velmi nízká. Za této situace je nutno připravit výběrové řízení na vozidla takovým způsobem, aby bylo atraktivní pro co největší množství výrobců.

Pro zajištění provozu bude třeba zakoupit 13 vlakotramvajových jednotek (viz kapitola 5.3), jejichž odběr navíc může probíhat v několika vlnách v závislosti na postupném zprovoznění sítě. Výroba takto specifických vozidel trvá delší dobu, než s jakou se připravují soutěže na dopravce. Pro plný vliv objednatele na technické parametry vozidel je doporučeno soutěžit vozidla nezávisle na dopravci, přičemž konečným majitelem vozidel bude Olomoucký kraj. Pro naplnění podmínek případné etapizace při současném zachování jednotnosti vozového parku je doporučeno soutěžit rámcovou smlouvu na dodávku vozidel při garantovaných minimálních odběrech v čase. Pro ztraktivnění z pohledu uchazečů a dosažení dlouhodobých úspor na dodávce náhradních dílů je doporučeno vysoutěžit zároveň s vozidly i jejich údržbu výrobcem v režimu full-service.

4.6.2 Výběr dopravce

Po podepsání smlouvy s vítězným výrobcem vozidel má objednatel již všechny potřebné podklady pro výběr dopravce v režimu veřejné soutěže. Při absenci nutnosti pořizování vozidel je očekávána konkurence nabídek několika dopravců, vedoucí k úsporám za cenu dopravního

výkonu. Vozidla budou vybranému dopravci pronajímána a po skončení jeho smlouvy plynule přejdou pod dopravce nového. Uvažovaná doba platnosti smlouvy o zajištění dopravní obslužnosti je 10 let.

4.6.3 Správa infrastruktury

Vzhledem ke specifickým provozním potřebám vlakotramvajového systému je doporučeno sledovat německý model správy infrastruktury, kdy je správcem tratí s převládajícím provozem vlakotramvaj společnosti s částečnou majetkovou účastí objednatele, popř. zároveň i jádrového města nebo dopravce. Je doporučena metoda dlouhodobého pronájmu rekonstruovaných tratí č. 273 a 275 od SŽDC, v rámci které se provozovatelem dráhy stane její nájemce. Trať č. 310 je s ohledem na provoz dálkové dopravy ponechána pod správou SŽDC. Pro zajištění údržby tramvajových úseků na území města Olomouce a plateb za jejich užívání je doporučeno uzavřít zvláštní smlouvu s DPMO.

5 Návrh provozního konceptu vlakotramvajových linek

5.1 Principy a okrajové podmínky návrhu

Návrh provozního konceptu pro vlakotramvaje v aglomeraci města Olomouce vychází z technických předpokladů a podmínek uvedených v kapitole 4. Výchozím stavem pro konstrukci provozního konceptu je analýza stávajícího stavu infrastruktury, dopravní obslužnosti a hlavních přepravních vztahů v řešeném území provedená v kapitole 3.

Celý provozní koncept využívá zásad koncepce nabídkového integrálního taktového jízdního řádu v železniční dopravě, který se vyznačuje především

- pravidelným časovým intervalem mezi jednotlivými spoji linek (taktem)
- jednotnou časovou osou symetrie jednotlivých linek ve vybrané minutě (konvence v minutě 00)
- systémem oboustranných síťových vazeb využívající pravidelné potkávání mezi spoji téže linky (taktové uzly)
- využíváním stejných taktových skupin (rodin) sestávajících z násobků základního intervalu (7,5 min / 10 min / v MHD také 12 min).

Na základě zásad ITJŘ jsou definovány také okrajové podmínky časových poloh spojů a jejich závislostí, případně také podmínky pro proložení jednotlivých spojů, aby nedocházelo ke vzniku systematického nebo nahodilého nonius efektu.

Konkrétními okrajovými podmínkami návrhu, které určovaly další podobu provozního konceptu z hlediska časových poloh spojů, byly

- základní takt všech linek 30 minut ve špičce a 60 minut mimo špičku bez výpadků a minutových odlišností časových poloh;
- osa symetrie pro všechny linky v minutě 00;
- maximální přípustná cestovní doba z centra Olomouce do koncové stanice 1 hodina (antropologická konstanta pro denní dojížděku);
- maximální přípustná cestovní doba pro dominantní přepravní vztahy diametrálně přes Olomouc 45 min;
- respektování stávajících taktových uzlů regionální a dálkové dopravy ve stanici Olomouc hl.n. v minutách 30, resp. 00;
- maximální kontinuita časových poloh spojů při přechodu mezi etapami realizace;
- umístování taktových uzlů dle možností do míst s nejvyšším zdrojovým/cílovým nebo přestupním potenciálem

- spolupráce s jinými segmenty silniční i drážní regionální a dálkové dopravy pro celkové zkrácení cestovních dob (smíšený provoz / návaznosti)
- umožnění ranní dojížděky do Olomouce při nástupu do zaměstnání na 6. hodinu ranní a poslední spoje dosahující koncových stanic v regionu po 23. hodině večerní.

Dalšími předpoklady pro životaschopnost a stabilitu provozního konceptu je návrh vhodných infrastrukturních opatření pro dosažení požadovaných vlastností dopravního systému, především zkrácení cestovních dob pro uživatele systému a dosažení systémových jízdních dob mezi taktovými uzly. Z hlediska trasování nebo polohy tarifních bodů pracují všechny etapy návrhu primárně s modernizovanou infrastrukturou ve stávající stopě, případně se změnami trasování nutnými pro zvýšení traťové rychlosti. Veškeré navrhované infrastrukturní novostavby prošly posuzováním z hlediska svého užítku v porovnání s nulovou variantou nebo alternativními, často investičně méně náročnými, ale pro daný koncept z dlouhodobého hlediska obtížně využitelnými alternativami.

Z hlediska infrastrukturních opatření došlo k návrhu přeložek nebo novostaveb v případě, že

- stávající stav nedovoluje plnou náhradu autobusů kolejovou dopravou;
- návrhem dojde k odstranění prvku ohrožujícího stabilitu jízdního řádu
- návrhem dojde k dosažení křižování v existující nebo vhodné stanici (taktové uzly);
- návrhem dojde k výraznému zlepšení dostupnosti kolejové dopravy v území;
- kombinací předchozích faktorů.

Posledním důležitým faktorem návrhu bylo nalezení vhodného vozidla pro konstrukci jízdních řádů. Vzhledem k faktu, že vozidlo plně vyhovující všem požadavkům technické specifikace z kapitoly 4.3 nebylo vlivem velké míry individualizace vlakotramvajových jednotek vyrobeno, bylo jako modelové vozidlo pro konstrukci jízdních řádů využito vozidlo Bombardier Flexity Link ve specifikaci pro Saarbrücken, které z hlediska kapacitních a dynamických parametrů (všechny podvozky hnané) nejlépe odpovídá definovaným technickým parametrům.

Pro konstrukci jízdních řádů, výpočet dynamiky jízdy vozidel a ověření jízdních dob na nové infrastrukturu je využit konstrukční software Fahrplanbearbeitungssystem (FBS) od firmy iRFP Dresden v rámci školní licence pro ČVUT FD.

5.2 Infrastrukturní zásahy

5.2.1 Interakce infrastruktury a provozního konceptu

Vstupním parametrem pro návrh vlakotramvajové sítě bylo provedení nutné rekonstrukce železničních tratí, která byla uvažována v parametrech maximalizujících užitek a provozní výhodnost. U každého navrhovaného úseku byla posouzena proveditelnost zvýšení traťové

rychlosti na maximální hodnotu 100 km/h. v případě, že úsek nedisponoval požadovanými parametry, došlo k přeložení trati při užití vhodnějšího trasování. Další motivací pro vznik přeložek bylo zlepšení dopravní obslužnosti, neboť trať samotná i nově zřízené tarifní body se nově nacházely ve větší blízkosti souvislé zástavby nebo zdrojů a cílů cest.

Na základě této základní infrastruktury byla provedena prvotní konstrukce jízdního řádu. Došlo k ověření jízdních dob a stanovení požadavků na umístění taktových uzlů. Po konstrukci jízdního řádu s požadovanými taktovými uzly byla ověřována praktická proveditelnost na v předchozím kroku navržené infrastruktuře. Využitím principu zpětné vazby došlo následně k modifikaci infrastruktury pro umožnění realizace navrhovaného provozního konceptu vlakotramvajových linek. Sekundární opatření směřovala dále ke zlepšení dostupnosti kolejové dopravy i zvýšení její konkurenceschopnosti a atraktivity.

Sledované úseky železničních tratí projdou rekonstrukcí, která je vedle požadovaného zlepšení provozních parametrů charakterizována také úpravami poloh zastávek a stanic. Pro zvýšení kapacity tratě a stability jízdního řádu je mimo stávající stanice navrhováno zřizování výhyben. Výhybnou se v podmínkách tratí s provozem vlakotramvajů rozumí krátká dvoukolejná stanice s bočními nástupišti pro výměnu cestujících. Standardní výhybna je zřízena na délku jednoho vlakotramvajového vozidla.

5.2.2 Rekonstrukce tratí

Infrastrukturním parametrem společným pro všechny tratě po rekonstrukci je zapojení multimodality. U velkých železničních stanic a zastávek s větším přepravním potenciálem (např. Velká Bystřice, Hlubočky-Mariánské Údolí, Příkazy, Drahanovice, Litovel město) dojde ke zřízení záchytných parkovišť P+R, u menších zastávek a v případě nedostatku prostoru alespoň stanoviště pro krátkodobé zastavení K+R. U všech tarifních bodů jsou navržena zařízení na pohodlné a bezpečné odstavení jízdních kol systému B+R různého rozsahu.

5.2.2.1 Trať č. 275

Pro umožnění realizace provozního konceptu je nutná rekonstrukce železniční trati č. 275 v úseku Olomouc město – Drahanovice. U většiny traťového úseku v extravilánu je navrženo zvýšení traťové rychlosti na 100 km/h, v případě úseků s nemožností vylepšení parametrů trasování převážně na území obcí pak 60 km/h. Výjimkou je oblouk na severním zhlaví současného nákladiště se zastávkou Horka nad Moravou, kde je navýšením jeho poloměru změnou trasování docíleno navýšení rychlosti z 35 na 50 km/h. Trať bude elektrifikována soustavou 25 kV AC, 50 Hz v úseku Olomouc-Řepčín – Drahanovice, zbylý městský úsek bude elektrizován tramvajovou soustavou 600 V DC pro případné umožnění tramvajového napojení oblasti nové zástavby západně od Řepčína dle záměru uvedeného v územním plánu

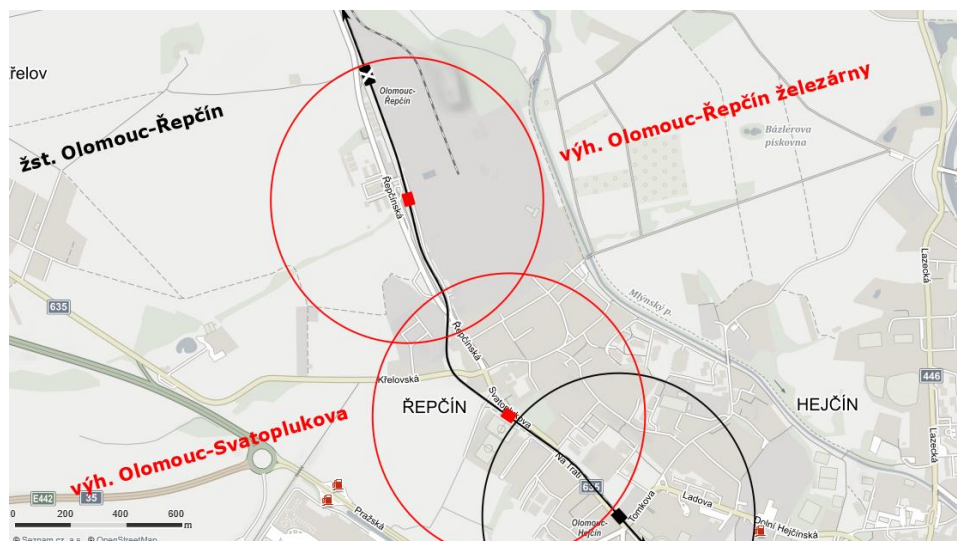
[42]. Všechny přejezdy budou nově zabezpečeny přejezdovým zabezpečovacím zařízením se závorami, vzhledem k relativní homogenitě vozového parku na trati a provozu nákladní dopravy pouze ve specifických časech je doporučeno prověřit případné zkrácení předzváněcích dob.

Protože absence výhyben v traťovém úseku Olomouc-Řepčín – Horka nad Moravou neumožňuje symetrické křižování, je mezi stanicí Olomouc-Řepčín a ústím vlečky areálu Delta v Horce nad Moravou (km 9,321) navržena dvoukolejná vložka o délce 2,62 km. Jelikož je tento úsek tratě umístěn v úzkém koridoru mezi silnicí III/4465 a cyklostezkou, je kvůli případné nutnosti překládání cyklostezky doporučeno zřídit trať s osovou vzdáleností odpovídající tramvajovým tratím (3 m), přičemž pro nákladní dopravu by byl úsek klasifikován jako jednokolejný.

V důsledku uplatnění zásad rekonstrukce tratí pro provoz vlakotramvajů dojde na trati 275 ke zřízení jedné přeložky s výhybnou v délce 4,63 km (viz kapitola 5.2.4) a tří nových zastávek, přičemž na zrušení je navržena jedna zastávka a zastavování v jedné současné stanici. Pro zvýšení stability provozu při mimořádnostech i běžných nepravidelnostech provozu je dále navrženo zřízení výhyben v tarifních bodech Skrbeň, Horka nad Moravou a Olomouc-Hejčín.

Za účelem zlepšení obsluhy území kolejovou dopravou je navrhována reorganizace zastavovacích míst v městské části Řepčín. Ve stanici Olomouc-Řepčín, která ve stávající poloze zajišťovala historicky především manipulaci s nákladními vlaky na předávací koleje Moravských železáren (dnes UNEX), je pro všechny spoje navrženo zrušení zastavování. Význam stanice pro osobní dopravu je kvůli její poloze na samém okraji města mimo přístup do samotných železáren nízký. Nově je zastavování ve stanici nahrazeno zřízením výhybny Olomouc-Řepčín železáreny v km 6,245, jež je umístěna přímo ve stejnojmenném autobusovém terminálu MHD v bezprostřední blízkosti vstupu do železáren a poskytuje možnost přestupu hrana-hrana. Jelikož je v provozním konceptu provoz vlakotramvajů na území městských částí Řepčín a Hejčín uvažován vzhledem k vysoké frekvenci spojů jako náhrada většiny linek MHD, je nutno zajistit rovnoměrnější pokrytí zástavby a nahradit častější zastávky městských autobusů podél trati. Z tohoto důvodu je v km 5,350 zřízena další výhybna

Olomouc-Svatoplukova pokrývající převážnou část horního Řepčína i novou zástavbu v okolí ulice Balbínova. Přehled změn v zastavování v oblasti Řepčína poskytuje Obr. 14.



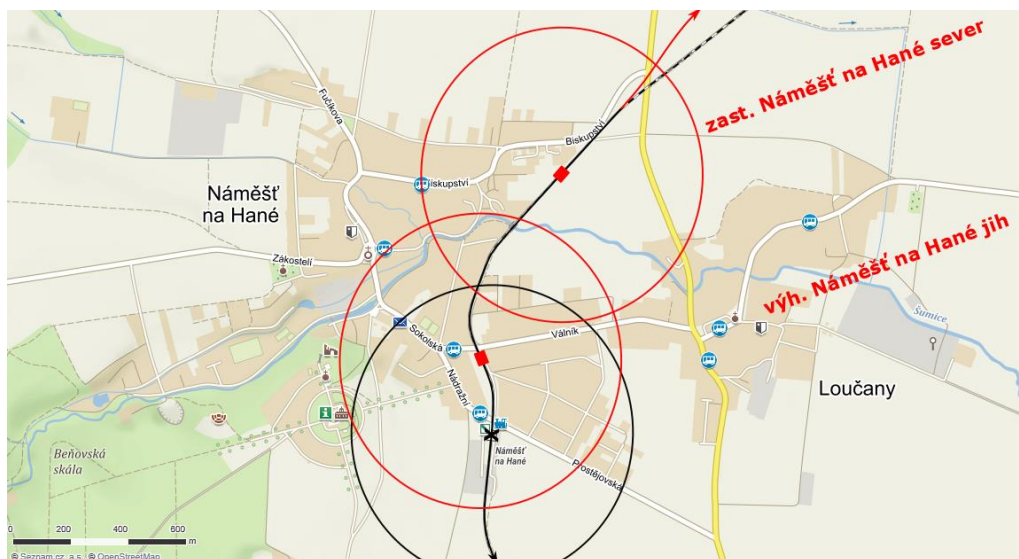
Obr. 14. Situace nových zastávek v oblasti Řepčína ([43], úpravy autor)

Další oblastí s nevyhovujícím pokrytím tarifními body železniční dopravy je městys Náměšť na Hané. Poloha současné zastávky Náměšť na Hané je výsledkem prostorových požadavků dřívější stanice a její umístění na jižním okraji městyse neumožňuje pokrytí jeho centrální části ani uspokojivé přestupní vazby na autobusovou dopravu. Stávající zastávka bude zrušena a nahrazena dvojicí nových tarifních bodů – výhybnou Náměšť na Hané jih v km 21,291 a zastávkou Náměšť na Hané sever v km 20,586 (viz Obr. 15). Výstavbou severní zastávky je naplněn dlouhodobý záměr KIDSOK na zlepšení dostupnosti pro obyvatele severní části městyse Náměšť na Hané a sousední obce Loučany [20], jižní zastávka svou polohou pokrývá centrum městyse a umožňuje pohodlný přestup a zřízení směrových vazeb na autobusové linky vedené přes Náměšť na Hané a Loučany (současná zastávka Náměšť na Hané, u žel. přejezdu). S novou jižní zastávkou zároveň dochází ve srovnání se zrušenou zastávkou původní k zachování docházkové vzdálenosti do turisticky atraktivní lokality zámku Náměšť na Hané.

5.2.2.2 Trať č. 273

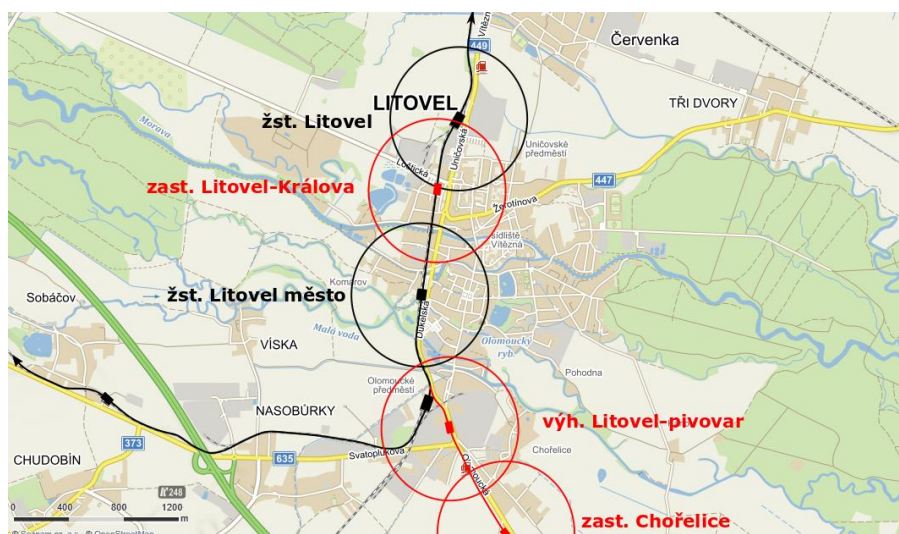
Infrastrukturní úpravy tratě č. 273 v úseku Litovel předměstí (mimo, km 1,991) – Červenka vyžadované provozním konceptem nejsou tak zásadní jako na ostatních úsecích sledovaných tratí. Celý úsek bude elektrizován soustavou 25 kV AC, 50 Hz, přičemž styk napájecích soustav se bude nacházet na jeho jižním konci po připojení tramvajové trati na trať 273. Pro

celou trať je navrženo zvýšení rychlosti na 80 km/h, připuštěno je však i lokální snížení na 60 km/h v intravilánu Litovle při obtížných rozhledových poměrech na přejezdech.



Obr. 15. Situace změn tarifních bodů v Náměšti na Hané ([44], úpravy autor)

V rámci modernizace dojde k výstavbě tříkolejné železniční stanice Litovel město s poloostrovním nástupištěm pro vlakotramvaje s výškou nad TK 350 mm a jednoho vnějšího nástupiště s výškou 550 mm pro ukončení sezónních motorových vlaků z Mladče. v okolí nové stanice je doporučená realizace přestupního terminálu autobusové dopravy. Z důvodu nedostatečné obsluhy největších sídlištních celků a školských zařízení v severní části Litovle z tarifních bodů Litovel a Litovel město bude zřízena nová zastávka Litovel-Králova, umístěná mezi ulicemi Králova a Loštická v km 0,606. Pro zřízení této zastávky a pěšího propojení je nutné vykoupit pás pozemku široký přibližně 1,5 m od majitelů okolních zahrad. Přehled tarifních bodů na území města Litovle poskytuje Obr. 16.



Obr. 16. Situace stávajících a nových tarifních bodů na území města Litovle ([45], úpravy autor)

Na mezilehlých zastávkách trati, kde již v minulosti proběhla obnova a zvýšení nástupiště, je nutno provést opětovné snížení na úroveň 350 mm. Ve stanici Červenka lze s výhodou využít v minulosti proběhlé poloperonizace stanice zajížděním k úrovněovým nástupišťům liché kolejové skupiny přímo u staniční budovy.

5.2.2.3 Trať č. 310

Pro realizaci provozního konceptu II. etapy vlakotramvajů je nezbytné provést rekonstrukci tratě č. 310, jelikož současný stav tratě se zastaralým staničním i traťovým zabezpečovacím zařízením a propady rychlosti neumožňuje vedení vlaků v navrhované frekvenci ani dosažení systémových jízdních dob pro požadované taktové uzly v rámci integrálního taktového jízdního řádu. Navrhované parametry infrastruktury vycházejí z provozních a technických požadavků, dlouhodobých záměrů KIDSOK pro objednávku dopravy na trati (především zavedení zrychlené vrstvy [20]), a z omezení dané trasováním v úzkém údolí řeky Bystřice, které výrazně určuje podobu rychlostního profilu tratě.

Železniční trať disponuje po rekonstrukci, nezbytné výměně inženýrských objektů a úpravě směrového vedení maximální traťovou rychlostí 100 km/h v úseku Olomouc-Bělidla – Hlubočky-Mariánské Údolí pro vozidla s nedostatkem převýšení 130 mm, pro vozidla s naklápečí skříní až 120 km/h. v následujícím úseku do stanice Hrubá Voda se rychlost pro I_{130} pohybuje mezi 60 a 75 km/h v závislosti na možnostech příznivějšího trasování. Mimo sledovaný úsek je dosaženo zvýšení traťové rychlosti na 60–120 km/h pro vozidla s naklápečí skříní. v mezistaničním úseku Valšov – Rýmařov je zřízena dvoukolejná vložka pro eliminaci zbytných prodloužení cestovních dob při křižování. Úsek Olomouc hl.n. – Hrubá Voda je plně elektrizován trakční soustavou 25 kV AC, 50 Hz.

Stanice a zastávky na trati lze rozdělit na dvě kategorie – tarifní body s obsluhou pouze vlakotramvajemi a stanice se smíšenou obsluhou vlakotramvajemi a železničními vozidly. Pro první kategorii budou zřízeny pouze nízké nástupní hrany s výškou do 350 mm nad TK a s poloostrovním nástupištěm v případě železničních stanic Velká Bystřice a Hlubočky. Do druhé kategorie spadají stanice Hlubočky-Mariánské Údolí a Hrubá Voda, kde zastavují také spěšné vlaky, popř. rychlíky. Z prostorových důvodů a pro zachování manipulačních možností stanic je ve stanici Hlubočky-Mariánské Údolí navrženo zřízení jednoho poloostrovního nástupiště s kombinovanou výškou nástupní hrany 350/550 mm nad TK, přičemž tyto dvě sekce rozděluje centrální přechod. Ve stanici Hrubá Voda je oproti tomu doporučeno situaci vzhledem ke zde končícím vlakotramvajím řešit dvojicí samostatných nástupišť.

Pro zvýšení stability provozního konceptu je doporučeno provést dvě opatření umožňující letmé křižování mezi jednotkami vlakotramvajů a spěšnými vlaky na zhlaví železničních stanic

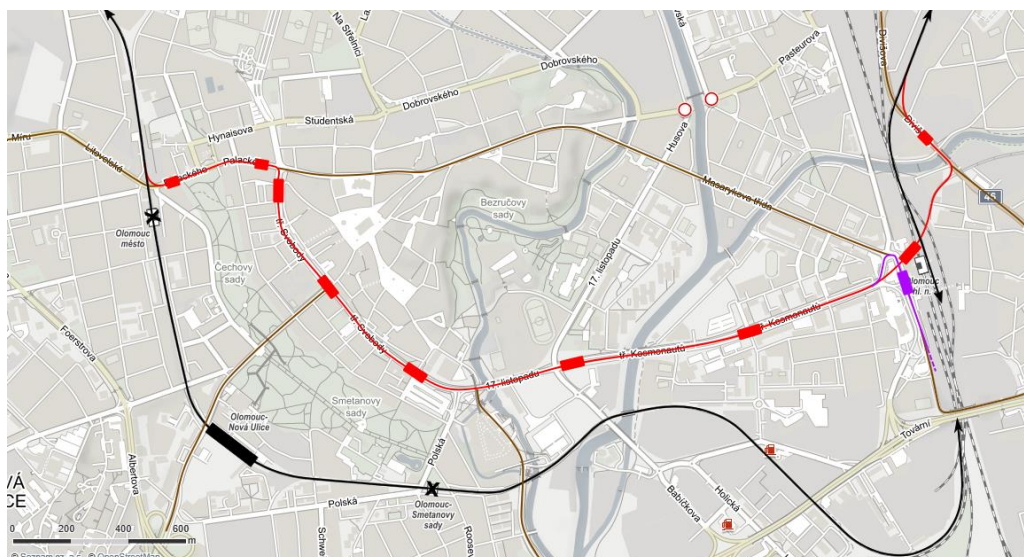
Velká Bystřice a Hrubá Voda. v obou případech se jedná o prodloužení zhlaví na zábrzdnu vzdálenost 700 m od polohy odjezdového návěstidla směrem na Olomouc a zřízení cestových návěstidel. Zatímco ve stanici Velká Bystřice není nutné provádět významnější terénní úpravy a s výhodou je možné využít současnou vlečkovou kolej, ve stanici Hrubá Voda dojde k rozšíření traťového tělesa vedeného v odřezu až na úroveň vjezdového návěstidla od Olomouce a náhradě mostního objektu.

V prostoru dnešního obvodu stanice Olomouc-Bělidla je navržena rekonfigurace kolejiště s oddělenými odbočnými kolejemi pro vlakotramvaje a hlavní průjezdnou dopravní kolejí pro železniční osobní a nákladní dopravu. v části kolejiště určené pro vlakotramvaje v prostoru současné sudé kolejové skupiny bude zřízen styk napájecích soustav 25 kV AC / 600 V DC. Manipulace s nákladními vozy a jejich nakládka bude nově organizována výhradně v liché kolejové skupině stanice.

5.2.3 Tramvajové tratě na území Olomouce

Od propojení v oblasti zastávek Nádraží město pokračuje vlakotramvajová linka souběžně s tramvajovou linkou 7 přes zastávky Palackého, Náměstí Hrdinů, Okresní soud, Tržnice, Envelopa a Vejdovského do tunelu pod kolejištěm hlavního nádraží kde je zřízena podzemní stanice s minimálními přestupními vzdálenostmi na železniční dopravu (viz kapitola 5.2.5). Po opuštění tunelu se vlakotramvaje napojují na stávající tramvajovou trať v ulicích Hodolanská a Divišova, přičemž za část spojů je ukončena na zastávce Bělidla zřízením nových odstavných kolejí na pozemku severně od tratě. Za zastávkou Bělidla se vlakotramvaje přes spojovací kolej dostávají do obvodu stanice Olomouc-Bělidla, kde tramvajová trať končí. Délka tramvajového úseku přes Olomouc činí 4 km, jeho průběh zobrazuje Obr. 17.

Do doby realizace tunelu pod hlavním nádražím je navrženo jednoduché kusé ukončení obou vlakotramvajových linek z obou směrů s využitím stávající infrastruktury v přednádražním prostoru. Vlakotramvajové linky z třídy Kosmonautů pokračují do současné tramvajové zastávky Hlavní nádraží. Po vystoupení cestujících následuje manipulační jízda přibližně 150 m na odstavnou kolej, kde je proveden obrat. Pro přístup na odstavnou kolej ve směru z centra bude za zastávkou Hlavní nádraží zřízena jednoduchá kolejová spojka.



Obr. 17. Průchod vlakotramvajových linek Olomoucí; červeně tramvajová trať s vlakotramvajemi, hnědě ostatní tramvajové tratě, černě železniční tratě, fialově alternativní ukončení v přednádraží ([46], úpravy autor

Předností návrhu je využití stávajících tramvajových tratí na území města Olomouce, které není nad rámec běžné údržby a obnovy potřeba speciálně přestavovat. Výjimkou jsou především vybrané oblouky, v síti, které jsou historicky zřízeny v malých poloměrech a bez přechodnic, jelikož rychlost a konstrukce tramvajových vozů starší stavby nevyžadovala velkorysejší řešení. Jedná se především o oblouky poloměru menších než 25 m, přičemž moderní vlakotramvajová vozidla jsou obvykle konstruována na minimální poloměr oblouku 22–25 m [46, 47]. v případě zvolené pravidelné trasy se jedná pouze o oblouky na náměstí Národních hrdinů mezi zastávkami Náměstí Hrdinů a Palackého, které byly do křižovatky historicky doplněny jako poslední a ani při pozdějších rekonstrukcích neprošla celková geometrie křižovatky výraznou změnou. Práce byly totiž prováděny na etapy a předmětný oblouk má být ve stávající stopě vyměněn v roce 2019. Poloměr vnější koleje příslušného oblouku je 23 m, vnitřní koleje pak pouze 21 m⁷. S ohledem na stísněné poměry je do doby zavedení vlakotramvajů, kdy se již předpokládá dožití současné konstrukce včetně nově instalovaného oblouku, doporučeno provést zásadní změnu geometrie celé křižovatky, která umožní zřídit oblouk o poloměru 25 m. Žádné další oblouky o velmi malých poloměrech se již na pravidelné trase s výjimkou oblouku v přednádraží s poloměrem vnitřní koleje 25 m

⁷ Údaj vychází z pasportizace tramvajových tratí poskytnuté DPMO, a.s. a dokumentace k výměně daného oblouku tvořící přílohu veřejné zakázky, jež byla dostupná na webových stránkách DPMO, a.s.

nevyskytují, na případných objízdných trasách při mimořádných událostech je projíždění oblouků nutno řešit na místě snížením rychlosti jízdy a zákazem potkávání.

Ostatní stavební opatření jsou převážně doplňkového charakteru a uplatní se především při plánovaných rekonstrukcích tramvajových tratí. Jedná se především o

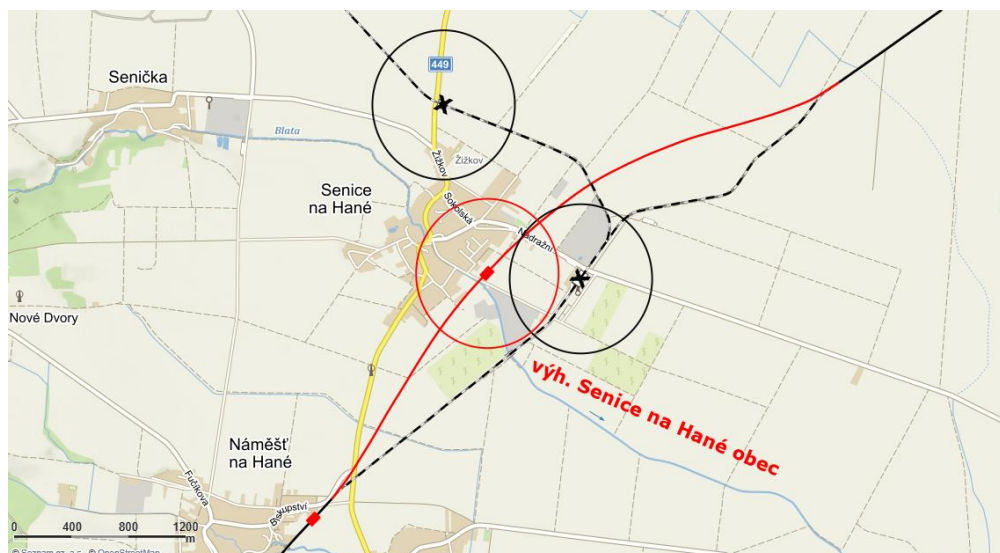
- přeložení a napřímení tramvajové tratě v prostoru zastávek Náměstí Hrdinů jako součástí rekonstrukce třídy Svobody;
- prodloužení zastávkových ostrůvků minimálně v úseku Náměstí Hrdinů – Tržnice – Hlavní nádraží na minimální délku 70 m, která umožňuje současné stanicování soupravy tramvají ekvivalentu 2x T3 a vlakotramvaje;
- zvýšení nástupní hrany u ostrůvků a na samostatných tělesech tratí na 30 cm pro podstatné snížení výškového rozdílu při nástupu do (byť nízkopodlažního) vozidla
- postupnou výměnu výhybek, které nově umožní jízdu do přímé minimálně 20 km/h a do odbočky 15 km/h.

5.2.4 Traťové přeložky a novostavby úseků

Pro dosažení požadované traťové rychlosti a souvisejících systémových jízdních dob, případně pro lepší obsluhu obcí jsou zřízeny přeložky železničních tratí v délce 4,63 km. Novostavby traťových úseků čítají celkem 9,04 km, z toho železniční tratě tvoří 4,25 km a tramvajové tratě 4,79 km.

5.2.4.1 Přeložka Senice na Hané

Mezi km 15,690 a 20,246 železniční tratě č. 275 je navržena přeložka o délce 4,63 km pro traťovou rychlost 100 km/h vedená blíže k obci Senice na Hané. Detailní vedení přeložené tratě ukazuje Obr. 18. Důvodem pro zřízení přeložky je nemožnost dosažení požadovaného zkrácení jízdní doby v původní stopě tratě a zároveň požadavek na zkrácení docházkové vzdálenosti do centra obce. Nová výhybna Senice na Hané obec je umístěna na východní okraj zástavby obce severně od křížení přeložené tratě s ulicí Vodní. Původní úsek trati včetně železniční stanice Senice na Hané bude s realizací přeložky zrušen a snesen. Obdobně je kvůli vedení přeložky nutné snesení úseku tratě č. 273 Senice na Hané – Litovel předměstí. Celá přeložená trať je plně sjízdná pro železniční nákladní dopravu.



Obr. 18. Situace navrhované přeložky v obci Senice na Hané včetně nové výhybny ([47], úpravy autor)

Pro vybudování přeložky bude nutné vykoupit značné množství pozemků (převážně orná půda), jelikož zemědělské plochy jsou zde rozděleny do typických dlouhých úzkých parcel s různými vlastníky.

5.2.4.2 Novostavba tratě Drahanovice

Jak vyplývá z kapitoly 3.2.2.6, nepokrývá současná stanice Drahanovice optimálně většinu souvislé zástavby, jižní části obce zůstávají mimo půlkilometrovou isochronu. Z těchto důvodů je navrženo přiblížení železniční stanice v nové poloze středu obce do blízkosti silnice II/448. Pro vedení trati je doporučeno využít těleso zrušené vlečky ze stanice Drahanovice do bývalého průmyslového areálu ve středu obce, ve kterém bude zřízena nová koncová stanice vlakovtravajové linky z Olomouce s odstavnými kolejemi a zastřešenou odstavnou halou. Délka odbočné větve činí 0,57 km s maximální rychlostí 50 km/h. Kolejiště stávající stanice Drahanovice bude zachováno pro využití nákladní dopravou. Změnu pokrytí zástavby obce a polohu nové stanice dokumentuje Obr. 19. Situace novostavby železniční tratě s vedením do stanice Drahanovice střed ([48], úpravy autor). Reaktivovaný brownfield bude využit pro odstavné plochy pro zde ukončené autobusové linky, jejichž zastávky na silnici II/448 budou pro minimalizaci přestupní vzdálenosti přesunuty k nově zřízenému křížení s železniční tratí.

Celý bývalý průmyslový areál včetně většiny tělesa bývalé vlečky je v držení pouze jedné skupiny soukromých osob, což usnadní budoucí jednání o výkupu, ostatní pozemky jsou ve vlastnictví Českých drah.



Obr. 19. Situace novostavby železniční tratě s vedením do stanice Drahanovice střed ([48], úpravy autor)

5.2.4.3 Novostavba tratě v úseku Příkazy – Unčovice – Litovel předměstí (mimo)

Vzhledem k faktu, že stávající trať č. 273 ze stanice Senice na Hané je z pohledu přímého spojení Olomouc – Litovel vedena výrazně delší trasou přes menší obce a i v případě uplatnění traťových přeložek pro zvýšení rychlosti (např. krátká spojka mimo stanici Senice na Hané spojující trať 273 a 275) nedochází k dosažení požadovaných taktových uzlů a eliminaci obslužné autobusové dopravy v této relaci, je pro realizaci provozního konceptu navržena novostavba tratě ve dvou úsecích o rozdílných parametrech Příkazy – Unčovice a Unčovice – Litovel předměstí (mimo), které ukazuje Obr. 20.



Obr. 20. Situace variantního vedení novostavby tratě v úseku Unčovice – Litovel; modře železniční trať, červeně tramvajová trať ([49], úpravy autor)

První zmíněný úsek začíná v železniční stanici Příkazy s dvěma poloostrovními nástupišti, kde se novostavba odděluje od stávající tratě v severozápadním směru, překonává silnici II/635,

k níž se ze severní strany přimyká a v přímém úseku pokračuje až na úroveň mimoúrovňové křižovatky dálničního exitu 253 Unčovice. Délka úseku je 3,68 km, na úrovni stávající autobusové zastávky Náklo, rozcestí je zřízena výhybna se zastávkou Náklo. Traťová rychlost na celém úseku je 100 km/h.

Vzhledem k nutnosti objetí ramen mimoúrovňové křižovatky Unčovice a souvisejícím řešením s oblouky neumožňující plnou traťovou rychlost 100 km/h byly prověřeny dvě varianty tratě:

- varianta železniční se zastávkou Unčovice na jihozápadním kraji obce a pokračováním podél dálnice D35 do Litovle, napojující se na trať 273 jižně od stanice Litovel předměstí (4,7 km);
- varianta tramvajová přes místní část Unčovice a pokračující dále k Litovli souběhem se silnicí II/635, napojující se na trať 273 severně od stanice Litovel předměstí (4,78 km).

Uvažované výhody železniční varianty v podobě vyšší cestovní rychlosti se ukázaly jako nedostatečné, když úspora cestovní doby Unčovice – Litovel město byla v porovnání s variantou tramvajovou s 2 zastaveními navíc pouze 2 min. Příčinou je především o 700 m delší celková trasa, přestože délka samotné přeložky je kratší, a nutné omezení rychlosti přípojném oblouku u stanice Litovel předměstí. v porovnání s nevýhodami v podobě neobsloužení místních částí Chořelice, Rozvadovice a méně komfortní obsluhou Unčovic je dvouminutová časová úspora nedostatečná, a proto byla dále sledována tramvajová varianta. Plynulým přechodem z železniční tratě na tramvajovou a naopak dle lokální výhodnosti návrh efektivně využívá vlastností vlakotramvajového systému.

Tramvajová varianta se od mimoúrovňové křižovatky Unčovice stáčí k místní části Unčovice a na úrovni domu č. p. 116 vchází do středu místní komunikace. Vzhledem k místním šířkovým poměrům a usnadnění dopravní situace bylo pro průchod Unčovicemi navrženo dvoukolejné uspořádání v délce 323 m, kdy je trať součástí místní komunikace. Na úrovni dnešní autobusové zastávky Unčovice, škola se nachází zastávka Unčovice obec. Trať dále pokračuje za areál sportoviště, kde opouští místní komunikaci a míří již jednokolejně k výhybně Rozvadovice, před níž kříží silnici II/635. Po opuštění výhybny trať sleduje silnici II/635 a přes zastávku Chořelice se dostává do intravilánu Litovle. Zde je trať vedena po západní straně ulice Olomoucké, Palackého a Dukelské. v místě dnešní autobusové zastávky Litovel, Palackého se nachází výhybna Litovel-pivovar. Těsně před mostem přes vodní tok Loučka se tramvajová trať napojuje na železniční trať č. 273.

Tramvajová trať je v extravilánu navržena s maximální možnou rychlostí pro tramvajové dráhy 80 km/h, v oblasti Litovle a Unčovic je počítáno s rychlostí 40, resp. 50 km/h. Všechna křížení

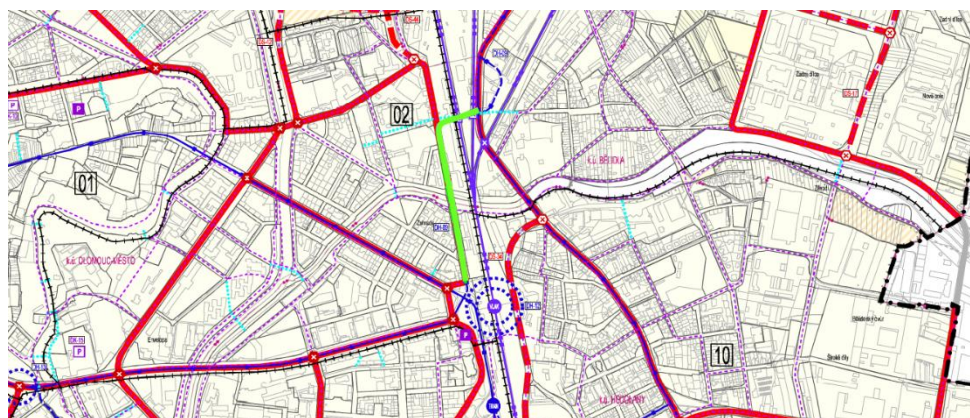
a křižovatky jsou zabezpečeny standardním světelným signalizačním zařízením pro tramvaje s absolutní preferencí tramvajové dopravy. v případě prostorových problémů v dílčích úsecích na ulicích Olomoucké a Palackého je doporučeno řešit trať jako dvoukolejnou se společným provozem vlakotramvajů a silniční dopravy v pozemní komunikaci. Celá trať je elektrizována tramvajovou soustavou 600 v DC, styky napájecích soustav se nacházejí na obou koncích úseku.

5.2.5 Tramvajový tunel Olomouc hl.n.

5.2.5.1 Varianty řešení

Klíčovým prvkem navrhovaného konceptu diametrálního vedení vlakotramvajových linek přes uzel Olomouc je způsob překonání kolejiště železniční stanice Olomouc hl.n. Celkem byly prověřeny 3 možnosti vedení linek v úseku Hlavní nádraží – Bělidla/Pavlovičky, které se liší dosahovanými přínosy, složitostí technického řešení i náklady na realizaci:

1. Vedení linek po stávající tramvajové trati ulicemi Jeremenkova, Tovární, Ostravská a Hodolanská;
2. Výstavba hloubeného tramvajového tunelu pod železničními tratěmi č. 270 a 310 propojením ulic Jeremenkova a Divišova (viz Obr. 21) s přípojnou tratí v ul. Jeremenkova;
3. Výstavba hloubeného tramvajového tunelu o délce 460 m se stanicí pod osobním nádražím vyústěný rampou v ul. Kosmonautů a v místě bývalé vlečky s napojením na ul. Hodolanská (viz Obr. 22).



Obr. 21. Výřez z územního plánu se zeleně zaznačenou tramvajovou tratí dle varianty 2 ([42], úpravy autor)

Rozbor základních výhod a nevýhod jednotlivých řešení poskytuje Tab. 4. Rozbor výhod a nevýhod variant překonání kolejiště hlavního nádraží. Varianta 1 (objezd) přes svou investiční nenáročnost nevytváří podmínky pro konkurenceschopnou regionální dopravu, když prodloužením trasy o více než 1,5 km se dvěma oblouky o malém poloměru prodlužuje

cestovní dobu na diametrální lince v porovnání s variantou 3 až o 6 minut, což má za následek nedosažení taktových uzlů dle návrhu a zvýšení potřeby vozidel vlivem vyšší oběžné doby. Pro cestující, kteří míří z regionu přímo do centra, tak odpadá časová výhoda absence přestupu, která je jednou z hlavních charakteristik systému vlakotramvajů.



Obr. 22. Ortofotomapa oblasti hlavního nádraží se zakresleným tramvajovým tunelem dle varianty 3 ([50], úpravy autor)

Varianta 2 představuje řešení, které je zakotvené v současném územním plánu [42]. i přes menší rozsah tunelových částí v porovnání s variantou 3 (případně alternativou v podobě překonání kolejiště pomocí mostní konstrukce) stále představuje značné náklady na realizaci, neboť úsporu na samotném řešení tunelu kompenzuje nutnost výstavby více než 700 m dlouhé spojovací tratě ulic Jeremenkovou. Na obou stranách tunelu není možné vycházet ze stávající uliční sítě, zřízení vjezdů je spojeno s výkupy pozemků a demolicemi. Oblast napojení na ul. Divišova včetně přeložky smyčky Pavlovičky patrné z Obr. 21 již byla zastavěna obchodními plochami, napojení na trať 310 je proto možné pouze při výrazné redukci nákladního obvodu stanice Olomouc-Bělidla, napojení na tramvajovou trať je na obou stranách kvůli nedostatku místa nutno řešit oblouky o malých poloměrech s nízkou rychlostí jízdy. Největší nevýhodou varianty 2 je však při relativně vysokých nákladech na výstavbu nevyhovující vazba na terminál Hlavní nádraží, kdy nelze zřídit zastávku v blízkosti vchodu do budovy a nejbližší vhodná lokalita v blízkosti pošty na ulici Jeremenkova je od vchodu do staniční budovy a zbylých zastávek vzdálena více než 100 m, což výrazně snižuje z hlediska času a komfortu kvalitu dle využití cestujícími dominantního přestupu mezi tramvajovou a železniční dopravou v uzlu Hlavní nádraží.

Tab. 4. Rozbor výhod a nevýhod variant překonání kolejiště hlavního nádraží

Varianta	Výhody	Nevýhody
Varianta 1 objezd přes Hodolany	Existující trať Nízké náklady na údržbu	Nízká cestovní rychlost Nekonkurenceschopné cestovní doby Problematický rozvoj do Chválkovic Vyšší potřeba vozidel obou systémů
Varianta 2 tunel Jeremenkova – Divišova délka tunelu 160 m	Kratší tunel Výstavba bez omezení cestujících V souladu s územním plánem	Vysoké náklady na výstavbu Složitě řešení ramp a napojení na okolní komunikace Prodloužení cestovních dob vlakotramvajů a nižší rychlost Problematické napojení na trať 310 Velká vzdálenost zastávky Hlavní nádraží od zbytku terminálu Nutnost napojení 700 m dlouhou tratí
Varianta 3 tunel Kosmonautů – Hodolanská délka tunelu 460 m, se stanicí	Krátké přestupní vazby Výrazné zkrácení cestovních dob V souladu se záměrem výstavby tramvajové tratě do Chválkovic Plynulé napojení na uliční síť Zvýšení kapacity pro MHD v oblasti terminálu Hlavní nádraží	Vysoké náklady na výstavbu Údržbové náklady Omezení provozu stanice Olomouc hl.n. výstavbou Nutnost změny územního plánu

Varianta 3 umožňuje jako jediná dosažení všech stanovených cílů pro zkvalitnění regionální i městské hromadné dopravy. Výstavbou tunelu se stanicí přímo pod osobním nádražím dojde ke zkrácení cestovních dob na městském úseku do zastávky Bělidla absencí objezdu přes Hodolany, zkrácení přestupních vazeb tramvaj–železnice umístěním tramvajové stanice přímo pod nástupiště železniční dopravy, a především k možnosti realizace provozního konceptu diametrálních vlakotramvajových linek přímým napojením severovýchodní části olomoucké aglomerace na centrum krajského města při zachování konkurenceschopných cestovních dob. Ulice Kosmonautů umožňuje díky své šířce realizaci tunelové rampy včetně odbočení stávající tramvajové tratě vedené povrchově do terminálu Hlavní nádraží před staniční budovou. v případě druhé rampy tunelu východně od kolejiště hlavního nádraží je využito prostoru po drážním tělese bývalé vlečky, vedoucí až k ulici Hodolanské. Dotčený pozemek je celý ve vlastnictví společnosti České dráhy, žádné další výkupy pozemků nejsou pro stavbu potřeba. Výstavbou tramvajového tunelu navíc dojde ke zkapacitnění možností tramvajové sítě v oblasti, neboť mimoúrovňový průchod tratě přednádražním prostorem neznamena v porovnání s variantou 2 zvýšení zátěže problematické přednádražní křižovatky Masarykova x Kosmonautů x Jeremenkova. v případě nárůstu tramvajových spojů realizací v územním plánu obsažené tramvajové trati Pavlovičky – Chválkovice bude tunel zároveň s výhodou

využíván novými městskými tramvajovými linkami, aniž by došlo k podvázání kapacit křižovatek a terminálu v přednádražním prostoru zvýšeným počtem tramvajových spojů.

Nejvýznamnějším negativem varianty 3 zůstávají vysoké náklady na výstavbu a související náklady na údržbu dopravních a přepravních prostor. Pro dosažení cestovních dob Hlavní nádraží – Bělidla 2 min při zachování krátkých přestupních vazeb s využitelností pro regionální i městskou dopravu ovšem neexistuje jiné proveditelné řešení, které by tyto nutné kvalitativní parametry zvládlo naplnit výrazně levněji. Všechna ostatní zmíněná negativa návrhu jsou relativně snadno řešitelná organizačními opatřeními.

5.2.5.2 Stavební a provozní parametry

Tramvajový tunel v délce 460 m (včetně částí ramp) začíná v ulici Kosmonautů na úrovni příčné ulice Smetanova rampou v ose uličního prostoru. Začátku rampy předchází dvoukolejná odbočka pokračování povrchové tramvajové tratě, která je vedena odlišně pro každou kolej po stranách rampy. Tramvajová trať s maximálním klesáním 47 ‰ levým obloukem severně míjí objekt podzemního parkoviště, po přibližně 150 m se napřimuje a vchází do podzemní stanice Hlavní nádraží, nacházející se částečně pod staniční budovou a částečně pod kolejištěm (viz Obr. 22). Stanice je uvažována v délce 100 m, což umožňuje zastavení dvou jednotek vlakotramvajů, případně tří tramvajových souprav za sebou včetně prostor pro přecházení chodců. Šířka stanice je s ohledem na vysokou výměnu cestujících a zaústění přestupních chodeb 15 m. Nejnižší kóta dna stanice je uvažována v hloubce 8 m pod povrchem. Po opuštění stanice trať podchází zbylé kolejiště hlavního nádraží a v maximálním stoupání 35 ‰ se v mírném pravém oblouku ve stopě zrušené vlečky dostává k severní tunelové rampě, která se následně napojuje levým obloukem na stávající trať v ulici Hodolanské. Za zastávkou Bělidla je zřízena odbočka na odstavné koleje, které slouží zde ukončeným spojům od Drahanovic. Po 70 m následuje propojovací oblouk s železniční tratí v obvodu stanice Olomouc-Bělidla a styk napájecích soustav, vlastní propojení s jednokolejnou tratí č. 310 je provedeno na severním zhlaví obvodu Bělidla.

Provoz v tunelu zabezpečen pomocí zjednodušeného zabezpečovacího zařízení pro tramvajovou dopravu, každý tunelový úsek disponuje dvěma traťovými oddíly, přičemž je připuštěna možnost příjezdu druhého vozidla ke stejné nástupní hraně sníženou rychlostí. Maximální rychlost v tunelu je uvažována 40 km/h. Ze stanice Hlavní nádraží jsou dle prostorových možností provedeny přímé výstupy na nástupiště č. 1, 2 a 3, přičemž přístup na ostatní nástupiště je zajištěn samostatnou chodbou. Stanice je vybavena bočními nástupišti o šířce 3 m. Stanice je dále propojena se severním křídlem nádražní budovy, jižní konec nástupiště disponuje výstupem do přednádražního prostoru. Tramvajový svršek ve stanici je navržen jako zakrytý s možností pocházení cestujícími v celé délce, na krajích nástupiště jsou

zřízeny přechody se světelnou signalizací. Na obou zhlavích je pro zlepšení manipulačních možností doporučeno zřízení dvojitých kolejových spojek.

5.2.6 Úpravy zbývajících úseků tratí

Úsek železniční trati č. 273 Litovel předměstí – Senice na Hané včetně navazujícího úseku Senice na Hané – km 21,291 je navržen na zrušení a fyzickou likvidaci tělesa dráhy. Důvodem je nevyhovující poloha tarifních bodů ve srovnání se zastávkami souběžné autobusové dopravy a související možnost plné náhrady autobusy, nízké využití tratě a její nevýhodné trasování mimo nejkratší spojnici měst Litovle a Olomouce. Potenciální rekonstrukcí tratě spojenou se zvětšením poloměru oblouku v oblasti Myslechovic by paradoxně došlo k oddálení trati od zástavby a zvětšení docházkové vzdálenosti na zastávku. Úsek není využíván železniční nákladní dopravou a případnou poptávku ze strany dopravců lze řešit s využitím tratě 275. Stanici Litovel předměstí je nutno zachovat kvůli blízkým logistickým areálům a pro nákladní dopravu využívající trať č. 274 Litovel předměstí – Mladeč.

Především z důvodu obsluhy strojírenského podniku Sigma Lutín pomocí vlečky ze stanice Třebčín je navrženo zachování úseku tratě č. 273 Drahanovice – Třebčín (– Kostelec na Hané). Pro úsek Kostelec na Hané – Třebčín je doporučeno provést analýzu skutečného využití nákladní dopravou se zřetelem na existenci alternativního přístupu přes trať č. 275 a možnosti změny kategorie dráhy na vlečku.

Zbylý úsek tratě č. 275 na území Olomouce (tj. Olomouc hl.n. – Olomouc město) je doporučeno ponechat pro obsluhu podniků na území Olomouce a jako příjezdovou trasu při obsluze západní části okresu Olomouc nákladní dopravou. Tarifní body Olomouc město a Olomouc-Smetanovy sady budou zrušeny bez náhrady, v případě železniční stanice Olomouc-Nová Ulice dojde k zachování kolejíště pro lepší manipulační možnosti vlaků nákladní dopravy při vyčkávání na volnou trasu. Obsluha teplárny bude nově možná v jakémkoliv období provozního dne včetně možnosti delšího obsazení tratě. Všechna tři úroňová křížení s tramvajovými tratěmi, umožňující ve stávajícím stavu z důvodu vyšší frekvence osobních vlaků díky nepřerušené železniční kolejnici jízdu železničních vozidel rychlostí 40 km/h, budou upravena přerušením železniční kolejnice. Toto řešení, které nijak neomezuje nákladní dopravu, umožní zvýšení rychlosti průjezdu tramvají z dnešních 10 km/h na cílových 15–20 km/h, a především odstraní současné problematické překonávání křížení tramvajovými vozidly po okolku a související poškozování jejich kol rázy včetně snížení hlukové zátěže.

5.3 Návrh provozního konceptu vlakotramvajových linek

5.3.1 Okrajové podmínky návrhu

Návrh provozního konceptu pro zřízení vlakotramvajových linek TT1 (Olomouc – Drahanovice) a TT2 (Hrubá Voda – Olomouc – Litovel – Červenka) respektuje všechny zásady a okrajové podmínky definované v kapitole 5.1. Navíc přibývají okrajové podmínky vyvolané smíšeným provozem železničních a vlakotramvajových jednotek a existencí dálkové rychlíkové linky R27 objednávané MDČR.

Vstupní podmínkou návrhu je respektování stávající koncepce zastavování linky R27, které se na sledovaném úseku realizuje pouze ve stanici Hlubočky-Mariánské Údolí, a přibližné zachování jejích časových poloh s ohledem na taktový uzel dálkové dopravy Olomouc hl.n. v minutě 00. Vzhledem k půlhodinovému špičkovému taktu vlakotramvajů a podmínce celodenně identických časových poloh tak zároveň odpadá možnost přímých vazeb na uzel regionální dopravy v minutě 30.

Rekonstruovaná trať dle zadaných parametrů umožňuje dosažení systémové jízdní doby 90 minut v úseku Olomouc – Krnov pro rychlíkovou vrstvu. Dle záměrů organizátora KIDSOK na zřízení dvousegmentové obsluhy [20] je dvouhodinový takt rychlíku doplněn na hodinový spěšnými vlaky Olomouc – Moravský Beroun (– Krnov), které mimo stanici Hlubočky-Mariánské Údolí zastavují ještě na hranici aglomeračního pásma ve stanici Hrubá Voda a dále pokračují zastávkově. Trasy obou zrychlených produktů jsou pro dosažení maximálního technického zhodnocení modernizované trati konstruovány s využitím naklápěcích dieselových jednotek ekvivalentní jednotkám DB řady 612.

Zásadní podmínkou pro funkčnost návrhu byla také systematická obsluha největšího mimoolomouckého cíle cest, areálu průmyslových závodů v Mariánském Údolí, kde musí být zajištěna přeprava pracovníků na směny a ze směn v 6, 14 a 22 hodin.

5.3.2 Postup návrhu

Provozní koncept s diametrálním vedením vlakotramvajové linky Červenka – Litovel – Olomouc – Hrubá Voda tvořil výchozí koncept také pro všechny další varianty a podvarianty, neboť obsahuje nejvíce okrajových podmínek. Při respektování časové polohy uzlu dálkové dopravy Olomouc v minutě 00, která byla převzata ze stávajícího provozního konceptu, byly prověřovány dvě varianty časových poloh linky R27 – varianta s širším uzlem a varianta s uzlem úzkým.

Pro variantu širokého uzlu Olomouc hovořila možnost křížování rychlíků ve Valšově a obrat rychlíkové soupravy v Olomouci do protisměrného vlaku bez nutnosti navýšení počtu souprav.

Šíře uzlu už ovšem činila problémy při křižování, jelikož vlakotramvajové linky dosahovaly uzlu Olomouc v minutách 15 a 45, což vyústilo v nestabilní problematiku křižování v obvodu stanice Olomouc-Bělidla. Alternativou bylo až křižování ve stanici Velká Bystřice, případně zřízení dvoukolejné vložky v oblasti tarifního bodu Hlubočky zastávka. Před velmi technicky i finančně náročnými úpravami infrastruktury v úzkém údolí Bystřice byla nakonec i přes přidání soupravy navíc upřednostněna varianta uzlu úzkého.

Z hlediska dopravní technologie bylo při rezignaci na obrat vozidla v Olomouci nejvýhodnější zúžit uzel na minimální možnou hodnotu, která při dodržení intervalů křižování umožňovala vykřižování rychlíků a spěšných vlaků s končícími/začínajícími spoji ve stanici Hrubá Voda. Především v případě mírně pomalejších spěšných vlaků docházelo k prodloužení pobytů křižující vlakotramvaje ve stanici Velká Bystřice. Jelikož z hlediska zajištění stability provozu a bezpečnosti železniční dopravy v prostoru stanic při letném křižování nebylo možné tento problém řešit dopravně-technologickými nebo organizačními opatřeními, bylo přistoupeno k návrhu infrastrukturního opatření – prodloužení zhlaví stanic Hrubá Voda a Velká Bystřice směrem na Olomouc a zřízení cestových návěstidel.

Jízdní řád vlakotramvajů linky TT2 na trati 310 tím byl stabilizován. Kromě uzlu 30 v Mariánském Údolí bylo dosaženo taktů uzlu 30 ve stanici Litovel město, přičemž další stanicí pro křižování byly Příkazy. Cestovní doba mezi koncovými stanicemi Hrubá Voda a Červenka ve výši 78 min zároveň umožňuje další vazby na regionální i dálkové spoje v železniční stanici Červenka. Konečné časové polohy zároveň na trati 310 nevyžadují žádné dodatečné investice do zřízení výhyben a generují úspory v podobě umožnění menšího počtu nově vystavěných výhyben na tratích 273 a 275.

Při snaze o dodržení přesného prokladu linek TT1 a TT2 ve společném úseku Bělidla (tramvajová zastávka) – Příkazy bylo zjištěno, že i přes množství výhyben vychází křižování vozů obou linek na jednokolejný traťový úsek mezi stanicemi Olomouc-Řepčín a Horka nad Moravou. Snahy o úpravy časových poloh drahanovické linky vedly k porušení předpokladu jednotné symetrie i přesného prokladu, přičemž prověřována byla i varianta asymetrického střídavého křižování ve výhybně Olomouc-Řepčín železářny a stanici Olomouc-Řepčín s prodlouženými pobyty v zastávkách. Po prověření nemožnosti realizace takového konceptu bez porušení principů z kapitoly 5.1 bylo na předmětném mezistaničním úseku navrženo zřízení dvoukolejné vložky. Tento úsek vedený v rovině umožňuje zřídit vložku v méně prostorově náročném variantě pouze pro využití vlakotramvajemi, což oproti komplikovanému zřízení vložky v údolí Bystřice představuje výraznou finanční úsporu.

Posledním problematickým bodem bylo řešení sedla pracovních dnů, případně víkendů, kdy dochází k prodloužení taktu z 30 na 60 min. U linky TT2 bylo především s ohledem na návazné

autobusové linky do okolí Litovle upřednostněno zachování uzlu Litovel město v minutě 30. Ve vedlejším taktovém uzlu Červenka byla tímto řešením zachována návaznost na osobní vlaky směr Mohelnice, Zábřeh a Šumperk, neboť spojení do Olomouce je zajištěno samotnou vlakotramvajovou linkou TT2. U kratší linky TT1, která obsluhuje území s menším počtem obyvatel, byly kvůli zachování přesného proloženého taktu 30 min na společném úseku Olomouc – Příkazy posunuty časové polohy spojů o 15 min do špičkových poloh druhé poloviny spojů linky TT2. Řešení přechodů mezi špičkou a sedlem je provedeno přechodovým časovým odstupem mezi špičkovým a sedlovým spojením 45 min.

Na závěr bylo v programu FBS provedeno prověření propustnosti úseků tramvajové sítě ve špičce při stávajícím rozsahu provozu tramvají. Jako podklad pro výchozí časové polohy a jízdní doby na jednotlivých úsecích byly využity zastávkové jízdní řády dostupné na webových stránkách DPMO, při konstrukci tramvajových tras byly využity charakteristiky vozidla ČKD Tatra KT8D5. i přes provoz ekvivalentu 5 tramvajových linek v intervalu 15 min, tj. jednosměrný traťový interval 3 min, nebyly při správném zprokládání linek zjištěny kapacitní problémy v traťových úsecích. Orientační náhled na smíšený provoz vlakotramvají a městských tramvají poskytuje nákresný jízdní řád v příloze A4.

5.3.3 Provozní koncept

V rámci provozního konceptu jsou zřízeny 2 vlakotramvajové linky:

- TT1 v úseku Bělidla (tramvajová zastávka) – Olomouc hl.n. (v tunelu) – Náměstí Hrdinů – Nádraží město – Horka nad Moravou – Příkazy – Senice na Hané obec – Drahanovice střed
- TT2 v úseku Hrubá Voda – Hlubočky-Mariánské Údolí – Velká Bystřice – Bystrovany – Bělidla (tramvajová zastávka) – Olomouc hl.n. (v tunelu) – Náměstí Hrdinů – Nádraží město – Horka nad Moravou – Příkazy – Náklo – Unčovice obec – Chořelice – Litovel město – Litovel – Červenka

Přehledné grafické znázornění provozního konceptu vlakotramvajových linek je k dispozici ve formě nákresných jízdních řádů v příloze A a síťových grafů v příloze B. Traťové jízdní řády jsou součástí přílohy C, odpovídající tachogramy jízdy vozidel přílohy D.

5.3.3.1 Špička

Ve špičkových hodinách jsou linky TT1 a TT2 provozovány v taktu 30 min, ve společném úseku Bělidla – Příkazy jsou obě linky proloženy na souhrnný takt 15 min. Ranní špička je rozšířena na období cca 4.15–8.15 hodin z důvodu snahy o její kompletní pokrytí systémovými spoji. Odpolední provozní špička začíná po 12. hodině a provoz je v tomto režimu vzhledem

k rostoucímu trendu vytížení podvečerních spojů v regionální dopravě udržován do 19.30 hodin.

V případě ranní dojížděky je při stanovení okrajových časů respektována zásada umožnění dojížděky do Olomouce na období před 6. hodinou ranní, což stanovuje polohy prvních spojů linky TT1 ve 4.18 z Drahanovic a 4.29 z Bělidel, pro linku linku TT2 z Hrubé Vody ve 4.18 z Hrubé Vody a ve 4.23 z Červenky.

V rámci špičkového provozního konceptu je pro linku TT1 dosaženo uzlů 30/00 u tunelové stanice Olomouc hl.n. Konkrétní místo míjení vozidel se nenachází přímo ve stanici, nýbrž v následujícím mezistaničním úseku ve směru Bělidla. Při stavebním uspořádání stanice s přímými výstupy na nástupiště 1–3 (viz kapitola 5.2.5.2) je reálné dodržení návazností na taktový uzel regionální i dálkové dopravy. Při započtení standardních i zkrácených přestupních dob existuje v tomto upořádání návaznost v jižním směru, jelikož ve směru severním je linka v následující zastávce Bělidla ukončena. Další taktové uzly se nacházejí na tramvajové zastávce Olomouc–město (uzel 45/15) a v Příkazech (uzel 30/00), kde je zřizování autobusových návazností mimo obslužnou linku do místní části Hynkov vlivem obsluhy zbylých obcí vlakotramvajemi bezpředmětné. Z hlediska největší obce v oblasti, městysu Náměšť na Hané, dochází ke zkrácení cestovních dob v porovnání s autobusy v relaci Náměšť – Tržnice o 2–9 min (autobusy zároveň neobsluhují Náměstí Hrdinů). Konečná stanice Drahanovice střed dosahuje taktového uzlu 15/45, což je velkou výhodou při návaznostech na sem nově zkrácené radiální autobusové linky z oblasti Konicka.

Linka TT2 dosahuje v konečné stanici Hrubá Voda taktového uzlu 15/45. Náhradou za současné zastávkové vlaky prodloužené do Moravského Berouna mohou cestující z oblasti Hluboček jednou za dvě hodiny využít přípojný spěšný vlak odjíždějící v S.18, popř. přestoupit z protivlaku s příjezdem v L.41. Taktový uzel 30/00 je dosažen ve stanici Hlubočky-Mariánské Údolí, čímž dochází k optimální obsluze místních průmyslových areálů v poloze 30. Návaznou autobusovou dopravu zde mimo čistě účelových linek tvoří tangenciální linka 890342, u které je navrženo rozšíření počtu spojů obsluhujících Hlubočky. Další taktový uzel je v minutě 45/15 dosažen při tunelové stanici Olomouc hl.n. Poloha uzlu umožňuje pohodlné přestupy všemi směry na regionální i dálkový taktový uzel železniční dopravy Olomouc. Následují opět uzly Nádraží město (00/30), Příkazy (15/45) a především uzel Litovel město v minutě 30/00. v místě současného autobusového stanoviště vznikne moderní terminál, který díky existenci taktového uzlu umožní oboustranné návaznosti na obslužné autobusové linky v oblasti Litovelska i páteřní tangenciální linku Uničov – Prostějov. v koncové stanici Červenka je při existenci vedlejšího taktového uzlu osobních vlaků v 45. a 15. minutě a polovičního intervalu vlakotramvajů se shodným úplným taktovým uzlem nově vytvořena oboustranná přestupní

vazba směr Mohelnice a Zábřeh i Olomouc včetně návazností na dálkovou linku Ex2 směr Praha a Valašsko. Rychlé špičkové spojení centra Litovle s hlavním nádražím v Olomouci, zajišťované dosud nesystémovými rychlíkovými spoji autobusové linky 890302, je v návrhu nahrazeno přestupem ve stanici Červenka a zkracuje cestovní dobu v relaci Litovel město – Olomouc hl.n. až na 24 minut, což oproti dnešním expresním autobusům představuje dle obsluhovaných zastávek markantní zlepšení o 6–11 minut.

Vzhledem k předpokládané koncentraci přepravních proudů na ose Litovel – Olomouc do vlakotramvajového spojení v oblasti ranní špičky mezi 6. a 8. hodinou⁸ je navrhovaný provozní koncept připraven na zřízení špičkových posilových spojů (Červenka –) Litovel město – Bělidla, které by zastavovaly pouze na všech vnitroměstských litovelských zastávkách, při křižování s ostatními spoji a na všech olomouckých zastávkách s cestovní dobou v úseku Litovel město – Náměstí Hrdinů ve výši 28 min (standardně 33 min). Expresní povaha tohoto spoje je primárně motivována snahou o rovnoměrnější rozdělení obyvatel Litovle mezi ranní spoje, čímž nedojde k plnému obsazení všech sedadel již na odjezdu z Litovle a zbylá kapacita pro sezení může být obsazena obyvateli dalších obcí podél trati.

Pro realizaci provozního konceptu linek TT1 a TT2 v období přepravních špiček pracovních dnů je zapotřebí celkem 10 vozidel – 6 vozidel pro linku TT2 a 4 vozidla pro linku TT1. Pro zajištění provozních záloh je doporučeno držet v pohotovosti 3 záložní vozidla.

5.3.3.2 Sedlo a dny pracovního klidu

Návrh provozního konceptu v období sedla vychází dle zásady o kontinuitě časových poloh ze základního návrhu pro špičkové časy, dochází pouze k prodloužení taktu obou linek z 30 min na 60 min, což představuje proložený takt na společném úseku ve výši 30 min. Období dopoledního sedla je přibližně vymezeno časy 8.15–12.45, stejný provozní režim je poté nasazen rovněž ve večerních hodinách mezi 19.30–23.30. v rámci snahy o maximální přehlednost jsou časové polohy spojů i jejich rozsah v sedle dále maximálně totožné s časovými polohami a rozsahem ve dnech pracovního klidu.

Okrajové spoje na konci provozního dne byly stanoveny s ohledem na zásadu existence spojení do regionu z centra Olomouce po 23. hodině. Výjimkou jsou dny pracovního klidu, kdy je ve večerních hodinách navrženo prodloužení provozu s posledními spoji končícími již po půlnoci. Další odlišností je rozdílné řešení ranních spojů ve dnech pracovního klidu u linky

⁸ Již ve stávajícím stavu se jen mezi 6. a 7. hodinou jedná o jeden přímý vlak a 4 autobusové spoje, z toho 2 expresní. v případě náhrady dvěma jednotkami vlakotramvaj je i při zachování stávající poptávky přepokládán velký počet stojících cestujících.

TT2, kdy je linka na rozdíl od stejného období v pracovních dnech provozována pouze v hodinovém taktu a v odlišné časové poloze. Výsledné polohy okrajových spojů vycházejí opět z principu přepravy do krajského města na dobu před 6. hodinou ranní. Poslední spoje linky TT1 v pracovních dnech mají odjezd z Bělidel ve 23.14 a z Drahanovic ve 22.03, pro linku TT2 pak z Hrubé Vody ve 23.18 a 22.23 z Červenky. Ve dnech pracovního klidu se je první spoj linky TT1 z Drahanovic veden v 5.03 a poslední v 23.03, z Bělidel pak v 5.14, resp. 23.14. Linka TT2 disponuje stejnými okrajovými spoj jako v pracovní den, výjimkou je přidáný spoj ve 23.23 z Červenky. v případě potřeby je provozní koncept připraven na přidání okrajových vložených spojů provozovaných jako návazné v relaci Červenka – Příkazy a Drahanovice – Příkazy.

Významnou změnou provozního konceptu oproti špičkovým časům je především posunutí časových poloh linky TT1 o 15 min z důvodu docílení přesného prokladu s linkou TT2. Úplné taktové uzly se na lince nacházejí v zastávce Nádraží město (minuta 15) a v konečné stanici Drahanovice střed (minuta 00), což opět umožňuje návaznosti v podobě radiálních autobusových linek směr Raková a Konice. Díky využití prokladu dochází v polohách vedlejších taktových uzlů ke křížování s protijedoucími spoji linky TT2, což lze s výhodou využít pro přestup ve stanici Příkazy při cestách Drahanovice – Litovel v minutách 15, resp. 45. Dalším funkčním vedlejším taktovým uzlem je tunelová stanice Olomouc hl.n., kde dochází v minutách 15 a 45 k pohodlným přestupům na následující uzel regionální dopravy v minutě 30 a dálkové dopravy v minutě 00.

Na lince TT2 dochází redukcí spojů k zachování jednotlivých časových poloh po celé provozní období. Úplné taktové uzly zůstávají ve stanicích Hlubočky-Mariánské Údolí a Litovel město kde dojde k navázání obslužných autobusových linek. Časové polohy spojů linky ve vedlejším taktovém uzlu Olomouc hl.n. (v tunelu) v minutách 15 a 45 umožňují pohodlný přestup na železniční linky v regionálním uzlu Olomouc v minutě 30. v případě stanice Červenka byly z důvodu přímého spojení s Olomoucí samotnou linkou TT2 upřednostněny alespoň jednosměrné regionální vazby na sever kraje, případně pak oboustranná vazba na linku Ex2 do/ze směru Olomouc, Hranice a Valašské Meziříčí.

V sedlových obdobích a ve dnech pracovního klidu je pro zajištění provozu potřeba celkem 6 vozidel, z toho 2 vozidla pro linku TT1 a 4 vozidla pro linku TT2. Za jeden pracovní den je v rámci provozního konceptu ujet 4164 vlkm, za jeden den pracovního klidu celkem 2729 vlkm, přepravní nabídka činí 30 párů vlaků v PD a 20 párů v DPK.

5.3.3.3 Úpravy v autobusové dopravě

Zavedení vlakotramvajových linek v aglomeraci města Olomouce výrazným způsobem ovlivní trasování autobusových linek v západní části okresu v oblasti Litovelska, kde dojde k celodennímu navázání všech regionálních linek na uzel Litovel město v minutě 30. Zároveň dochází ke zrušení všech spojů linek 890302, 890308 a 890392 mezi Litovlí/Hynkovem a Olomoucí s náhradou v podobě vlakotramvajové linky. Mezi další dílčí úpravy patří:

- Zavedení autobusové linky zajišťující základní obsluhu vzdálených místních částí Hynkov, Březové, popř. Mezice s vazbou na vlakotramvaj v Unčovicích nebo Příkazech;
- Zřízení návaznosti spojů linky 890310 v Nákle na vlakotramvaj;
- Omezení linky MHD č. 20 na interval 30, resp. 60 min a její přesměrování z Řepčína do příměstské obce Křelov-Břuchotín se zajištěním vybraných špičkových spojů k železárnám – náhradou v oblasti Horky je zavedení nových linek dle návrhu v bakalářské práci [23];
- Zrušení linky MHD č. 12 v úseku Řepčín Na Trati – Řepčín, železárny s ukončením v oblasti zastávky Ladova.

V oblasti západní části okresu Olomouc jsou navrženy změny, které vycházejí z požadavku na omezení souběhů s novou vlakotramvajovou linkou a koncentrací přepravních proudů ve prospěch kolejové dopravy. Část nově navržených linek zároveň slouží jako náhrada za zrušenou část železniční trati č. 273. Mezi nejvýznamnější změny patří úprava vedení linek v oblasti Drahanovic a Náměště na Hané:

- Koncept rychlého tangenciálního spojení páteřní autobusovou linkou Uničov – Prostějov s doplněním plošně obslužné linky Litovel – Cholína – Drahanovice (– Lutín) s vazbami na uzel Litovel město v X:30 a vlakotramvaj směr Olomouc v Senici na Hané, popř. Náměšti na Hané;
- Ukončení radiálních linek 891375, 891375 a 891377 v Náměšti na Hané / Loučanech s vazbou na vlakotramvaj směr Olomouc;
- Ukončení radiálních linek 780439 a 780442 v Drahanovicích na taktový uzel v minutách 15/45 nebo 00 dle denní doby s možností prodloužení vybraných spojů směr Slatinice a Lutín a přechodu na linky do Olomouce přes Těšetice;
- Linka Olomouc – Těšetice (– Lutín) jako částečná náhrada za zrušené úseky radiálních linek.

Při rekonstrukci trati č. 310 je doporučeno zřízení autobusového obratiště v blízkosti železniční stanice Hlubočky-Mariánské Údolí pro umožnění návaznosti autobusových linek na

vlakotramvaje. Pro zlepšení plošné obsluhy Hluboček je v první fázi navrženo prodloužení všech spojů tangenciální linky 891342 dále do centra obce, ve druhé fázi je doporučeno prověřit zavedení minibusové linky vedené od stanice přes místní část Posluchov a nově zastavěnou hůře přístupnou oblast severně od ulice Jabloňové dále do centra obce a na zastávku Hlubočky, Domov důchodců. Tato linka by dále především v ranní špičce zajišťovala svoz zaměstnanců průmyslových podniků v Mariánském Údolí. Ostatní autobusové linky zajišťující k areálům podniků zajišťují přepravu zaměstnanců z oblastí jižně a východně od trati 310, po zavedení vlakotramvají tedy nemohou být výrazněji omezeny.

5.4 Možnosti etapizace návrhu

Výše představený návrh provozního konceptu pro zavedení vlakotramvajových linek maximalizuje provozní význam vlakotramvají a plně využívá jednotlivých vlastností vlakotramvajového systému. Jeho úplná realizace je ovšem specifická mírou potřebných infrastrukturních zásahů, které jsou pro realizaci potřeba. Vzhledem k omezeným veřejným rozpočtům připouští návrh také realizaci systému po jednotlivých krocích, kdy je celková finanční zátěž rozložena do většího časového období. Nevýhodou tohoto postupu je pouze dílčí plnění stanovených cílů ze strany jednotlivých etap a dosažení všech předností systému až s realizací v celém navrhovaném rozsahu.

Výstavbu systému je z hlediska provozních potřeb možné rozdělit do tří etap:

- Etapa II – provozní koncept v cílové variantě představený v kapitole 5.3.3
- Etapa IB – provozní koncept bez rekonstrukce tratě 310 a výstavby tunelu pod hlavním nádražím v Olomouci
- Etapa IA – provozní koncept bez rekonstrukce tratě 310, výstavby tunelu pod hlavním nádražím v Olomouci, novostavby tratě Příkazy – Litovel a související rekonstrukce trati č. 273, tj. provoz pouze v úseku Olomouc – Drahanovice

Etapy jsou navzájem doplňkové, proto lze realizovat například etapy IA a IB současně. v případě rozhodnutí pro realizaci všech tří etap odděleně je doporučeno postupovat od nejsnazší etapy IA po stavebně nejnáročnější etapu IIA. Návrhy provozního konceptu pro obě dílčí etapy je odvozen z návrhu cílového stavu (etapa II) za respektování totožných zásad jako v kapitole 5.1.

5.4.1 Etapa IB

V rámci etapy IB není realizován tunel pod hlavním nádražím v Olomouci, nelze proto využít přínosů diametrální linky. v relaci centrum Olomouce – trať 310 se absencí přímých výstupů z tunelu prodloužují přestupní doby na úroveň současného stavu, podobné prodloužení platí

i pro dominantní přestup tramvaj – vlak. Realizace etapy sice umožní zrušení autobusů v relaci Olomouc – Litovel, nákladné vlakotramvajové jednotky však s výjimkou možných nákladních vlaků v okrajových hodinách v běžném provozu nevyužijí možnost smíšeného provozu s železničními vozidly.

Vlakotramvaje linek TT1 i TT2 jsou po odstanicování v současné tramvajové zastávce Hlavní nádraží před staniční budovou ukončeny na stávající odstavné koleji na úseku tramvajové trati mezi zastávkami Hlavní nádraží a Fibichova, před níž je nutné vložit jednoduchou kolejovou spojku. v případě výstavby haly lehké údržby tramvají DPMO v blízkosti smyčky Fibichova lze variantně vlakotramvaje ukončit na přilehlých odstavných kolejích.

Časové polohy jednotlivých spojů jsou v souladu se zásadou maximální kontinuity maximálně sjednoceny s etapou II. Všechny taktové uzly zůstávají zachovány, výjimkou je prostorový přesun uzlu 00/30 pro linku TT1, resp. 15/45 pro linku TT2 z tunelu do prostoru tramvajových zastávek Hlavní nádraží.

Rozsah provozu 4–23.30 hodin přibližně odpovídá etapě II. v pracovních dnech je na obou linkách provozováno 30 párů spojů, ve dnech pracovního klidu 19 párů. Pro zajištění provozu je ve špičce potřeba 8 vozidel, v ostatních obdobích 4 vozidla.

5.4.2 Etapa IA

Etapa IA představuje minimální variantu realizace vlakotramvají a představuje dobrý základ pro praktické ověření proveditelnosti systému při nejmenší celkové užitné hodnotě a nejnižší míře využití vlastnosti specifického systému vlakotramvají. Největší krátkodobou výhodou etapy IA je především velmi malá infrastrukturní náročnost. Jediné dva úseky nad rámec rekonstrukce tratě 275 představují přeložka Senice na Hané s výhybnou Senice na Hané obec a novostavba krátké odbočné tratě do stanice Drahanovice střed.

Mimo úpravy návazných autobusových linek a dlouhodobě plánovaného zastavení osobního provozu na trati č. 273 nevyžaduje etapa IA sama o sobě žádné další podstatné změny v systému IDSOK. Tato skutečnost má za následek především nemožnost redukce MHD v městské části Řepčín a na trase do Litovle.

Vzhledem k absenci dalších časových vazeb dochází pro linku TT1 oproti ostatním etapám ke změně časové polohy taktových uzlů. Vlivem nedostatečných přestupních dob v uzlu Olomouc pro uzel v X:30/X:00 hl.n. je uzel v tramvajové zastávce Hlavní nádraží posunut do minuty 15/45. Tyto časové polohy umožňují i při nepatrném zpoždění vlakotramvaje zachovat pohodlné přestupy na návaznou železniční dopravu. Pro období sedla a dnů pracovního klidu byly upřednostněny příjezdy v 15. minutě a odjezdy ve 45. minutě, které umožňují vazby na

regionální dopravu v uzlu X:30. Těmito časovými polohami je také určen uzel Drahanovice v minutě 30.

Rozsah provozu 4–23.30 hodin je obdobný jako u předcházejících etap. v pracovních dnech je na jediné lince TT1 provozováno 30 párů spojů, ve dnech pracovního klidu 19 párů. Pro zajištění provozu jsou ve špičce potřebná 4 vozidla, v ostatních obdobích 2 vozidla.

5.4.2.1 Doporučení

Přestože infrastrukturní úpravy jsou z krátkodobého pohledu nákladná záležitost, z pohledu dlouhodobého se vrátí na nižších provozních nákladech. v případě krátkodobého nedostatku financí a rozhodnutí o etapizaci návrhu je doporučeno připravovat jednotlivé etapy kontinuálně, aby nedošlo ke zbytečným prodlevám v postupu výstavby. Všechny přípravné práce etapy následující by již tedy měla být dokončeny ke dni zprovoznění předcházející etapy. Pro zvýšení užité hodnoty a snížení provozních nákladů je doporučeno etapy IA a IB realizovat společně. Všechny výhody provozního konceptu popsané výše však mohou být dosaženy pouze při co nejrychlejší realizaci cílového stavu, tj. etapy II včetně všech investičně náročných infrastrukturních prvků.

6 Zhodnocení návrhu

V této kapitole je provedeno zjednodušené relativní srovnání objemu předpokládaných nákladů. Vzhledem k současnému stavu tratí (viz kapitola 3) je v každém případě předpokládána rekonstrukce tratí do moderních parametrů. Referenční variantou k variantě vlakotramvaj v cílovém stavu je varianta tzv. konzervativní elektrizace, kdy dojde ke zlepšení parametrů trasování pouze pro bezprostřední odstranění současného nevyhovujícího stavu provozu a k uzpůsobení tratí pro provoz elektrických plně železničních jednotek. Referenční jednotkou k vlakotramvaji podle parametrů popsaných v kapitole 4.3 je jednotka ČD řady 650, referenčním stavem je špička pracovního dne s obsluhou v taktu 30 minut.

6.1 Infrastruktura

Podoba infrastruktury pro trať č. 310 v návrhu provozního konceptu byla převzata s parametry vyhovující požadavkům na systémové jízdní doby pro rychlíky. Určujícím pro zrychlení tratě se stal požadavek na dosažení systémové jízdní doby Olomouc – Krnov ve výši 90 minut, která je na trati dosažitelná pro jednotky s naklápěcí skříň. Jelikož parametry rekonstrukce a s ní související náklady nejsou závislé na zřízení vlakotramvajových linek, je tato investice v celkové bilanci zanedbána. Jedinou významnou položkou tak zůstává tunel pod hlavním nádražím, jehož náklady jsou na základě obdobné stavby v německém Rostocku odhadovány na 1,5 miliardy korun. Vzhledem k využití tunelu i ze strany městských tramvaj je předpokládána spoluúčast města Olomouce.

Z hlediska infrastruktury na tratích č. 273 a 275 lze předpokládat, že rozsah prací při rekonstrukci trati na požadované rychlosti až 100 km/h je srovnatelný s výstavbou tratě zcela nové. i při variantě se spojkou mimo stanici Senice na Hané je nutné rekonstruovat celkem téměř 40,2 km tratí, zatímco při vlakotramvajové variantě je nutno zrekonstruovat nebo nově zřídit o 6,73 km tratí méně. Při uvažování jednotkové ceny rekonstrukce 70 mil. Kč/km (60 mil. rekonstrukce trati a 10 mil. elektrizace) jsou infrastrukturní náklady na zřízení vlakotramvaj nižší o více než 471 mil. Celkovou bilanci ukazuje Tab. 5.

Tab. 5. Porovnání nákladů mezi variantami rekonstrukce tratí 273 a 275

	Délka rekonstr. úseku [km]	Náklady [mil. Kč]
Varianta konzervativní elektrifikace	40,16	2811
Vlakotramvajová varianta	33,429	2340

6.2 Vozidla a provoz

Pro určení potřebného počtu vozidel ve variantě konzervativní elektrifikace je nejdříve nutné stanovit její rozsah. Rekonstrukce tratě je u této varianty uvažována s takovými jízdními dobami, které umožňují přesunout dnešní nevyhovující křižování ze stanice Příkazy do uzlové stanice Senice na Hané. v případě úseku Olomouc – Senice na Hané je předpokládána jízdní doba 28 minut, přičemž na celé lince Olomouc – Drahanovice pak 34 minut. v případě linky do Červenky je zřízena spojka mimo stanici Senice na Hané, která umožňuje bezúvratovou jízdu a zkracuje cestovní doby pro cestující mířící z Olomouce do Litovle [20]. Při využití poměrových délek úseků a s ohledem na zvýšený počet zastávek na území Litovle byla jízdní doba Olomouc hl.n. – Červenka stanovena na 49 minut, při eventuálním využití úvratě pak 56 minut. v úseku Olomouc hl.n. – Hrubá Voda využijí jednotky řady 650 stejný rychlostní profil jako vlakotramvaje, přičemž jejich horší dynamika především v malých rychlostech při častém zastavování a rozjíždění je kompenzována oproti vlakotramvaji kratším a segregovaným úsekem Olomouc hl.n. – Olomouc-Bělidla. Z výše uvedených důvodů je jízdní doba Olomouc – Hrubá Voda ve výši 27 min uplatněna u obou variant.

Značnou nevýhodu varianty konzervativní elektrizace představuje nutnost rozdělení diametrální linky ve stanici Olomouc hl.n. z důvodu praktické nemožnosti překonání celého zhlaví stanice při přechodu z trati 275 na trať 310. Vlivem tohoto rozdělení je nutno při určování poloh v rámci taktového uzlu Olomouc je uplatňovat synchronizační doby pro přestup cestujících z nástupiště 1A na nejvzdálenější nástupiště 5. Minimální pobyt v uzlu Olomouc pro železniční vozidla je rovný minimální době obratu.

Při uvažování minimální doby obratu 4 min, která je nastavena shodně pro oba typy vozidel, ukazuje výsledné počty vozidel Tab. 6. Pro linku TT2 jsou v období sedla potřeba 3 vozidla, vlivem požadavků na časové polohy vozidel jsou ve skutečnosti potřeba vozidla čtyři.

Tab. 6. Počty vozidel pro špičku a sedlo ve variantě vlak a vlakotramvaj

úsek	minimální oběžná doba [min]	takt [min]	počet vozidel
vlak Olomouc hl.n. – Hrubá Voda	62	30/60	3/2
vlak Olomouc hl.n. – Drahanovice	76	30/60	3/2
Vlak Olomouc hl.n. – Červenka	106	30/60	4/2
TT1	94	30/60	4/2
TT2	164	30/60	6/3–4
Celkem vlak	-	-	10/6
Celkem vlakotramvaj	-	-	10/5–6

Pro realizaci provozního konceptu je v obou variantách potřeba 10 vozidel. Přestože železniční varianta je zvláště na relaci Olomouc – Hrubá Voda vlivem synchronizačních dob a související nemožnosti vedení diametrální linky velmi neefektivní, dokáže uspořit vozidlo na relaci Olomouc – Drahanovice. Tato úspora je dosažena výrazně kratšími jízdními dobami, způsobenými vedením po původní tangenciální části trati č. 275 v Olomouci. Takto ušetřené vozidlo ovšem míjí centrum města s největším počtem cílů cest a z hlediska cestujících prodlužuje vnímanou cestovní dobu minimálně na úroveň daleko plošněji obsluhujících vlakotramvají.

Při cenovém srovnání s použitím pořizovací ceny jednotky 650 ve výši 125 milionů korun⁹ a vlakotramvaje ve výši 130 milionů korun¹⁰ pro pořízení celkem 10 vozidel a tří záložních vychází vlakotramvaje o 65 milionů korun dráž, což představuje necelé 4 % z hodnoty celé zakázky. Vzhledem ke specifčnosti vlakotramvají oproti standardně vyráběným železničním vozidlům není ovšem výše rozdílu nijak významná.

Dalším benefitem vlakotramvají je možnost úplného zrušení autobusových linek mezi Olomoucí a Litovlí. Ve špičce se na výkonech linky 890302 podílí celkem 9 různých autobusů, přičemž část z nich odjede pouze jeden pár spojů. Pro statistické vyčíslení je použita úspora 7 autobusů a řidičů. Využití ušetřených autobusů a řidičů lze uvažovat především na nové páteřní lince Prostějov – Litovel s prodloužením vybraných spojů do Uničova, popř. Šternberka.

⁹ Pro stanovení ceny je využita cena 112 mil. Kč z roku 2011 [51], která je navýšena o inflaci.

¹⁰ Pro stanovení ceny je přepočtena pořizovací cena 12 vozů Siemens Avanto pro Mulhouse v roce 2011. Míru inflace do jisté míry kompenzuje vyšší bonita SNCF, a tudíž vyšší pořizovací cena za vozidlo.

7 Návrh dalšího rozvoje systému

Nasazením provozního konceptu vlakotramvajových linek dle návrhu v plném rozsahu (tj. etapa II) není potenciál vlakotramvaj v olomoucké aglomeraci vyčerpán. v příměstské autobusové dopravě do Olomouce existují vybrané relace, které jsou již dnes obsluhovány linkami nebo jejich svazky s vysokou frekvencí spojů. Vzhledem k již existující infrastruktuře, legislativnímu zakotvení a praktických zkušenostech z provozu etapy II bude možné studijně prověřit rozšíření systému.

7.1 Střednědobý výhled

Ve střednědobém výhledu, tj. po roce 2035, je doporučeno prověřit možnosti vedení vlakotramvaj do jedné z nejvýrazněji rostoucích suburbánních struktur v blízkosti Olomouce – skupiny obcí v podhůří Nízkého Jeseníku. Jedná se o obce Samotišky, Tověř, Dolany a Bělkovice-Lašťany. Nejmenší relativní nárůst obyvatel zaznamenala s více než 7,1 % Tověř [17], což je v porovnání s obcemi řešenými v prvních etapách vlakotramvaj nadprůměrný výsledek. v případě Bělkovic-Lašťan se dokonce jedná o nárůst přesahující 9,2 %. v současné době nasvědčují všechny ukazatele tomu, že tento trend suburbanizace bude v aglomeracích střední velikosti nadále pokračovat. Dopravní situace na příjezdové komunikaci do Olomouce, která je navíc frekventovanou silnicí I/46 spojující Olomouc se Šternberkem, je již několik let v období přepravní špičky velmi špatná. Vytváření kongescí má zabránit až výstavba východního obchvatu Olomouce, která nezačne dříve než v roce 2025 [52].

V době předpokládaného zahájení výstavby obchvatu již bude v pokročilé fázi příprava rekonstrukce trati č. 310 pro provoz II. etapy vlakotramvaj. v rámci přípravy projektové dokumentace je nutno ponechat prostorovou rezervu či rovnou provést stavební přípravu pro zřízení druhé koleje v úseku Olomouc-Bělidla – budoucí silniční most obchvatu I/46 v délce 2 km. Po podjetí silniční komunikace odbočí z tratě 310 nová železniční trať, která se dále stočí severovýchodně a obslouží postupně obce Samotišky, Tověř, Dolany a Bělkovice-Lašťany. Na katastru poslední jmenované obce se dále stočí západním směrem a bude ukončena u železniční stanice Bohuňovice, ve které již po dokončené modernizaci tratě č. 290 budou zastavovat osobní vlaky směr Olomouc, Šternberk, Uničov a Šumperk [53]. Vlakotramvajové spojení délky 10,8 km nabídne obsluženým obcím přímé spojení s centrem Olomouce, rychlé spojení s přestupem v Bohuňovicích na hlavní nádraží v Olomouci, a především zrychlení a zkvalitnění spojení na Šternberk, který u většiny zmíněných obcí tvoří druhý nejsilnější cíl vyjížďky.

Možnosti trasování, přesnou polohu zastávek, poměr železničních a tramvajových tratí, ale také především očekávanou poptávku po přepravě a ekonomickou udržitelnost tratě je doporučeno prověřit samostatnou studií. Do doby případné realizace tratě je pro tuto oblast doporučeno zásadním způsobem systematizovat a posílit nabídku autobusového spojení [23].

7.2 Dlouhodobý výhled

V rámci dlouhodobého výhledu, předpokládaného po roce 2045, je doporučeno prověřit další silné relace příměstské autobusové dopravy, které poskytují možnost alespoň částečného využití stávající infrastruktury drážní dopravy. Příkladem frekventované relace vhodné ke studijnímu prověření z hlediska možného zavedení vlakotramvajové linky je relace (Kroměříž) – Kojetín – Tovačov – Blatec – Olomouc. v úseku (Kroměříž –) Kojetín – Tovačov je možno využít stávající železniční trať, v případě realizace infrastrukturních záměrů Olomouckého kraje v regionální dopravě je navíc reálné zřízení přestupního uzlu Blatec. Z této stanice je možno pokračovat směrem k Olomouci využitím tratě SŽDC č. 301 a následným napojením na novoulickou nebo novosadskou tramvajovou radiálu dosáhnout centra Olomouce.

Pro všechny střednědobé a dlouhodobé projekty platí, že předpokladem jejich realizace je mimo naplnění technických a ekonomických přínosů také dlouhodobý monitoring již v té době provozovaných vlakotramvajových linek v okolí Olomouce a zapracování provozních poznatků do připravovaných provozních konceptů a staveb. Při každém navrženém rozšíření sítě vlakotramvajů musí být znovu ověřeno, zda jsou stále dodrženy podmínky pro výhodnost vlakotramvajového systému provozovaného v kombinaci s rychlou aglomerační železniční dopravou.

Závěr

Cílem této diplomové práce bylo zásadní zvýšení kvality a konkurenceschopnosti městské, a především příměstské veřejné dopravy zavedením vlakotramvajového systému. Vstupní podmínkou pro stanovení technických parametrů celého systému bylo provedení analýzy stávajících systémů v zahraničí, v převážné většině na území Francie a Německa. Výsledky podrobného rozboru jednotlivých lokálních specifíků, inovativních řešení, okrajových podmínek i slepých uliček vývoje vlakotramvajových systémů byly dále využity jako podklad pro návrh technických parametrů uvažovaného systému vlakotramvajových linek v aglomeraci města Olomouce. Aplikace zahraničních zkušeností při návrhu provozního konceptu umožnila již v počáteční fázi maximálně využít všech výhod vlakotramvajů a zároveň přizpůsobit provozní koncept jejich specifickým vlastnostem. Základem pro návrh provozního konceptu byla analýza dojížděky a stávající dopravní obslužnosti jednotlivých sídel.

Navržený provozní koncept, který pracuje s diametrálním vedením vlakotramvajové linky přes centrum Olomouce, těchto cílů dosahuje razantním kvalitativním i kvantitativním zlepšením úrovně obsluhy. Diametrální vedení linky umožňuje úplnou eliminaci přestupů v uzlu Olomouc hl.n. a pro dnešní cestující v železniční dopravě přináší přímé kapacitní spojení do centra krajského města. Díky dosažení maximální provozní rychlosti 100 km/h při využití moderních a dynamických vlakotramvajových jednotek dochází nejen ke zkrácení cestovní doby v nejsilnějších dojížděkových relacích (Hlubočky – Olomouc – Litovel). Cestovních dob dosahovaných dříve pouze expresními autobusy bez jakýchkoliv dalších mezizastávek dosáhne vlakotramvaj i při zastávkové obsluze všech nácestných obcí po trase. Provozní koncept s sebou přináší i řadu provozních výhod, jelikož místo nákladných centrálních v odstavných areálech dokáže využít lokálních odstavných možností v rámci regionu.

Klíčovým aspektem návrhu je jeho harmonická integrace do stávající i výhledové celokrajské dopravní koncepce, kde dochází k navázání spojů do současných taktových uzlů regionální i dálkové dopravy a vytvoření nových uzlů v místech s vysokou poptávkou cestujících. Koncepční studie zavedení vlakotramvajového systému předkládaná v této diplomové práci může být dále použita pro dlouhodobé dopravní plánování Olomouckého kraje, popř. pro ostatní systémy aglomerační dopravy v České republice s obdobným výchozím stavem infrastruktury, které o zavedení vlakotramvajů také uvažují.

Literatura

- [1] WEIDMANN, Ulrich. *Netzplanung und Systemauslegung*. Zürich: ETH, 2010.
- [2] KUBÁT, Bohumil, PEJŠA, Jiří, JACURA, Martin a TREŠL, Ondřej. *Městská a příměstská kolejová doprava*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2010. ISBN 978-80-7357-539-7.
- [3] Wohnberechtigte Bevölkerung. *Karlsruher Statistikatlas* [online]. [cit. 2019-04-04]. Dostupné z: <https://web3.karlsruhe.de/Stadtentwicklung/statistik/atlas/>
- [4] ALLGEIER, Jochen. *Die Entstehung des Karlsruher Stadtbahnsystems 1957 bis 2004*. Karlsruhe, 2013. Disertační práce. Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften des Karlsruher Instituts für Technologie. Vedoucí práce Prof. Dr. Rolf-Jürgen Gleitsmann-Topp a em. Prof. Dr.-Ing. Dirk Zumkeller.
- [5] Geschäftsbericht 2017. *AVG - Albtal-Verkehrs-Gesellschaft* [online]. c2019 [cit. 2019-05-25]. Dostupné z: https://www.avg.info/fileadmin/user_upload/avg/Dateien/Unternehmen/AVG_Geschaefstbericht_2017.pdf
- [6] Finanzierung. *Die Kombilösung Karlsruhe* [online]. [cit. 2019-04-05]. Dostupné z: <https://www.diekombiloesung.de/kombiloesung/finanzierung.html>
- [7] Linkové jízdní řády pro Stadtbahn Karlsruhe. *Karlsruher Verkehrsverbund – KVV*. 2018.
- [8] Die Bevölkerung in den hessischen Gemeinden am 30.06.2018. *Statistik.Hessen* [online]. 2018 [cit. 2019-04-05]. Dostupné z: <https://statistik.hessen.de/zahlen-fakten/bevoelkerung-gebiet-haushalte-familien/bevoelkerung/tabellen>
- [9] GÖBEL, Daniel. Regiotram-Verkehr zwischen Treysa und Kassel wird eingestellt. *Hessische Niedersächsische Allgemeine - HNA.de* [online]. [cit. 2019-04-11]. Dostupné z: <https://www.hna.de/lokales/schwalmstadt/schwalmstadt-ort68394/regiotram-verkehr-nach-treysa-wird-eingestellt-5359956.html>
- [10] Population de Mulhouse (68100). *L'Internaute : actualité, loisirs, culture et découvertes...* [online]. [cit. 2019-04-13]. Dostupné z: <http://www.linternaute.com/ville/mulhouse/ville-68224/demographie>
- [11] Liste des tarifs. *Transports Mulhouse & Agglomération : bus, tram, navette, filéa ...* | SOLEA [online]. [cit. 2019-04-13]. Dostupné z: <https://www.solea.info/titres-tarifs/abonnement-tickets/liste-tarifs-solea>
- [12] Bevölkerungsbestand am 30.04.2019. *Landeshauptstadt Saarbrücken: Zahlen, Daten und Fakten* [online]. [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <http://www.saarbruecken.de/media/download-5ca610934c11b>

- [13] Plán dopravní obslužnosti Libereckého kraje. Liberecký kraj [online]. [cit. 2019-04-23]. Dostupné z: <https://doprava.kraj-lbc.cz/getFile/id:333657/lastUpdateDate:null>
- [14] Plán dopravní obslužnosti území Moravskoslezského kraje na období 2017 - 2021. *Moravskoslezský kraj* [online]. [cit. 2019-04-23]. Dostupné z: <https://www.msk.cz/assets/doprava/plan-dopravni-obslužnosti-uzemi-moravskoslezskeho-kraje-na-obdobi-2017-2021.pdf>
- [15] Vlakotramvaje: Budoucnost cestování mezi Prahou a Středočeským krajem. *Portál hlavního města Prahy* [online]. [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: http://www.praha.eu/jnp/cz/o_meste/magistrat/tiskovy_servis/tiskove_zpravy/vlakotramvaje_budoucnost_cestovani_mezi.html
- [16] Počet obyvatel v obcích - k 1.1.2018. *Český statistický úřad* [online]. 2018, 30. 04. 2018 [cit. 2019-04-26]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-see2a5tx8j>
- [17] Dojíždka do zaměstnání a škol podle Sčítání lidu, domů a bytů - Olomoucký kraj - 2011: Okres Olomouc. *Český statistický úřad* [online]. 2013 [cit. 2019-04-26]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/23071-13-n-k3123_2013-15
- [18] Výroční zpráva 2017. *Dopravní podnik města Olomouce, a.s.* [online]. c2016 [cit. 2019-04-27]. Dostupné z: <https://www.dpmo.cz/doc/cz/cz-dpmo-vyrocní-zprava-2017.pdf?>
- [19] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-04-27]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=17.2347301&y=49.5969578&z=12&l=0>
- [20] Plán dopravní obslužnosti území Olomouckého kraje. *Koordinátor Integrovaného dopravního systému Olomouckého kraje* [online]. [cit. 2019-04-27]. Dostupné z: <https://www.kidsok.cz/data/pdf/plan-dopravni-obslužnosti-ok.pdf>
- [21] Nákrešné jízdní řády: Trať 313+314. *Pomůcky GVD 2018/2019* [online]. 2019 [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: http://gvd.cz/czx/data/njr/png/L313_314/index.html
- [22] Historický lexikon obcí České republiky - 1869 - 2011: Olomoucký kraj, okres Olomouc. *Český statistický úřad* [online]. 21. 12. 2015 [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/iii-pocet-obyvatel-a-domu-podle-kraju-okresu-obci-a-casti-obci-v-letech-1869-2011_2015
- [23] METELKA, Stanislav. *Autobusové linky v aglomeraci města Olomouce*. Praha, 2017. Bakalářská práce. ČVUT v Praze Fakulta dopravní. Vedoucí práce Ing. Jiří Pospíšil, Ph.D.
- [24] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-05-01]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=17.2212034&y=49.6357904&z=15&l=0>
- [25] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-05-01]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=17.1524132&y=49.6422447&z=15&l=0>

- [26] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-05-01]. Dostupné z:
<https://mapy.cz/zakladni?x=17.0713913&y=49.5802200&z=15&l=0>
- [27] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-05-01]. Dostupné z:
<https://mapy.cz/zakladni?x=17.1534381&y=49.6724905&z=12&l=0>
- [28] Tabulky traťových poměrů: Trať 313a. *Pomůcky GVD 2018/2019* [online]. 15.11.2018 [cit. 2019-05-03]. Dostupné z: <http://www.gvd.cz/czx/data/TTP/>
- [29] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-05-05]. Dostupné z:
<https://mapy.cz/zakladni?x=17.0789474&y=49.7022944&z=14&l=0>
- [30] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-05-05]. Dostupné z:
<https://mapy.cz/zakladni?x=17.0878219&y=49.7211850&z=15&l=0>
- [31] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-05-05]. Dostupné z:
<https://mapy.cz/zakladni?x=17.3658385&y=49.6289281&z=12&l=0>
- [32] Tabulky traťových poměrů: Trať 310. *Pomůcky GVD 2018/2019* [online]. 15.11.2018 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <http://www.gvd.cz/czx/data/TTP/>
- [33] Nákrešné jízdní řády: Trať 310. *Pomůcky GVD 2018/2019* [online]. 2019 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <http://gvd.cz/czx/data/njr/png/L310/index.html>
- [34] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-05-11]. Dostupné z:
<https://mapy.cz/zakladni?x=17.3604490&y=49.5964840&z=15&l=0>
- [35] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-05-11]. Dostupné z:
<https://mapy.cz/zakladni?x=17.4166074&y=49.6214221&z=14&l=0>
- [36] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-05-11]. Dostupné z:
<https://mapy.cz/zakladni?x=17.4373784&y=49.6477297&z=14&l=0>
- [37] Produktový list. *Škoda Transportation a.s.: Tramvaj ForCity Alfa Praha* [online]. [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://www.skoda.cz/data/catalog/6/42/439.pdf>
- [38] Tramvaj Vario LF. *Dodavatel tramvají PRAGOIMEX a.s.* [online]. [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <http://www.pragoimex.cz/page/tramvaj-variolf-44>
- [39] VELEK, Petr. *Využití systému Tram – train v podmínkách České republiky*. Praha, 2015. Diplomová práce. ČVUT v Praze Fakulta dopravní. Vedoucí práce Ing. Martin Vachtl.
- [40] Regio CITADIS. *Eltis: The urban mobility observatory* [online]. [cit. 2019-05-14]. Dostupné z: http://www.eltis.org/sites/default/files/case-studies/documents/rckassel_d_01_05_3.pdf?fbclid=IwAR0busi_J84kDOvZKiiC4D81fTj_wikel2NyG-Af7MpmnwSOlpqfINqkLWsg
- [41] Citadis Dualis. *Letbaner.dk: Information om moderne kollektiv trafik* [online]. [cit. 2019-05-14]. Dostupné z: http://www.letbaner.dk/docs/Faktaark_ALSTOM-Citadis-

[Dualis.pdf?fbclid=IwAR2qBB60tGzeS3qZEsbHrY4358QMaHJ08YOvywUQND0Qz4SL_OiGdGm7J-8l.](#)

- [42] *Územní plán Olomouc – úplné znění k 3.10.2018* [online]. [cit. 2019-05-18]. Dostupné z: <http://apps.hfbiz.cz/apps/olomouc/up2018/>
- [43] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://mapy.cz/dopravni?x=17.2386354&y=49.6107387&z=15&l=0>
- [44] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=17.0762193&y=49.6026284&z=15&l=0>
- [45] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=17.0915615&y=49.7023185&z=14&l=0>
- [46] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://mapy.cz/dopravni?x=17.2625392&y=49.5919646&z=15&l=0>
- [47] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=17.0986171&y=49.6338231&z=14&l=0>
- [48] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=17.0914757&y=49.5799974&z=15&l=0>
- [49] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=17.1044361&y=49.6802198&z=14&l=0>
- [50] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://mapy.cz/letecka?x=17.2790372&y=49.5938978&z=17&l=0>
- [51] JIŘÍK. Nové elektrické jednotky Českým drahám dodá opět Škoda. *ŽelPage* [online]. 17.2.2011 [cit. 2019-05-26]. Dostupné z: <https://www.zelpage.cz/zpravy/8073>
- [52] FOLTA, Michal. Příprava východní tangenty: jednání s vlastníky pozemků, hledání vodních zdrojů, územní řízení. *Statutární město Olomouc* [online]. [cit. 2019-05-27]. Dostupné z: <https://www.olomouc.eu/media/tiskove-zpravy/23808>
- [53] Studie proveditelnosti „Elektrizace a zkapacitnění trati Šumperk - Olomouc“. *Veřejné zakázky Správy železniční dopravní cesty* [online]. c2006-2019, 28. 08. 2017 [cit. 2019-04-27]. Dostupné z: https://zakazky.szdc.cz/contract_display_1284.html

Seznam obrázků

Obr. 1. Vedení trati č. 275 v území

Obr. 2. Počet autobusových spojů zajiřždějících na území obce

Obr. 3. Isochrony pěší dostupnosti 500 m tarifních bodů autobusové (červeně) a železniční dopravy (modře) pro obec Horka nad Moravou

Obr. 4. Isochrony pěší dostupnosti 500 m tarifních bodů autobusové (červeně) a železniční dopravy (modře) pro obec Příkazy

Obr. 5. Isochrony pěší dostupnosti 500 m tarifních bodů autobusové (červeně) a železniční dopravy (modře) pro obec Drahanovice

Obr. 6. Vedení trati č. 273 v území

Obr. 7. Isochrony pěší dostupnosti 500 m tarifních bodů autobusové (červeně) a železniční dopravy (modře) pro město Litovel

Obr. 8. Isochrony pěší dostupnosti 500 m tarifních bodů autobusové (červeně) a železniční dopravy (modře) pro obec Červenka

Obr. 9. Vedení tratě č. 310 v území

Obr. 10. Počet autobusových spojů zajiřždějících na území obce (zdroj: CIS JŘ)

Obr. 11. Isochrony pěší dostupnosti 500 m tarifních bodů autobusové (červeně) a železniční dopravy (modře) pro město Velká Bystřice

Obr. 12. Isochrony pěší dostupnosti 500 m tarifních bodů autobusové (červeně) a železniční dopravy (modře) pro obec Hlubočky

Obr. 13. Interiér kasselského vozu RegioCitadis s třemi oddíly o různých účelech

Obr. 14. Situace nových zastávek v oblasti Řepčina

Obr. 15. Situace změn tarifních bodů v Náměšti na Hané

Obr. 16. Situace stávajících a nových tarifních bodů na území města Litovle

Obr. 17. Průchod vlakotramvajových linek Olomoucí

Obr. 18. Situace navrhované přeložky v obci Senice na Hané včetně nové výhybny

Obr. 19. Situace novostavby železniční tratě s vedením do stanice Drahanovice střed

Obr. 20. Situace variantního vedení novostavby tratě v úseku Unčovice – Litovel; modře železniční trať, červeně tramvajová trať

Obr. 21. Výřez z územního plánu se zeleně zaznačenou tramvajovou tratí dle varianty 2

Obr. 22. Ortofotomapa oblasti hlavního nádraží se zakresleným tramvajovým tunelem dle varianty 3

Seznam tabulek

Tab. 1. Přehled provozních parametrů vlakotramvajových linek v Karlsruhe

Tab. 2. Vývoj počtu obyvatel v letech 2011–2018 a relevantní přepravní vztahy při vyjíždě pro obce u tratí č. 273 a 275

Tab. 3. Vývoj počtu obyvatel v letech 2011–2018 a relevantní přepravní vztahy při vyjíždě pro obce u tratě č. 310

Tab. 4. Rozbor výhod a nevýhod variant překonání kolejiště hlavního nádraží

Tab. 5. Porovnání nákladů mezi variantami rekonstrukce tratí 273 a 275

Tab. 6. Počty vozidel pro špičku a sedlo ve variantě vlak a vlakotramvaj

Seznam příloh

Příloha a – nákresné jízdní řády

- A1.1 Nákresný jízdní řád Olomouc – Drahanovice, etapa IA, pracovní dny
- A1.2 Nákresný jízdní řád Olomouc – Drahanovice, etapa IA, dny pracovního klidu
- A2.1 Nákresný jízdní řád Olomouc – Drahanovice, etapa IB, pracovní dny
- A2.2 Nákresný jízdní řád Olomouc – Drahanovice, etapa IB, dny pracovního klidu
- A2.3 Nákresný jízdní řád Olomouc – Litovel – Červenka, etapa IB, pracovní dny
- A2.4 Nákresný jízdní řád Olomouc – Litovel – Červenka, etapa IB, dny pracovního klidu
- A3.1 Nákresný jízdní řád Olomouc – Drahanovice, etapa II, pracovní dny
- A3.2 Nákresný jízdní řád Olomouc – Drahanovice, etapa II, dny pracovního klidu
- A3.3 Nákresný jízdní řád Hrubá Voda – Olomouc – Litovel – Červenka, etapa II, pracovní dny
- A3.4 Nákresný jízdní řád Hrubá Voda – Olomouc – Litovel – Červenka, etapa II, dny pracovního klidu
- A4 Tramvajová trať Olomouc, etapa II, vzorová špičková hodina

Příloha B – síťové grafiky

- B1.1 Síťová grafika pro etapu IB, špička pracovních dnů
- B1.2 Síťová grafika pro etapu IB, mimošpičkové časy a dny pracovního klidu
- B2.1 Síťová grafika pro etapu II, špička pracovních dnů
- B2.2 Síťová grafika pro etapu II, mimošpičkové časy a dny pracovního klidu

Příloha C – knižní jízdní řády

- C1.1 Traťový jízdní řád, etapa IA, pracovní dny
- C1.2 Traťový jízdní řád, etapa IA, pracovní dny
- C1.3 Traťový jízdní řád, etapa IA, dny pracovního klidu
- C1.4 Traťový jízdní řád, etapa IA, dny pracovního klidu
- C2.1 Traťový jízdní řád, etapa IB, pracovní dny
- C2.2 Traťový jízdní řád, etapa IB, pracovní dny

C2.3 Traťový jízdní řád, etapa IB, dny pracovního klidu

C2.4 Traťový jízdní řád, etapa IB, dny pracovního klidu

C3.1 Traťový jízdní řád, etapa II, pracovní dny

C3.2 Traťový jízdní řád, etapa II, pracovní dny

C3.3 Traťový jízdní řád, etapa II, dny pracovního klidu

C3.4 Traťový jízdní řád, etapa II, dny pracovního klidu

Příloha D – tachogramy jízdy vozidel

D1 Tachogram jízdy vozidla v úseku Drahanovice střed – OC Bělidla tram

D2 Tachogram jízdy vozidla v úseku Hrubá Voda – Červenka