

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Propojení města Orlová s Ostravou systémem TRAM-TRAIN

Dávid Korfant

Bakalářská práce

2014

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Dávid Korfant**
Osobní číslo: **D10053**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Název tématu: **Propojení města Orlová s Ostravou systémem TRAM - TRAIN**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

1. Význam městské dopravy a její subsystémy
2. Analýza stávající veřejné dopravy mezi Orlovou a Ostravou
3. Návrh zavedení systému TRAM - TRAIN a jeho zhodnocení

Závěr

Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**
Rozsah pracovní zprávy: **40 - 50 stran**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:
dle pokynů vedoucího práce

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jindřich Ježek, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **29. listopadu 2013**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. května 2014**


prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.


doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 29. listopadu 2013

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 23. 5. 2014

Dávid Korfant

Poděkování

Děkuji Ing. Jindřichu Ježkovi, Ph.D. za jeho cenné rady a připomínky, zároveň děkuji Ing. Filipu Jiříkovi za obětavou pomoc a rovněž za poskytování cenných rad, připomínek a materiálů.

Tato bakalářská práce vznikla v rámci řešení projektu „Podpora stáží a odborných aktivit při inovaci oblasti terciárního vzdělávání na DFJP a FEI Univerzity Pardubice, reg. č.: CZ.1.07/2.4.00/17.0107“, v týmu Dopravní obslužnost území a v rámci projektu „Podpora sítě excelence výzkumných a akademických pracovníků v oblasti dopravy, DOPSIT, reg. č.: CZ.1.07/2.3.00/20.0226“.

ANOTACE

Práce se zabývá návrhem propojení města Orlová a Ostrava systémem lehké kolejové dopravy. V teoretické části jsou popsány vybrané pojmy související s veřejnou dopravou a samotným systémem TRAM-TRAIN, společně s analýzou stávající veřejné dopravy. Poslední část předkládá samotný návrh kolejového spojení mezi těmito městy.

KLÍČOVÁ SLOVA

vlakotramvaj, Orlová, Ostrava, veřejná doprava, lehká kolejová doprava

TITLE

Linking Orlová and Ostrava city with system TRAM-TRAIN

ANNOTATION

The bachelor work presents a proposal to introduce linking Orlová and Ostrava city with light rail transit system. In the theoretical part the selected terms related to public transport and the system TRAM-TRAIN, together with an analysis of existing public transport. The last part presents the proposal itself of a rail link between the cities.

KEYWORDS

tram-train, Orlová, Ostrava, public transport, light rail transit

OBSAH

ÚVOD	9
1 VÝZNAM MĚSTSKÉ DOPRAVY A JEJÍ SUBSYSTÉMY	10
1.1 Subsystemy městské dopravy.....	10
1.1.1 Individuální městská (příměstská) doprava.....	10
1.1.2 Městská hromadná doprava (MHD) a její subsystemy	12
1.2 Integrovaný dopravní systém (IDS)	19
1.3 Systém TRAM-TRAIN	20
1.3.1 Preference tramvajové dopravy ve městech	20
1.3.2 Charakteristika vlakotramvaje.....	21
1.3.3 Požadavky na vozidla	22
1.3.4 Řízení systému TRAM-TRAIN	22
1.3.5 Příklad vlakotramvají ve světě	23
2 ANALÝZA STÁVAJÍCÍ VEŘEJNÉ DOPRAVY MEZI ORLOVOU A OSTRAVOU	26
2.1 Historie města Orlová.....	26
2.2 Současnost města Orlová	27
2.2.1 Silniční doprava v Orlové	27
2.2.2 Železniční doprava v Orlové	27
2.3 Historický milník drážní dopravy mezi Orlovou a Ostravou	28
2.4 Stávající veřejná doprava mezi Orlovou a Ostravou.....	29
2.4.1 Vozový park	30
2.4.2 Autobusové linky mezi Orlovou a Ostravou	30
2.5 IDS Moravskoslezského kraje – ODIS	35
2.5.1 ODIS	35
2.5.2 KODIS.....	36
2.5.3 Jízdenky v Tarifu ODIS	37
2.5.4 Linky procházející Orlovou zapojené do ODIS	37
3 NÁVRH ZAVEDENÍ SYSTÉMU TRAM-TRAIN A JEHO ZHODNOCENÍ.....	39
3.1 Návrh trasy a zastávek vlakotramvaje.....	40
3.2 Charakteristika trasy.....	45
3.2.1 Průjezd městy „Orlová – Rychvald – Ostrava“	46
3.2.2 Trakce.....	50
3.2.3 Volba vozidla systému TRAM-TRAIN	50
3.2.4 Náklady spojené s výstavbou tratě	51
3.3 Přínos TRAM-TRAIN systému v oblasti Orlová – Ostrava	52

ZÁVĚR	54
POUŽITÁ LITERATURA.....	55
SEZNAM TABULEK.....	58
SEZNAM OBRÁZKŮ	59
SEZNAM ZKRATEK.....	60
SEZNAM PŘÍLOH.....	61

ÚVOD

Doprava je nedílnou součástí života každého z nás, samozřejmě jako každé odvětví, tak i doprava sebou přináší výhody a s tím spojené i nevýhody. Zavedení systému vlakotramvaje se v Moravskoslezském kraji jeví jako efektivní nejen z hlediska stále se zhoršujícího životního prostředí, z důsledku neustálého růstu individuální automobilové dopravy, ale také s neustálým snižováním počtu obyvatel, nedostatků parkovacích míst a v poslední řadě růstu kongescí v tomto kraji.

V poslední době v okolí Ostravy, přesněji v obci Orlová je velmi diskutovaným tématem veřejná doprava. Stávající veřejná doprava v této obci neustále čelí zvyšujícím požadavkům na údržbu pozemních komunikací, požadavkům na zvýšení rychlosti, plynulosti dopravy a také požadavkům spojených s poskytováním komfortu. Řešením je lehká kolejová doprava, díky které se zvýší podíl přepravovaných osob mezi těmito městy. Cestující se tak dostane rychleji, bez přestupu z centra jednoho města po okraj města druhého.

Díky tomu, že studuji dopravní obor a sám ve městě Orlová bydlím, mě tato dopravní problematika velmi zaujala a díky tomu jsem se také rozhodl vypracovat bakalářskou práci na téma „Propojení města Orlová s Ostravou systémem TRAM-TRAIN.“

V mé bakalářské práci se budu podrobně věnovat problematice stávající veřejné dopravy mezi městy Orlová a Ostrava, která mi následně pomůže získat souhrnný přehled o této dopravě. V analytické části se budu zabývat především jednotlivými linkami spojující tato města, společně s integrovaným dopravním systémem, jenž se na tomto území nachází.

Cílem této práce, na základě analýzy je poskytnutí obrazu o stávající veřejné dopravě v Orlově a následné vypracování návrhu trasy lehké kolejové dopravy, která by spojovala město Orlová s Ostravou. Součástí návrhu je konkrétní vedení trasy, návrh jednotlivých zastávek, volba vhodného TRAM-TRAIN vozidla a volba trakce mezi městy Orlová a Ostrava, společně s orientačními náklady spojenými s výstavbou této trasy.

1 VÝZNAM MĚSTSKÉ DOPRAVY A JEJÍ SUBSYSTEMY

„Města, zejména velké městské aglomerace, vyvolávají silné dopravní vztahy ve vlastním městě i ve své zájmové příměstské oblasti. Dopravní řešení podstatně ovlivňuje vývoj městské aglomerace a každý dopravní systém má svou specifickou městotvornou funkci. Historické podmínky i současný rozvoj vtiskují městům charakteristické rysy, které bezprostředně ovlivňují městskou i příměstskou dopravu. Mezi rozvojem města a rozvojem městské dopravy je vzájemný přímý vztah se zpětnými vazbami a bezprostředním vzájemným působením.“ [1, str. 15] Městská doprava, respektive městský dopravní systém by měl tvořit vyrovnaný systém hromadných a individuálních dopravních prostředků na daném území města (regionu). Tento systém by měl být nejen z pohledu cestujícího, ale také pro pěší a obyvatele měst bezpečný, rychlý, pohodlný a příjemný. Doprava jako taková by měla produkovat co nejméně škodlivých látek, respektive měla by na životní prostředí působit co nejméně.[2]

1.1 Subsystemy městské dopravy

Subsystemy městské dopravy, lze charakterizovat v činnosti jako samostatné celky. Zpravidla lze do nich zahrnout prvky, které se podílejí na změnách, vzniku a samotném zajišťování městské a příměstské dopravy (musí být schopny zvládnout přepravní množství cestujících ve špičkách). Díky těmto subsystemům, se uskutečňuje zejména přeprava osob.[3]

Dle Drdly lze dopravní subsystemy v městských a příměstských aglomeracích rozdělit do těchto tří kategorií:

- individuální městská jinými slovy příměstská doprava,
- městská hromadná doprava a její subsystemy,
- vnější příměstská hromadná doprava, tato doprava zahrnuje příměstskou železnici (rychlodrážní), silniční autobusovou dopravu a nekonvenční dopravu popřípadě vodní dopravu.[3]

1.1.1 Individuální městská (příměstská) doprava

Individuální městská neboli příměstská doprava, má za následek rozvoj a růst velkých aglomerací, rovněž i značné osidlování a to nejen v jejich bezprostředním okolí, ale i ve vzdálenějším okolí.[2]

V blízkosti sídlišť zajišťuje dopravní obsluhu městská hromadná doprava, která bude probírána v následující kapitole. Města nebo sídelní útvary, která vznikají ve vzdálenějších místech (území může sahát i 50 km od města), jsou obsluhovány příměstskou dopravou. Pod tento druh dopravy spadá mnoho druhů dopravy, jako jsou např. doprava pěší, cyklistická, motocyklistická, taxislužba, individuální automobilová doprava a také nekonvenční doprava (pozemní lanové dráhy, jednokolejnicové dráhy, visuté dráhy, pohyblivé chodníky a schody).[2,3]

Pěší doprava

Zkráceně by se dalo říci, že tento druh dopravy představuje jakousi fázi, mezi začátkem a koncem všech vykonaných cest. Díky rozvoji jednotlivých druhů dopravy, by mělo být bráno v úvahu, jak zkrátit docházkové vzdálenosti chodců a dále vytvořit pro ně přijatelné prostředí pro chůzi.[3]

Cyklistická doprava

Cyklistika jako taková je v zahraničí považována lidmi za perspektivní druh dopravy. Za nejdůležitější prvek této dopravy lze považovat, pozitivní vliv na životní prostředí. Jízdní kolo lze v porovnání s automobilem považovat za jakousi alternativu na krátké vzdálenosti (do 8 km). Mělo by se proto brát v úvahu zřizování cyklistických tras (stezek) ve vhodných místech a měl by být rovněž kladen důraz na to, aby byla ve většině stanic metra a železniční dopravy zařízení umožňující uložení jízdních kol. Nejen, že se tím vytvoří vyšší využívání jízdních kol pro turistiku a sport, ale také pro cesty budované pro jiné účely.[3]

Motocyklistická doprava

Tento druh dopravy zahrnuje vozidla, jako jsou motocykly, mopedy, motokola a jízdní kola s pomocným motorkem. Prodej těchto dopravních prostředků v zahraničí značně narůstá, pro denní potřeby dojíždění do zaměstnání. Prioritou této dopravy, na rozdíl od narůstající automobilové dopravy, je zejména efektivní využití prostoru a paliva.[3] Díky dlouholetým výzkumům se ukázalo, že tyto dopravní prostředky vyžadují k provedení cesty především ve městech téměř o 16 až 46 % méně času než osobní automobil. Státní zřízení jako jsou Federace evropských motocyklů a Mezinárodní federace motocyklů navrhuje řadu politických opatření, které vedou k usnadnění integrace motocyklistické dopravy do MHD, jedná se zejména o systémy jako „park and ride“ zkráceně (P + R), segregace dopravy, svobody používání jízdních pruhů pro autobusy a řadu dalších systémů.[3]

Taxislužba

„Taxislužba je veřejná silniční doprava, kterou se zajišťuje přeprava osob a jejich zavazadel osobními vozidly s obsaditelností nejvýše devíti osob včetně řidiče; přepravní služby taxislužbou se nabízejí a objednávky k přepravě se přijímají prostřednictvím řidiče na stanovištích taxislužby, na veřejně přístupných pozemních komunikacích a jiných veřejných prostranstvích nebo prostřednictvím dispečinku taxislužby.“[4, str. 3]

Taxislužbu lze charakterizovat jako velmi důležitou součást městské dopravy, která slouží pro uspokojování cizích potřeb. V zahraničí je taxislužba lidmi považována za součást systémů veřejné dopravy. Taxislužba, jak již bylo zmíněno, patří mezi velmi důležité druhy dopravy a to zejména pro skupiny lidí nevlastnící osobní automobil, pro lidi bez řidičského průkazu, osoby starší a rovněž pro osoby se sníženou mobilitou. Tento druh dopravy je i přes svou důležitost značně málo využíván. Jedním z důvodů malého využití, může být i výše jízdného. Taxislužba musí být provozována výhradně vozidly, která svým označením a vybavením jsou přizpůsobena k přepravě svých zákazníků.[3]

Individuální automobilová doprava (IAD)

Pod pojmem individuální doprava si lze představit soubor lidí, kteří se ve svých dopravních prostředcích pohybují zcela nezávisle na jiných a rozhodují se sami za sebe. Tato doprava zahrnuje flexibilní moderní symbol světa zvaný automobil. V dnešní době si řada z nás svět bez automobilů nedokáže představit. Individuální automobilová doprava (IAD) se neustále rozvíjí a stále bude docházet k růstu automobilů ve světě. Proto IAD také klade největší nároky na prostor (parkování).[5]

Je zcela nezbytné, aby se tato doprava regulovala díky veřejné hromadné dopravě, cílevědomému rozmístování dopravních objektů, omezování plynulosti dopravy, rychlosti provozu, ale také aby se vyrovnávala s rostoucími kongescemi.[5]

1.1.2 Městská hromadná doprava (MHD) a její subsystémy

„Městská hromadná doprava (dále jen MHD) je činnost spjatá s cílevědomým přemísťováním osob a definovaných hmotných předmětů (zavazadel, kočárků, invalidních vozíků) v předpokládaných objemových a definovaných časových a prostorových souvislostech za použití vhodných dopravních prostředků a technologií.“[6, str. 191]

Dle Širokého zvláštní význam pro MHD tvoří volba vhodných dopravních prostředků. Respektive, ne všechny dopravní prostředky jsou pro provoz této dopravy vhodné, jedná se zejména o vozidla, jako jsou např. luxusní zájezdový autobus, železniční soupravy vlaků pro vysoké jízdní rychlosti, ale rovněž se může jednat o dopravní prostředky, které nesplňují přísná ekologická kritéria.[6]

Městská hromadná doprava byla vždy považována za jeden z hlavních prvků, které měly výrazný vliv na vznik a rozvoj měst. Vyznačuje se zejména uspokojováním přepravních potřeb velkého počtu cestujících v dané aglomeraci, je organizovaná na pravidelných linkách. Využívá prvků železniční dopravní infrastruktury, mezi které patří městská kolejová doprava (tramvaje a metro), nebo prvků silniční dopravní infrastruktury (autobusy a trolejbusy).[6]

Hlavní složkou této dopravy je její technická základna, kterou tvoří vozidlový park složený ze silničních a kolejových vozidel disponujících 9 a více místy pro cestující, různého druhu, na daném území města. Do technické základny MHD rovněž spadají různá zařízení a stavby.[3]

Stejně jako pod veřejnou dopravu, tak i pod MHD spadá mnoho subsystému např. autobusový subsystém, tramvajový subsystém a řada dalších.[6]

Charakteristika jednotlivých systému MHD, která je udaná rozsahem jejich hodinové kapacity znázorňuje Tabulka 1.

Tabulka 1: Kapacita dopravních prostředků MHD

Dopravní prostředek	Kapacita (osob.h ⁻¹)
Autobus	5 000 – 9 000
Trolejbus	8 000 – 15 000
Tramvaj	15 000 – 18 000
Podzemní tramvaj	16 000 – 20 000
Městská rychlodráha, metro	40 000 – 55 000
Expres metro	víc než 55 000

Zdroj: [1]

Autobusový subsystém

Do tohoto subsystému už jak je z názvu patrné, lze zařadit vozidla jako je autobus. Jedná se o nezávislý silniční dopravní prostředek, určený pro hromadnou osobní dopravu, který je velmi pružný a přizpůsobivý přepravním změnám v rámci MHD.[3,6]

Autobusy se ve velkých městech nasazují jako doplňková doprava k tramvajím nebo městským rychlodráhám. Tyto dopravní prostředky jsou, ale nedílnou součástí všech typů měst. Rovněž jako tramvaj, i autobus disponuje kapacitou 9 a více míst. Tento subsystém se zřizuje zpravidla v místech, kde nevede přímá železniční trať.[3,6]

Výhody autobusového subsystému:

- nezávislost na dopravní cestě, operativnost vozidel v provozu (větší manévrovatelnost),
- nejméně rušivý dopravní prostředek při začlenění do území města (kromě podzemní dráhy),
- nejlepší zabezpečení návaznosti na ostatní druhy dopravy,
- možnost změny vedení trasy (nerovnoměrnosti na silnici),
- dobré plošné pokrytí obsluhované oblasti,
- nejmenší investiční náročnost (nezahrnují se investice do dopravní cesty a energetiky),
- nejlepší využití dopravní plochy.[3]

Nevýhody autobusového subsystému:

- poměrně malá obsaditelnost vozidel v důsledku snížení hmotnosti vozidel,
- podléhá všem vlivům ostatního silničního provozu,
- negativní dopad na životní prostředí,
- menší technická a ekonomická životnost autobusů.[3]

Trolejbusový subsystém

Trolejbus proti autobusu je polozávislý dopravní prostředek, který je poháněn elektromotorem, je závislý na délce tyčových sběračů, na poloze trolejového vedení a na přívodu elektrické energie z trolejového vedení, avšak je také schopný tuto energii odvádět zpět do trolejového vedení.[3,6]

Ze Zákona o dráhách, předpisu č. 266/1994 Sb. a jeho prováděcích vyhlášek, lze trolejbusy jednoznačně zařadit mezi subsystémy drážní dopravy.[7] Tyto vozidla se nasazují především do malých měst a měst lázeňského typu, ve středních a velkých městech jsou rovněž jako autobusy použity jako doplňková doprava. Na tento dopravní prostředek je kladen veliký důraz a to především na kvalitu čistoty ovzduší ve městech.[6]

Výhody trolejbusového subsystému:

- hygienický provoz bez škodlivých látek,
- nižší hlučnost v porovnání s ostatními druhy vozidel MHD,
- dobré trakční vlastnosti vzhledem na vlastnosti trakčního motoru,
- menší závislost na dopravní cestu oproti tramvajím,
- menší investiční náklady než tramvaje a rychlodrážní systémy (metro),
- snadné řízení rozjezdů a brždění,
- větší hospodárnost v porovnání s autobusovou dopravou, zejména při nižší provozní nerovnoměrnosti a větší intenzitě přepravního proudu.[3]

Nevýhody trolejbusového subsystému:

- menší volnost pohybu po dopravní cestě (závislý dopravní prostředek na přívodu elektrické energie),
- větší poškozování dopravní cesty proti autobusům (lepší trakční vlastnosti),
- větší investiční náklady v porovnání s autobusy,
- menší ekonomická a technická životnost oproti tramvajím.[3]

Tramvajový subsystém MHD

Samotná definice tramvaje uvádí tramvaj, jako elektrické kolejové vozidlo městské dopravy s trolejovým přívodem elektrické energie odebírané pantografy. Jedná se o kolejové vozidlo, které je určeno k provozu na veřejných pozemních komunikacích zejména pro kolejové tratě, je tedy přizpůsobeno sdílet prostor s individuální automobilovou dopravou, ale také s jinými druhy dopravy. Tramvaje tvoří základ dopravní sítě ve velkých městech, jako doplňková síť k tramvajím se užívá vozidel typu autobus, trolejbus. Tato vozidla musí být schopná překonat sklon do 70 promile (podélný sklon).[3]

Výhody tramvajového subsystému:

- jednoduché řešení kovových kol,
- menší valivý odpor (10 krát méně než u pneumatik),
- tichý provoz zejména na přímých tratích,
- hygienický provoz bez škodlivých látek (elektrická trakce),
- snadné řízení rozjezdů a brždění,
- dlouhá životnost tramvajových tratí,
- spolehlivost při nepříznivém počasí (zvláště v zimním období).[3,6]

Nevýhody tramvajového subsystému:

- vysoké investiční náklady spojené s vybudováním tratí,
- omezené pro větší stoupání (nižší adheze),
- vázanost trakce na dopravní cestu (trolejové vedení, koleje),
- malá volnost pohybu,
- nejvíce esteticky rušivý subsystém (kolejová dopravní cesta s trolejovým vedením),
- hlučnost a vibrace zejména v obloucích s malým poloměrem a v závislosti na způsobu uložení kolejnic.[3,6]

Rychlodrážní doprava

Stejně jako tramvajový subsystém, lze i (pří-)městskou rychlodráhu zařadit mezi subsystémy MHD. Rychlodrážní doprava je druh kolejové dráhy, která je provozována na vlastním drážním tělese a je důsledně oddělena od ostatních druhů doprav. Rychlodrážní doprava je nejkapacitnější, nejrychlejší a nespolehlivější. Tento druh dopravy, se postupem času rozdělil do dvou kategorií a to díky postupnému rozvoji MHD, především ve velkých městech. Jedná se zejména o tyto dva druhy:[1,3]

- tramvajová rychlodráha,
- podzemní dráha (metro) a (pří-)městská rychlodráha.

Tramvajová rychlodráha

Pro tento subsystém je charakteristické, že používá především oddělenou vlastní trať, avšak nemusí být zde vždy nutné mimoúrovňové křížení. Díky tomuto pružnému subsystému kolejové MHD se lze napojit na systém nižší (městská tramvaj) a systém vyšší (příměstská regionální železnice). Pro provoz tohoto subsystému MHD se používají vozidla elektrické trakce s vrchním odebíráním energie z trolejového vedení. Tramvajová rychlodráha se vyznačuje velmi širokými kapacitními možnostmi, v porovnání s metrem má také nízké investiční náklady. Dalo by se říct, že tramvajová rychlodráha je jakási obdoba metra, která je zřizována tam, kde se samotné metro nehodí.[3]

Podzemní dráha (metro) a (pří-)městská rychlodráha

Za základní charakteristiku tohoto subsystému hromadné dopravy lze považovat jeho důsledné oddělení, jinými slovy segregaci od ostatních druhů dopravy v celé délce trasy. Tratě tohoto subsystému jsou vedeny v různých úrovních např. nad městskými ulicemi, na povrchu, v tunelech, ale i po vyvýšených estakádách. Na rozdíl od tramvajové rychlodráhy se zde používají závislá kolejová vozidla s odběrem energie z nezávislé třetí přírodní proudové kolejnice, ale existují i vozidla závislá na odběru energie z trolejového vedení.[3]

Tato kolejová vozidla mají velký výkon, velmi dobré dynamické vlastnosti, díky nim mohou dosáhnout velké rychlosti, vyznačují se také velmi vysokým zrychlením a zpomalením.[3]

Metro, jinými slovy elektrická městská kolejová rychlodráha se zpravidla zřizuje ve městech s velkým počtem obyvatel, převážně nad 1 milion obyvatel (Praha).[3]

„Podle Zákona o drahách č. 266/1994 Sb. se metro řadí do kategorie železniční dráha speciální – slouží k zabezpečení dopravní obslužnosti obce.“[8, str. 1]

Systemy městské hromadné dopravy jako je tramvajový subsystém, lze porovnávat se systémy rychlodrážní dopravy, respektive s tramvajovou rychlodráhou a podzemí (pří-)městskou rychlodráhou (metro). Porovnávat tyto subsystémy MHD je možné z několika hledisek např. z hlediska kapacity jednotlivých dopravních prostředků, rychlostí, kterou tyto prostředky dokážou jet a řadou dalších. Porovnání jednotlivých kolejových systémů je znázorněno v Tabulce 2.

Tabulka 2: Porovnání jednotlivých kolejových systémů MHD

	Městská tramvaj	Tramvajová rychlodráha	Podzemní rychlodráha
Přepravní kapacita	cca 20%	cca 50%	100%
Maximální rychlost	60 až 70 km/h	70 až 80 km/h	80 až 100 km/h
Uspořádání jízdní dráhy	v úrovni ulice s ostatní dopravou	převážně vlastní těleso	jen vlastní těleso, oddělení od okolí
Vzdálenost stanic	do 500 m	400 až 1000 m	600 až 2000 m
Řízení vlaku	převážně předpisy pro provoz na PK, mimo PK samostatnými předpisy	vyhláška č. 30/2001 Sb.,[9] předpisy pro provoz na PK, mimo PK zákon o drahách č. 266/1994 Sb.,[7] samostatnými předpisy	převážně automatická regulace rychlosti
Uspořádání nástupišť	nízké nástupiště	nízké nebo vysoké nástupiště	vysoké nástupiště
Zrychlení (m.s⁻²)	do 3,0	do 3,0	cca 1,5
Minimální poloměr oblouku (m)	20 - manipulační, 25 - běžný provoz	20 - 25 - manipulační	60 - 100 - běžný provoz
Maximální hmotnost na nápravu (t)	8 - 12	9 - 12	11 - 14

Zdroj: [3], upraveno autorem

Dalo by se říci, že za nejkapacitnější a nejrychlejší prostředek v rámci MHD lze považovat městskou rychlodráhu (metro), která je doplněna již méně kapacitnějšími subsystemy jako jsou např. tramvaje nebo autobusy. Vztah mezi strukturou měst a vztahem dopravních prostředků je znázorněn v Tabulce 3.

Tabulka 3: Struktura dopravních prostředků ve městech

Typ města	Počet obyvatel ve městě	Dopravní prostředek
Malé	do 50 000	autobus, trolejbus
Střední	50 000 – 150 000	autobus, trolejbus, tramvaj
Velké	150 000 – 750 000	tramvaj – základní síť, autobus a trolejbus – doplňková síť
Velmi velké	750 000 – 1 500 000	rychlodráha (metro), ostatní povrchové prostředky MHD

Zdroj: [2]

Nekonvenční dopravní systémy

Za nekonvenční systémy lze považovat takové systémy, které používají při nesení a vedení vozidla po neklasických cestách, některý z nehlasitých prvků.

Pro tyto vozidla je charakteristické, že ve svých základních rysech jsou u všech systému v podstatě stejná, mění se pouze uspořádání pojezdů. Jestliže se nosná kola pohybují ve společné stopě po jedné nebo dvou kolejnicích, lze hovořit o jednokolejnicových, popřípadě dvoukolejnicových závěsných drahách (monoraily). Za hlavní výhodu tohoto systému lze považovat především to, že nedochází ke křížení s jinými druhy dopravy.[10]

U nekonvenčních dopravních systémů, lze rovněž rozlišovat dráhy podle polohy těžiště vozidla. Jedná se především o dráhy sedlové a dráhy závěsné. Dráhy sedlové se vyznačují tím, že těžiště vozidla se nachází nad jízdní dráhou a naopak dráhy závěsné jinými slovy visuté, se vyznačují tím, že se těžiště vozidla nachází pod jízdní dráhou.[10]

1.2 Integrovaný dopravní systém (IDS)

Úkolem integrovaného dopravního systému zkráceně IDS je především uspokojení přepravních potřeb obyvatel a návštěvníků regionu (cestujících) a to díky použití jednotného společného jízdního dokladu (jízdenka), jednotného jízdního řádu a jednotných přepravních podmínek pro dopravní prostředky různých dopravců.[6]

Přinést tak časovou a prostorovou koordinaci pohybu dopravních prostředků jednotlivých druhů dopravy, které se podílejí na IDS v daném kraji. Integrovaný dopravní systém nabývá v poslední době stále většího významu především v oblasti MHD, což má za následek zlepšení ekonomiky v oblasti hromadné dopravy. Poskytuje tak uživatelům hromadné dopravy přijatelné podmínky, pomocí kterých odvede uživatele od individuální dopravy, jedná se zejména o propojení městské a příměstské dopravy. Díky tomu tak dojde k odlehčení komunikačních sítí a také k menšímu zatížení na životní prostředí. Hlavní prioritou toho systému je především konkurence individuální dopravě, udržení si stávajících a získávání nových cestujících.[6]

Subsystémy IDS

Dělení subsystému IDS:

a) dle jednotlivých druhů individuální dopravy:

- pěší doprava,
- cyklistická doprava,
- individuální automobilová doprava,
- individuální motocyklová doprava.[6]

b) dle navazujících přiměřeně kapacitních druhů regionální hromadné dopravy:

- vozidla taxislužby,
- minibusy, midibusy,
- železniční vozidla.

c) dle navazujících přiměřeně kapacitních druhů městské hromadné dopravy:

- autobusový systém,
- trolejbusový systém,
- systém rychlodrážních tramvají,
- minimetro,
- metro,
- městská železnice.[6]

1.3 Systém TRAM-TRAIN

Pod pojmem TRAM-TRAIN (česky vlakotramvaj) si lze představit vozidlo, které je schopno využívat tramvajovou i železniční infrastrukturu, respektive vozidla vlakotramvaje jsou navržena tak, aby byla schopná z železniční trati přejíždět na tramvajovou trať vedenou v centru města. Hlavní prioritou pro zavedení těchto tramvají je především nabídka kvalitních služeb v oblasti veřejné (hromadné) dopravy, která konkuruje současné osobní automobilové dopravě. Cestujícímu je tak zajištěna přeprava z příměstské oblasti rychle až do samotného centra města a to bez přestupu. Tím je tak zbaven veškerých nepříjemností v oblasti dopravy např. dopravní kongesce, nehodovost atd. Díky tomu, že tato tramvaj jede po svém vlastním tělese, tedy je zcela oddělena od ostatních druhů dopravy, nepodléhá nerovnoměrnostem na silnici. Jediným nedostatkem těchto tramvají je přenášení nepravidelností z městského provozu do železniční sítě.[11]

1.3.1 Preference tramvajové dopravy ve městech

Preferenci tohoto druhu dopravy, lze dosáhnout zvýšením spolehlivosti proti intenzivní nekolejové dopravě. Je to činnost díky, které dochází ke zvýšení rychlosti, již zmíněné spolehlivosti dopravy a atraktivitě pro cestující, která je podpořena plynulým provozem. V důsledku sdílení uličního prostoru je tramvajová doprava pomalá a nespolehlivá.

Mezi nejdůležitější preferenční opatření tramvajové dopravy patří stavební opatření a dopravně-organizační opatření.[1]

Stavební opatření:

- zřízení zvýšeného tramvajového pásu,
- oddělování tramvajového tělesa od vozovky pásem betonových tvarovek (obrubníků, výška 90 mm nad vozovkou, více než 90 mm mimo průjezdný průřez dle ČSN 28 0318),[12]
- zřízení zvýšeného tramvajového tělesa nájezdovým obrubníkem.[1]

Dopravně organizační opatření:

- změna v organizaci dopravy (vyloučení automobilové dopravy, zjednosměrnění ulic, regulace parkování),
- dynamické řízení světelných signalizačních zařízení: absolutní preference (žádné zastavování ani přibrzdování tramvají na světelných signalizačních zařízeních), částečná preference (vynechání nepotřebné části, dřívější přivolání nebo prodloužení signalizační fáze volno),
- zřizování časových ostrůvků, umožňující zastavení automobilové dopravy světelnou signalizací pro volný průjezd tramvaje, pro příchod cestujících přes vozovku k nástupnímu ostrůvku.[1]

1.3.2 Charakteristika vlakotramvaje

Tyto tramvaje disponují moderní konstrukcí a designem, ve světě existují v podobě nízkopodlažních i v podobě vysokopodlažních vozidel. Interiér vozidla je přizpůsoben cestování na delší vzdálenosti (převládají sedadla na sezení). Vozidla pro přepravu osob na delší vzdálenosti mohou být navíc vybavena bistro barem a toaletou, avšak to má za následek snížení celkové kapacity těchto vozidel.[11]

Díky zásobám vody potřebné pro provoz obou zařízení dochází také ke zvýšení hmotností vozidel. Vlakotramvaje jsou dvousystémová vozidla, která jsou schopná jezdit po železničních tratích rychlosti $100 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Vozidla jsou závislá na elektrickém přívodu energie z trolejového vedení, avšak ve světě existují také v podobě motorových vozů.

Rozchod kolejí pro tato vozidla je shodný s rozchodem kolejí u vozidel železniční dopravy (1 435 mm). Tramvaje jsou vybaveny patřičným označením a signalizačním zařízením k silničnímu i železničnímu provozu. Jedním z největších kompromisů tohoto systému je jeho finanční náročnost a to z důsledků režimu revizí a oprav železničních vozidel, kterým tyto vlakotramvaje podléhají.[1]

1.3.3 Požadavky na vozidla

Vozidla TRAM-TRAIN by měla být oboustranná (dvě čela), měla by být vybavena patřičnými širokými (dvoukřídlymi), posuvnými, vstupními dveřmi po obou stranách vozidla, rovnoměrné uspořádání vstupních dveří by mělo být pokud možno po celé délce vozidla. Kapacita těchto vozidel by měla být minimálně 80 míst k sezení (jednopodlažní článkové vozidlo).[1]

Vlakotramvaje jsou vozidla závislá na odběru elektrického proudu z trolejového vedení (závislá trakce), napájecí napětí 3kV DC, 25 nebo 15kV AC (železnice), 600 V DC nebo 750 V DC (město). Měla by být schopná dosáhnout rychlosti $100 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ (mimo město), umožňovat jízdu dle rozhledových poměrů. Rozchod kolejí těchto tramvajů by měl být totožný s rozchodem kolejí u vozidel železniční dopravy tedy 1 435 mm, při tomto rozchodu po stejné kolejnici je důležitá správná kompatibilita mezi profilem kola a kolejnice. Správné zvolení profilu kola umožní tyto tramvaje provozovat efektivně a bezpečně, na dvou velmi odlišných tratích. Dalším řešením jak zamezit nadměrné ojíždění kolejnic obou systémů, je vybudování kolejové splítky. Délka soupravy (článkového vozu) by neměla přesáhnout hranici 65 m. Vozidla by měla být schopná překonat stoupání 70 promile a schopná také přenášet signál vlakového zabezpečovače železnice k řidiči vozidla. Při jízdě po tramvajových tratích není nutné využívání zvláštního zabezpečovacího zařízení, jelikož se jízda řídí dle rozhledových poměrů (světelná signalizační zařízení atd.).[1]

Tyto tramvaje, by měly být vybaveny rovněž směrovými a brzdovými světly, vnějšími bočními sklopnými zpětnými zrcátky na obou stanovištích, plošinami pro vyrovnání horizontálních rozdílů mezi podlahou vozidla a nástupištěm alespoň u jedněch dveří, informačními panely na čelech, bocích a uvnitř vozu, automatickými spřáhly pro rychlé spřáhování vozů do souprav. Tramvaj by měla umožňovat bezbariérový přístup do vozidla, výška nástupních prostor by se měla pohybovat od 330-350 mm nad temenem kolejnice.[1]

1.3.4 Řízení systému TRAM-TRAIN

Řízení tohoto systému ve větších aglomeracích nebo jejich okolí je založeno především na dvou dopravních obsluhách a to na železniční dopravě (regionální páteřní obsluha) a na městské dopravě (autobusová nebo tramvajová obsluha).[1]

Zahrnutím těchto dvou dopravních obsluh má za následek vznik časových i kvalitativních penalizací v podobě přestupů, čekání na návazné spoje v přestupních bodech ať už na okraji města nebo v samotném centru města, díky tomu dochází také k značnému nárůstu individuální automobilové dopravy oproti dopravě hromadné.[1]

Lze tedy říci, že systém TRAM-TRAIN, by měl být jakýmsi řešením těchto problémů. Úkolem tohoto systému je především odstranění přestupů (tedy časové prodlevy v přepravním procesu). Avšak i přesto existuje řada okolností, které mohou působit nepříznivě a narušovat tak provoz na železniční a tramvajové trati jako např. dopravní nehody, kongesce, jízda neukázněných řidičů po tramvajovém pruhu, manipulační jízdy při dopravní obsluze a řada dalších. Důležité je především, aby tramvaj jela v předem stanovený čas, jelikož zpoždění se pak přenáší na další následné vlaky. Řešením jak tomu předejít, je aby tramvaj jela v předem stanovenou dobu. V mnoha případech se může ve stanicích křížovat s vlakem (případně tramvají) z opačného směru.[1]

1.3.5 Příklad vlakatromvají ve světě

Jako příklad používání vlakatromvajového systému dalo by se říct nejúspěšnějšího, který je prozatím provozován, je na jihozápadě Německa, přesněji ve městě Karlsruhe. Revoluční převrat v Karlsruhe nastal před 22 lety, kdy v roce 1992 začaly do centra tohoto města pronikat dvousystémové, obousměrné tříčlankové středněpodlažní tramvaje.[1,11]

Jak už bylo zmíněno v předešlé části tato vozidla, jsou schopna jet rychlostí až 100 km.h^{-1} po železničních tratích. V centru města, na pěší zóně v Karlsruhe jezdí 20 km.h^{-1} . V celé délce trasy, po které tato vozidla jezdí jsou zřizována zachytná parkoviště (P + R) a také terminály umožňující přestup na místní autobusovou dopravu. Mezi nejdelší tramvajovou linku v tomto regionu, která měří cca 145 km patří linka Heilbron, Karlsruhe, Baden-Baden.[1,11]

Nedostatky systému v tomto regionu, jsou ve většině bariérových zástávek a zástávek v oblouku s velkou mezerou mezi vozidlem a nástupní hranou.[1,11]

Obrázek 1: Vlakotramvaj firmy Bombardier Transportation ve vozovně Ost v Karlsruhe



Zdroj: [13]

Čtvrtým největším městem v Sasku je město Zwickau. Oproti městu Karlsruhe, kde jezdí vozidla s odběrem elektrické energie z trolejového vedení, jsou zde zavedena motorová vozidla systému TRAM-TRAIN. Město Zwickau má jeden závažný problém, vozidla systému tramvaje a těžké železnice jezdí po tratích rozdílného rozchodu. Těžké železniční vlaky používají klasický rozchod 1 435 mm, zatímco tramvaje mohou jezdit po tratích s rozchodem pouze 1 000 mm. Tento problém se vyřešil, až po nasazení nových vozidel nesoucí název RegioSprinter do středu města Zwickau. Tato vozidla se řídí pokyny pro lehké metro a specifikacema pro těžká kolejová vozidla za účelem minimalizovat zpoždění a nedochvilnosti. Na těžké regionální železniční trati, jsou vozidla vybavena transpondéry, které umožňují změnu signalizačního světelného zařízení. Rychlostní limit vozidel RegioSprinter ve Zwickau je 80 km.h^{-1} (mimo město), ve městě se vozidla pohybují po tříkolejné trati rychlosti 40 km.h^{-1} . [14]

Za zmínku stojí také uvést třetí největší město v Německé spolkové zemi Sasko, kde je provozována doprava úspěšným systémem vlakotramveje, jedná se o město Chemnitz. Činnost tohoto systému v Chemnitz byla zahájena v roce 2002.

Tyto tramvaje s upravenými profily kol mohou rovněž jezdit na tramvajových tratích v centru města, i na těžkých železničních tratích mimo město stejného rozchodu (1 435 mm). V současné době se pracuje na vývoji nových 37 m dlouhých, 100 km.h⁻¹ jezdících jednotek tzv. multi-mode a hybridních vozidel.[15]

Tato vozidla mohou být provozována na tratích lehké a těžké železnice jako non-elektrifikovaná (nezávislá trakce), ale také na tratích klasických s přívodem elektrické energie.[15]

Obrázek 2: Multi-mode vlakotramvaj od společnosti Vossloh pro rok 2014



Zdroj: [16]

V roce 1997 začal systém vlakotramvaje pronikat i do jiných německých měst jako např. do Saarbrückenu, kde byla zavedena první nízkopodlažní vlakotramvaj (350 mm nad temenem kolejnice), ale nejen tam, i mnoho států po celé Evropě začíná do svých měst tento způsob dopravy připravovat. Mezi ně patří i naše regiony okolo Ostravy (vlakotramvaje do Hlučína), Liberec (Regiotram Nisa) a také regionu Šumavy (Polipenské elektrické dráhy). Avšak s realizací systému TRAM-TRAIN v našich regionech se v nejbližší době nepočítá.[1,11]

2 ANALÝZA STÁVAJÍCÍ VEŘEJNÉ DOPRAVY MEZI ORLOVOU A OSTRAVOU

2.1 Historie města Orlová

Počátky města Orlová sahají do 13. století, není však známo přesné datum založení tohoto města. První písemná zmínka spojená s existencí této obce je obsažena v listině biskupa Vavřince z Vratislavy z roku 1223.[17]

V 18. století, ještě než změnu této obce přinesla těžba uhlí (1817), byla Orlová zemědělskou obcí. Pro obyvatelé Orlové v tomto období, mělo největší význam především přadláctví a tkalcovství. Zásadní zlom pro Orlovou probíhal do 50 let 19. století, kdy docházelo k nárůstu počtu obyvatel z důvodů přísunu nových pracovníků v dolech, což mělo za následek celkovou změnu zástavby této obce. Díky tomu těžářstva přistoupila na vybudování nových hornických kolonií. Během druhé světové války se Orlová stává součástí německé říše. I přes nepříznivé vlivy spojené se soustavným germanizačním tlakem bylo město Orlová po osvobození významným průmyslovým střediskem, avšak díky válečným událostem hornictví patřilo, k nejvíce postiženým průmyslovým odvětvím. Po 2. světové válce došlo ke spojení obce Orlová s částí Lazy. V roce 1946 došlo k přijetí obce Poruba a později v letech 1960 byla Orlová spojená s částí Horní Lutyně. Obec Orlová v té době měla 20 tisíc obyvatel.[17]

Základní zlom pro obyvatelé města Orlová, nastal v roce 1989. Tento rok zapříčinil rapidní rozvoj odvětví obchodů, docházelo také ke změnám orientace na průmysl. Značného rozvoje se dočkalo také odvětví služeb (zdravotnické a pečovatelské služby) a lehkého průmyslu.[17]

Obrázek 3: Znak města Orlová



Zdroj: [18]

2.2 Současnost města Orlová

Město Orlová se nachází v ostravsko-karvinské aglomeraci v severovýchodní části Moravskoslezského kraje v nadmořské výšce cca 267 m. Obec leží přibližně 14 kilometrů východně od města Ostravy. V dnešní době žije ve městě Orlová přibližně 35 tisíc obyvatel. Orlová je součástí okresu Karviná od roku 1992.[19]

2.2.1 Silniční doprava v Orlové

Mezi nejdůležitější pozemní komunikaci, která prochází Orlovou je silnice 1. třídy I/59, která vede přes jižní část města Orlové a přes zbytek historického centra zvaného Město. Tato silnice umožňuje spojení mezi městy Ostrava – Petřvald – Orlová – Město a Karviná. Naopak přes severní část Orlové vede silnice I/67, která umožňuje spojení mezi městy Bohumín – Dolní Lutyně – Karviná – Český Těšín. Obě tyto komunikace jsou napojeny na silnici 2. třídy II/474 spojující Dětmárovce – Orlová – Lutyně – Orlová – Město – Horní Suchá (Havířov) – Hnojník, který prochází současným centrem města Orlová, tedy Lutyní.[20]

V dnešní době je veřejná doprava v Orlové zajišťována převážně provozem regionální a dálkové autobusové dopravy, kterou zajišťují tito čtyři dopravci ČSAD Karviná a.s., ČSAD Havířov a.s., ARRIVA MORAVA a.s. (Ostrava) a Bus Slezsko, a.s. (Třinec). Jednotlivé linky této autobusové dopravy mají v centru města Orlová významné zastávky, kterými jsou např. Orlová – Lutyně, poliklinika a Orlová – Lutyně, pošta. Autobusy jednotlivých linek regionální a dálkové autobusové dopravy zastavují především v zastávce Orlová – Autobusové nádraží, která leží v severní části města Orlová – Lutyně.[20]

2.2.2 Železniční doprava v Orlové

Město Orlová v současné době nemá žádnou železniční trať, která by zajišťovala osobní dopravu po železnici. V jižní části obce se nachází vlečka těžební firmy OKD, a.s., která slouží pro nákladní dopravu z karvinských dolů do Ostravy.[20]

Nejbližší železniční stanici pro osobní dopravu jsou Dětmárovce, které jsou jedinou zastávkou obsluhovanou městskou hromadnou dopravou. Městem Dětmárovce prochází železniční trať číslo 320, která je součástí Košicko-bohumínské dráhy (do 60 let minulého století tato dráha vedla i přes město Orlová).[20]

Trať číslo 320 je obsluhovaná pouze vlaky osobní zastávkové dopravy, umožňuje spojení mezi městy Dětmárovice – Petrovice u Karviné – Karviná – Český Těšín – Třinec – Mosty u Jablunkova – Čadca. Přes město Dětmárovice, tentokrát ve směru Bohumín – Ostrava, vede již od roku 2013 prodloužená linka S2, která vede přes města Mosty u Jablunkova – Český Těšín – Bohumín – Ostrava, až do železniční stanice Studénka. Doprava je provozována přímými osobními vlaky společnosti ČD, a.s.[20]

Mezi významné stanice, které se nacházejí v blízkosti Orlové a které jsou obsluhovány spěšnými vlaky, vlaky kategorie rychlík a EuroCity, patří železniční stanice Bohumín, Havířov a Karviná.[20]

2.3 Historický milník drážní dopravy mezi Orlovou a Ostravou

Na počátku 20. století, byla tato elektrická dráha považována za nedílnou součást pro potřeby každodenního života obyvatelstva na Karvinsku a Ostravy. Po celou dobu, kdy byl provoz po této dráze uskutečňován tramvajemi, se přepravilo téměř 493 miliony cestujících. Tato elektrická dráha, představovala významný prvek v každodenním životě všech obyvatel v ostravsko-karvinské aglomeraci. Jednalo se o úzkorozchodnou dráhu o rozchodu 760 mm.[21]

Vznik této tramvajové dráhy začal v roce 1902 v Bohumíně, kde byla provozována jako jediná veřejná úzkorozchodná dráha na území ČR. V roce 1909 vznikla nejvýznamnější místní dráha mezi městy Ostrava a Karviná, o tři roky později pak jako Slezské zemské dráhy (SZD, o.p.s.). Roku 1913 byla tato tramvajová dráha prodloužena z karvinského nádraží do Bohumína a Orlové. Tuto úzkorozchodnou dráhu na Ostravsku a Karvinsku tvořilo celkem 14 stavebních tratí pro veřejnou dopravu a nejméně 18 nákladních vleček. Některé tratě této drážní dopravy byly zcela segregované, jen velmi zřídka protínaly silniční komunikace.[21]

Všechny tratě v tomto regionu byly jednokolejné, ke křižování a obracení souprav sloužilo celkem 56 výhyben a jedna smyčka.[21]

Ještě do 70 let minulého století bylo město Orlová propojeno úzkorozchodnou tramvajovou dráhou (760 mm) s městy Bohumín, Karviná a Ostrava. Tato tramvajová síť v okolí Ostravy a Karvinska byla v roce 1973 nahrazena provozem autobusů.[21]

Důvodů vyřazení tramvajového systému bylo hned několik. Hlavním důvodem byly především vysoké náklady spojené s modernizací tohoto systému, zavedení autobusů se tedy jevílo jako ekonomicky výhodné.[21] Druhým důvodem byla vidina dlouhodobých levných dodávek ropy ze SSSR výměnou za průmyslové výrobky vyrobené na našem území. Tím se předpokládalo, že v ČSSR bude levná nafta.

Obrázek 4: Parní tramvaj s vlečným vozem v Bohumíně



Zdroj: [21]

2.4 Stávající veřejná doprava mezi Orlovou a Ostravou

V současné době je veškerá veřejná doprava mezi Orlovou a Ostravou zajišťována po silnici individuální automobilovou dopravou a autobusovou dopravou provozována těmito dopravci:

- ČSAD Karviná a.s.,
- ARRIVA MORAVA a.s.

Městská hromadná doprava v centru města Orlová stále více ztrácí nejen na své činnosti, ale také na své rychlosti a na službách spojených s poskytováním komfortu. To má za následek nedostatek přestupních míst umožňujících lepší návaznost mezi jednotlivými druhy dopravy v tomto městě, rovněž nedostatek parkovacích míst, což vede k omezení přístupu ke zdravotnickým a školským zařízením, za kulturou, k rekreacím, k obchodní síti a především k pracovním příležitostem. Zároveň bude v okolí Ostravy docházet k selhávání veškeré dopravy, jelikož města nebudou schopná čelit nárokům stále rostoucí veřejné dopravy, což povede až k samotnému poklesu městské dopravy.[22]

Jedním z řešení jak posílit stávající veřejnou a městskou hromadnou dopravu je dotvoření a následné zaintegrování systému dopravy, v podobě lehké kolejové dopravy. Tedy dotvoření železniční i městské tramvajové sítě v Moravskoslezském kraji.[22]

Nejen, že dojde k uvolnění měst v Moravskoslezském kraji, od stávající nepřehledné individuální automobilové dopravy, ale bude také zajištěná lepší návaznost na již zmíněnou městskou hromadnou, regionální a dálkovou dopravu.[22]

Přepravu do centra města tedy do Orlové – Lutyně a Orlové – Poruby z Ostravy zajišťuje několik různých linek příměstské autobusové dopravy. Jednotlivé spoje se od sebe liší konečnou a výchozí zastávkou. U většiny autobusových spojů v Ostravě je výchozí zastávkou nám. J. Gagarina, tato zastávka se nachází v blízkosti centra Ostravy s dobrým přestupem na trolejbusy DPO, a.s.[11]

Ostatní spoje v Ostravě začínají a končí v zastávkách Ostrava – Michálkovice, Ostrava – Kunčice, NH Jižní Brána, Ostrava ÚAN. V Orlové výchozí a zároveň konečnou zastávkou, je Orlová – Lutyně, autobusové nádraží. Autobusy mezi městy Orlová a Ostrava využívají společnou cestu s individuální automobilovou dopravou (IAD) a ostatními druhy dopravy, což vede k růstu kongescí, zatěžování životního prostředí, nehodovostí apod.[11]

2.4.1 Vozový park

Provoz mezi Orlovou a Ostravou je od roku 2012 zajišťován částečně nízkopodlažními autobusy tovární značky Irisbus Crossway LE. Zavedením těchto autobusů do meziměstského provozu je především snaha být co nejšetrnější k životnímu prostředí. Kapacita těchto autobusů je 37 míst k sezení a 39 míst ke stání.[23]

Autobusy jsou vybaveny digitálními informačními panely, které zobrazují číslo příslušné linky a trasu linky. Tyto autobusy zajišťují přepravu cestujících pouze mezi Orlovou a okrajem města Ostravy. V centru Ostravy je provoz řízen linkami městské hromadné dopravy Ostrava, která je součástí integrovaného dopravního systému ODIS.[23]

2.4.2 Autobusové linky mezi Orlovou a Ostravou

Za nejdůležitější příměstské linkové vedení spojující Orlovou – Lutyni a Ostravu, lze považovat pět základních linek, které vedou přes město Petřvald a Rychvald.

Linky dopravce ČSAD Karviná a.s., vykonávají provoz pod licenčními čísly 870 551–870 554. Linka 910 591 je provozována dopravcem ARRIVA MORAVA a.s. K zajištění větší přehlednosti pro cestující používají jednotlivé linky označení 551–591. Během jednotlivých pracovních dnů v týdnu jsou linky vedoucí přes město Petřvald v provozu přibližně od 4.40 do 22.50 hodin.[24]

Interval mezi jednotlivými spoji v době špiček je cca 20 minut. O víkendech je provoz na těchto linkách značně omezen.[24]

Linka 551 – „Orlová – Petřvald – Ostrava“

Jedná se o nejvíce využívanou linku, která propojuje obec Orlová s městem Ostrava. Všechny spoje na této lince obsluhují celé centrum Orlové, pokračují přes město Petřvald až po okraj Ostravy, kde konečnou a zároveň i výchozí zastávkou je Ostrava, nám. J. Gagarina. V celé trase této 18 kilometrů dlouhé linky je zřízeno celkem 21 zastávek.[24]

Interval této linky je cca 20 minut, ve špičkách se interval zkracuje na cca 10–15 minut.[24]

Linka 552 – „Orlová – Petřvald – Ostrava“

Pro tuto linku je charakteristický zejména nejslabší provoz. Linka číslo 552, která vede opět přes celé centrum Orlové, pokračuje přes Petřvald, končí a začíná tentokrát v zastávce Ostrava, ÚAN. Na rozdíl od linky číslo 551 přepravuje cestující převážně v dopoledních hodinách, pouze v pracovní dny od 4.45 do 14.50 hodin.[24]

Intervaly jednotlivých spojů na této lince jsou cca 2 hodiny. Proti lince 551 spoje linky číslo 552 zastavují pouze v 19 zastávkách. Délka linky číslo 552 je totožná s délkou předešlé linky číslo 551.[24]

Linka 553 – „Orlová – Rychvald – Ostrava“

Tato linka se vyznačuje v odlišnostech od ostatních linek a to především ve vedení této linky a rovněž tím, že spoje jako u linky číslo 552 přepravují cestující pouze v dopoledních hodinách. Na rozdíl od předešlé linky je provoz na této lince zajištěn také o víkendech. Výjimku této 16 kilometrů dlouhé linky tvoří trasa, která začíná v Orlové, autobusové nádraží, pokračuje přes město Rychvald, konečnou a výchozí zastávkou je Ostrava, Michálkovice.[24]

Interval mezi jednotlivými spoji na této lince je cca 50 minut, počet zastávek v tomto úseku je rovněž 19.[24]

Linka 554 – „Orlová – Petřvald – Ostrava“

Poslední linka provozována dopravcem ČSAD Karviná a.s., která spojuje město Orlová s Ostravou, je linka s licenčním číslem 554. Trasa této linky je rovněž jako u předchozích linek obousměrná. Začátek linky je v zastávce Orlová – Lutyně, autobusové nádraží pokračuje opět přes město Petřvald a končí v zastávce Ostrava – Kunčice, NH jižní brána, tato zastávka je ve směru na Orlovou rovněž výchozí.[24]

Přeprava cestujících v tomto úseku je uskutečněna od 4.35 do 22.50 hodin. Převážná část spojů na této lince jezdí v dopoledních hodinách, jeden spoj je nasazen v odpoledních hodinách a poslední spoj v pozdních večerních hodinách.[24]

Interval mezi spoji v dopoledních hodinách je 20-60 minut. Počet zastávek na této lince je nejmenší, v celé trase této linky je zřízeno pouze 17 zastávek. Délka linky je 18 kilometrů.[24]

Linka 591 – „ Orlová – Rychvald – Ostrava“

Linka číslo 591 je od předchozích linek, které jsou provozovány dopravcem ČSAD Karviná a.s., provozována dopravcem ARRIVA MORAVA a.s. Trasování této linky začíná v zastávce Orlová – Lutyně, autobusové nádraží, která je v opačném směru konečnou zastávkou, pokračuje stejně jako linka číslo 553 přes město Rychvald a končí v zastávce Ostrava, ÚAN.[24]

Některé spoje končí v zastávce Ostrava, hlavní nádraží (pouze pracovní dny). V opačném směru tedy z Ostravy do Orlové mají spoje výchozí zastávku Ostrava, ÚAN. V sobotu, v neděli a ve státem uznaných svátcích spoje začínají v zastávce Ostrava, hlavní nádraží.[24]

Provoz na této lince v pracovní dny je celodenní. Ve směru Ostrava – Rychvald – Orlová je linka v provozu přibližně od 0.05 do 23.15 hodin, v opačném směru přibližně od 3.10 do 23.40 hodin. V celém úseku linky číslo 591 je zřízeno 19 zastávek.[24]

Interval mezi jednotlivými spoji je cca 1 hodina. Délka této linky je proti předchozím linkám spojující město Orlová s Ostravou nejdelší, tedy 21 kilometrů.[24]

Vedení těchto linek s počtem spojů za jednotlivé pracovní dny v týdnu a nabízenou kapacitou k sezení v obou směrech jsou uvedeny v Tabulce 4. Pro výpočet kapacity byl zvolen autobus pro běžné linkové vedení mezi Orlovou a Ostravou firmy Irisbus Crossway LE 10,8 M, s kapacitou 37 míst k sezení.

Tabulka 4: Autobusové linky mezi Orlovou a Ostravou

Číslo linky	Trasa linky	Počet spojů v pracovní den		Nabízená kapacita (místa k sezení) v obou směrech
		Tam	Zpět	
870 551	Orlová – Lutyně – Petřvald – Ostrava, nám. J. Gagarina	59	60	4403
870 552	Orlová – Lutyně – Petřvald – Ostrava, ÚAN	3	3	222
870 553	Orlová – Lutyně – Rychvald – Ostrava, Michálkovice	5	6	407
870 554	Orlová – Lutyně – Petřvald – Ostrava, Kunčice, NH jižní brána	5	4	333
910 591	Orlová – Lutyně – Rychvald – Ostrava, ÚAN	19	21	1480
Celkem	Orlová – Lutyně – Ostrava	91	94	6845

Zdroj: [11], upraveno autorem

Z Tabulky 4. je patrné, že celodenní nabídka autobusové dopravy v obou směrech činí 6845 míst k sezení. Avšak uvedené údaje nelze reálně prokázat z důvodu nevytíženosti jednotlivých autobusů na daných linkách.

Z tabulky je rovněž patrné, že značná část spojů autobusové dopravy jede mezi Orlovou a Ostravou (v obou směrech), přes město Petřvald.

Délky jednotlivých linek spojující města Orlová a Ostrava, společně se znázorněním jednotlivých jízdních dob autobusových spojů na daných úsecích těchto linek v obou směrech, viz Tabulka 5.

Tabulka 5: Délka autobusových linek a jízdní doby spojů na linkách

Číslo linky	Trasa linky	Délka linky (v km)	Jízdní doba (v min)	
			Tam	Zpět
870 551	Orlová – Lutyně – Petřvald – Ostrava, nám. J. Gagarina	18	35	35
870 552	Orlová – Lutyně – Petřvald – Ostrava, ÚAN	18	40	35-40
870 553	Orlová – Lutyně – Rychvald – Ostrava, Michálkovice	16	30	30
870 554	Orlová – Lutyně – Petřvald – Ostrava, Kunčice, NH jižní brána	18	35	35
910 591	Orlová – Lutyně – Rychvald – Ostrava, ÚAN	21	45	45

Zdroj: [11], upraveno autorem

Z výsledků této analýzy by se mělo zohlednit několik hledisek. Prvním hlediskem je, zda vlakotramvajovou trať vést přes město Petřvald, kde jsou přepravní proudy cestujících zajištěny větším počtem spojů autobusové dopravy. Nebo zda vést vlakotramvajovou trať přes město Rychvald, kde jsou přepravní proudy zajištěny menším počtem autobusových spojů.

Druhým hlediskem je délka trasy, společně s jízdní dobou jednotlivých spojů vykonávající přepravu cestujících v daných úsecích. Za nejvýhodnější řešení se jeví, vést vlakotramvajovou trať přes město Rychvald. Nejen z důvodů kratší délky trasy, ale taky z důvodu kratších jízdních dob jednotlivých spojů obsluhující města Orlová a Ostrava.

Ovšem hlavní důvod, proč vést vlakotramvajovou dráhu přes město Rychvald nebo Petřvald je způsob napojení do kolejové sítě ve městě Ostrava.

Za zmínku stojí uvést také příměstské linkové vedení, které sice nezačíná v Orlové, ale trasa těchto linek je vedena přes jižní část obce. Jedná se o linky provozované dopravcem ČSAD Karviná a.s., přesněji o linku číslo 531 a linku číslo 532. Výchozí zastávkou těchto linek je Karviná, Fryštát, autobusové nádraží.

Linka 531 – „ Karviná – Orlová – Petřvald – Ostrava“

Odlišnost této linky od již zmíněných předchozích linek, spočívá ve vedení linky. Trasa linky začíná v již zmíněné zastávce Karviná, Fryštát, autobusové nádraží, vede přes jižní část obce zvanou Orlová, Město, odtud má linka číslo 531 totožnou trasu s linkami vedoucími přes město Petřvald. Konečnou zastávkou je u této linky zastávka Ostrava, nám. J. Gagarina. Délka této obousměrné linky je 29 kilometrů, v celém úseku je zřízeno 27 zastávek.[24]

Interval mezi jednotlivými spoji na této lince je v době špiček cca 20 minut, v sedle je interval v rozmezí od 45-60 minut.[24]

Linka 532 – „ Karviná – Orlová – Petřvald – Ostrava“

Trasa linky číslo 532 je totožná s trasou linky 531. Výchozí a také konečnou zastávkou je rovněž Karviná, Fryštát, autobusové nádraží, další zastávkou jednotlivých spojů na této lince je Orlová, Město, odtud spoje pokračují po totožné trase jako předchozí linka, tedy přes město Petřvald. Výjimku zde tvoří konečná zastávka této linky, kterou je Ostrava, ÚAN. Ve směru Karviná – Orlová – Petřvald – Ostrava, se přeprava cestujících na této lince uskutečňuje pouze v pracovní dny od 4.30 do 17.10 hodin. V opačném směru od 5.25 do 18.10 hodin.[24]

V celé délce této 33 kilometrů dlouhé linky, spoje zastavují v 28 zastávkách. Interval mezi jednotlivými spoji je v ranních a odpoledních hodinách cca 25 minut. Jeden spoj je nasazen v dopoledních hodinách a jeden spoj v pozdních odpoledních hodinách.[24]

2.5 IDS Moravskoslezského kraje – ODIS

Označení ODIS, je pro integrovaný dopravní systém Moravskoslezského kraje, jenž se na tomto území nachází již po dobu sedmi let. Podrobný popis tohoto integrovaného dopravního systému společně s jeho organizátorem je popsán v následující kapitole.

2.5.1 ODIS

Integrovaný dopravní systém ODIS je forma příslušného integrovaného dopravního systému zahrnující všechny železniční tratě, linky MHD a vybrané linky příměstské autobusové dopravy v Moravskoslezském kraji.[25]

Hlavním znakem tohoto integrovaného dopravního systému je především jednotný přestupní tarifní systém, umožňující cestujícím cestovat v daném území Moravskoslezského kraje na jeden jízdní doklad s danými přestupy, bez ohledu na dopravní prostředek.[25]

Počátky toho systému sahají do roku 1997. S postupem času se systém ODIS stále rozvíjel do dalších měst a obcí v Moravskoslezském kraji. V současné době spadá pod tento systém celkem 269 měst a obcí Moravskoslezského kraje o rozloze 4 895 m², s počtem obyvatel více než 1 200 000.[26]

Veřejnou dopravu v tomto integrovaném systému ODIS v dnešní době zabezpečuje celkem jedenáct dopravců, mezi ně patří:

- ČSAD Karviná a.s., ČSAD Frýdek-Místek a.s., ČSAD Havířov a.s.,
- České dráhy a.s.,
- Dopravní podnik Ostrava a.s.,
- Městský dopravní podnik Opava, a.s.,
- ARRIVA MORAVA a.s.,
- TQM-holding s.r.o.,
- Osoblažská Dopravní společnost, s.r.o.,
- Radovan Maxner,
- GW Train Regio a.s.[26]

2.5.2 KODIS

Počátky firmy Koordinátor ODIS s.r.o. zkráceně KODIS, sahají do roku 1995. KODIS je organizátorem integrovaného dopravního systému a zároveň zpracovatelem Tarifu ODIS v Moravskoslezském kraji.[27]

Hlavním úkolem této firmy je především správa systému ODIS, která spočívá v evidenci a rozdělování tržeb mezi jednotlivé dopravce v tomto systému.[27]

Koordinuje výkony, jízdní řády, provádí přípravu podkladů pro zajištění dopravní obslužnosti kraje. Dalším úkolem tohoto organizátora je rozvoj systému ODIS, tedy zapojení dalších měst a obcí (dopraců) do tohoto systému. Úkol firmy KODIS nespočívá jen v rozvoji systému ODIS, poskytuje také dopravně-inženýrské služby do obcí a měst, která jsou rovněž zapojena do systému ODIS.[27]

Území tohoto integrovaného dopravního systému Moravskoslezského kraje ODIS, je rozděleno do jednotlivých zón, které tvoří následující tarifní oblasti:

- Ostrava XXL (tato tarifní oblast je rozdělena do následujících dvou oblastí, kterými jsou Město Ostrava a tarifní oblast XXL),
- město Orlová,
- město Karviná,
- město Havířov,
- město Český Těšín,
- město Třinec,
- město Opava,
- město Nový Jičín,
- město Krnov,
- město Bruntál,
- Region.[25]

Mapa jednotlivých tarifních oblastí a zón v ODIS je uvedena v příloze 1.

Pod nejdůležitější tarifní oblastí v rámci ODIS spojující město Orlová s Ostravou, platí tarifní oblast Ostrava XLL (Město Ostrava, XXL) a tarifní oblast Město Orlová. Zóny začleněné v těchto oblastech jsou zóny číslo:

- 2 Ostrava: Antošovice, Bartovice, Heřmanice, Hrušov, Koblův, Kunčice, Kunčičky, Michálkovice, Muglinov, Radvanice, Slezská Ostrava,
- 15 Orlová,
- 16 Petřvald, Rychvald.[28]

2.5.3 Jízdenky v Tarifu ODIS

„Tarif ODIS utváří jednotný soubor ceníků jízdného a pravidel. Je kombinací časového a územního tarifu a je přestupní při splnění stanovených pravidel pro přestupní jízdenku.“ [29, str. 4]

Krátkodobé jízdenky

Krátkodobou jízdenku má povinnost si cestující zakoupit u řidiče autobusu dopravce ARRIVA MORAVA, a.s. Platnost těchto jízdenek je dána časem a počtem tarifních zón. Za krátkodobou jízdenku v rámci tarifu ODIS, lze považovat přestupní jízdenku, jejíž platnost je 60 minut a lze ji využít nejvýše do tří po sobě navazujících tarifních zón.[30]

Dlouhodobé jízdenky

Za dlouhodobé časové jízdenky, lze považovat jízdenky s dobou platnosti 7, 14, 30, 90, 180, 365 dnů. Platnost těchto jízdenek je vymezena dobou platnosti, jízdenky jsou rovněž vymezeny danými tarifními zónami. Dlouhodobé časové jízdenky jsou přenosné a nepřenositelné (formou kupónu). Na linkách dopravce ČSAD Karviná, a.s. lze cestovat pouze na dlouhodobé časové jízdenky v Tarifu ODIS, kde rovněž platí stávající tarif dopravce.[30]

2.5.4 Linky procházející Orlovou zapojené do ODIS

Od roku 2008 je město Orlová zapojeno do integrovaného dopravního systému Moravskoslezského kraje ODIS. Mezi linky začínající v Orlové, na kterých platí tarif ODIS vyhlášený dopravcem, které jsou zaintegrovány pouze částečně pro dlouhodobé jízdenky a 24 hodinové jízdenky platné na území města Ostravy, patří autobusové linky dopravce ČSAD Karviná, a.s. číslo:[30]

- 551 (Orlová – Petřvald – Ostrava),
- 553 (Orlová – Rychvald – Ostrava),
- 558 (Orlová – Petřvald – Bohumín).[24]

Městem Orlová jsou zřízeny dvě linky dopravce ARRIVA MORAVA, a.s., na kterých platí Tarif ODIS v plném rozsahu, je tedy možné zde využít krátkodobé i dlouhodobé časové jízdenky. Na území města Ostravy cestující mohou rovněž využít 24 hodinové jízdenky. Tyto linky jsou plně integrovány, jedná se o linky číslo:

- 591 (Orlová – Rychvald – Ostrava),
- 592 (Ostrava – Rychvald – Dětmárovice – Orlová).[24,30]

Mezi linky provozovány dopravcem ČSAD Karviná, a.s., tentokrát procházející Orlovou, spadající do tarifní oblasti města Karviné, nacházející se na území integrovaného dopravního systému Moravskoslezského kraje ODIS, patří linky číslo:

- 531 (Karviná – Orlová – Ostrava),
- 532 (Karviná – Orlová – Ostrava),
- 534 (Karviná – Orlová),
- 539 (Karviná – Dětmarovice – Orlová – Rychvald),
- 544 (Karviná – Orlová).[24]

Linky procházející městem Orlová, na kterých platí tarif ODIS, ale nejsou součástí žádného integrovaného systému, jsou linky číslo:

- 535 (Karviná – Dětmarovice – Orlová – Petřvald – Ostrava),
- 552 (Orlová – Petřvald – Ostrava),
- 554 (Orlová – Petřvald – Ostrava),
- 557 (Orlová – Rychvald – Bohumín),
- 559 (Orlová – Dolní Lutyně – Bohumín),
- 560 (Orlová – Dolní Lutyně – Bohumín),
- 561 (Orlová – Dolní Lutyně – Bohumín),
- 562 (Orlová – Doubrava – Karviná – Stonava),
- 563 (Orlová – Karviná – Stonava),
- 564 (Dolní Lutyně – Orlová – Stonava),
- 732 (Český Těšín – Těrlicko – Havířov – Orlová).[24]

3 NÁVRH ZAVEDENÍ SYSTÉMU TRAM-TRAIN A JEHO ZHODNOCENÍ

Moravskoslezský kraj zejména okolí Ostravy, je díky své velmi husté železniční síti dokonalým místem pro zavedení vlakotramvajové sítě, respektive systému lehké kolejové dopravy. Zavedení tohoto systému v tomto kraji se jeví jako nezbytné především z důvodů stále rostoucí individuální automobilové dopravy. Rostoucí IAD má za následek vznik zpoždění jednotlivých linkových autobusů z důvodu kongescí silniční dopravy, ale také z důvodů nedostatku parkovacích míst, především v centrech měst. V této bakalářské práci se zaměřuji především na oblast Orlová – Ostrava. Výběr této lokality byl pro zpracování návrhu určující z hlediska prověření možnosti zřízení kolejového spojení mezi těmito městy systémem, který umožňuje využívat jak železniční, tak i tramvajovou infrastrukturu. Systémem, který je zcela nezávislý na provozu na silnici.

K vypracování této bakalářské práce jsem vycházel z podkladů, které v roce 2006 zpracovala firma Dopravní a inženýrské projekty, s.r.o.[11] pro společnost ČD, a.s. Zabýval jsem se podrobně již navrženými variantami spojující město Orlová s Ostravou.

Každá z jednotlivých variant má své specifické označení, jedná se především o varianty jako jsou: varianta SEVER, pro tuto variantu je charakteristická trasa vedoucí z města Orlová, přes město Bohumín a pokračuje až do Ostravy. Druhou variantou, která byla navržena je varianta STŘED. Na základě svých místních znalostí a důkladného prostudování příslušných variant, jsem se rozhodl právě pro tuto variantu vypracovat svou bakalářskou práci, vycházel jsem také z doporučení firmy Dopravní a inženýrské projekty, s.r.o. Pro tuto variantu je charakteristická trasa vedoucí z Orlové až do Ostravy, přes město Rychvald, avšak byla také vypracována varianta, která je prodloužená až do průmyslové zóny v Dolní Lutyni. Další variantou byla varianta JIH, tato varianta byla rozdělena do dvou dalších variant, tedy varianta JIH A a varianta JIH B. Varianta JIH A je vedena z Orlové do Ostravy, přes část zvanou Ostravu – Michálkovice. Naopak varianta JIH B je vedena z Orlové, přes město Petřvald a končí rovněž v Ostravě.

Pro výběr varianty STŘED, jsem se rozhodl především z důvodů, že mám možnost vidět problémy stávající veřejné dopravy ve městě Orlová. Sám totiž bydlím v Masarykově třídě procházející centrem tohoto města, tudíž jsem měl možnost důkladně si prověřit a prohlédnout vedení příslušné trasy.

Stejně tak mám možnost si prohlédnout nedostatky veřejné dopravy a možnosti zřízení kolejového vedení přes město Rychvald, jelikož tímto městem velmi často projíždím až do samého centra Ostravy.

3.1 Návrh trasy a zastávek vlakotramvaje

Nově navrhovaná trať vlakotramvaje pokryje značnou část obce Orlová nacházející se ve východní části Moravskoslezského kraje. Jak již bylo v úvodu této kapitoly zmíněno, síť vlakotramvaje bude rovněž schopná využívat současnou dopravní infrastrukturu (tramvajová infrastruktura, železniční infrastruktura).

Navržená trať systému TRAM-TRAIN bude začínat stejně jako v projektu firmy Dopravní a inženýrské projekty, s.r.o., z roku 2006, tedy v přednádraží železniční stanice Ostrava – Hlavní nádraží, kde je navržena samostatná zastávka pro vozidla vlakotramvaje. V blízkosti této zastávky, svou zastávku mají také tramvaje a trolejbusy DPO, a.s.

V projektu z roku 2006, je trasa od úseku hlavního nádraží města Ostravy vedena jižně, v souběhu s trati č. 320 SŽDC, s.o. (vybudovaná samostatná kolej). V tomto úseku jsou rovněž podle projektu navrženy tři zastávky nesoucí název: „Ostrava – Hlavní Nádraží“, „Ostrava – Přívoz“ a „Ostrava – Hrušov“. Od tohoto úseku je trať navržena v souběhu s trati OKD, a.s., (rovněž vybudovaná samostatná kolej), ale je zpracován také návrh, kdy se trasa napojuje přímo na trať této těžební společnosti.

V úseku 0,000 km až 0,685 km, tedy v prostoru před stanicí Ostrava – Hlavní nádraží navrhuji trasu systému TRAM-TRAIN vést po stávajících kolejích, sloužících k odstavení, nakládce železničních vozů a případnému sestavení vlaků České pošty, s.p. Odtud se vlakotramvajová trasa napojuje na trať číslo 320 SŽDC, s.o. (úsek 0,685 km až po úsek 2,600 km Ostrava – Hrušov). Pro společný provoz železnice a vlakotramvajových vozidel v úseku celostátní dráhy na trati číslo 320 SŽDC, s.o., bude zapotřebí provést úpravy stávající železniční infrastruktury, zejména zabezpečovacího zařízení a kolejového svršku. Rozsah potřebných úprav bude záviset na příslušných konstrukčních parametrech vybraného vozidla systému TRAM-TRAIN a na požadavcích správce železniční trati a drážního úřadu. Tyto okolnosti a tedy i rozsah nutných úprav by vyplynuly z projednání stavby a nelze je přesně předpovídat ve stupni studie v mé bakalářské práci. V úseku Ostrava – Hlavní nádraží až Ostrava – Hrušov jsem navrhl pouze dvě zastávky nesoucí totožný název tedy „Ostrava – Hlavní nádraží“ (0,000 km) a „Ostrava – Hrušov“ (2,500 km).

V úseku 2,600 km až po km 11,800 se trasa stejně jako v projektu firmy Dopravní a inženýrské projekty, s.r.o., napojuje na vlečku těžební společnosti OKD, a.s., která je jednokolejná. Vozidla vlakotramvaje budou tedy v tomto úseku sdílet společný prostor s nákladními vlaky společnosti OKD, a.s. Z důvodu zřízení výhyben potřebných ke křížování vlakotramvají se v tomto úseku vlečka OKD, a.s., vybaví novým zabezpečovacím zařízením. V úseku, kde se trasa odpojuje od trati číslo 320 SŽDC s.o., navrhuji zřídit zastávku „Ostrava – Důl Heřmanice“ (km 4,000 - výhybna).

Dalšími zastávkami pro vozidla vlakotramvaje v tomto úseku jsem navrhnul zastávku „Ostrava – Starý Dvůr“ (km 5,200), „Rychvald – Zámek“ (km 6,900 - výhybna), „Rychvald – Michálkovická“ (km 8,700) a zastávka „Rychvald – Skučák“ (km 9,500), kde je rovněž zřízena vyhybna. Odtud se trasa vlakotramvaje odpojuje od vlečky OKD, a.s. a pokračuje přes město Orlová.

V již zmíněném projektu, je trať od úseku, kde se odpojuje od stávající tratě OKD, a.s., navržena v jižní části města Orlová, jako dvoukolejná novostavba tratě procházející pouze zelení.

V úseku km 11,800 až 12,500 navrhuji vést trasu v jižní části města Orlová, přes ulici Březová a napojení této trasy na silnici třetí třídy číslo 4747. Na začátku tohoto úseku je zřízena zastávka „Orlová – Zátíší“ (11,900 km). V km 12,500 navrhuji zřídit zastávku, která slouží rovněž ke křížování tramvají „Orlová – U Strušky“. Vedení této trasy v celém jejím úseku až do centra města Orlová, je v trase komunikace číslo 4747 po ulici Slezská. V km 13,200 je zřízena zastávka „Orlová – Poruba, Samoobsluha“. V úseku km 13,700 je zřízena zastávka „Orlová – Lutyně, škola“, odtud vede trasa již do zmíněného centra Orlové, po Masarykově třídě.

V úseku km 13,200 až 15,600 jsou zřízeny totožné zastávky jako u linek současné autobusové dopravy, které jsou vedeny přes město Orlová. V km 14,200 je navržena zastávka „Orlová – Lutyně, věžáky“, „Orlová – Lutyně, pošta“ (14,650 km - výhybna), „Orlová – Lutyně, střed“ (km 15,100).

Podle projektu firmy Dopravní a inženýrské projekty, s.r.o., je trasa v Masarykově třídě vedena středem pozemní komunikace číslo 4747, pouze v úseku od zastávky Orlová – Lutyně, věžáky až po zastávku Orlová – Lutyně, pošta.

V úseku za zastávkou Orlová – Lutyně, pošta až po zastávku, kde vlakotramvajová trasa je navržena podél ulice na Olmovci, je v tomto úseku navržena novostavba tratě v parametrech městské tramvajové dráhy, v boční poloze zúžené komunikace číslo 4747.

Od zastávky Orlová – Poliklinika je trasa v projektu firmy Dopravní a inženýrské projekty, s.r.o., vedena podél ulice Na Olmovci a podél ulice Okružní s alternativním zakončením v tomto úseku. Avšak navrženo je také pokračování této trasy dále, do průmyslové zóny v Dolní Lutyni.

V km 15,600 jsem navrhnul zastávku „Orlová – Lutyně, poliklinika“ (výhybna), která je poslední zastávkou na Masarykově třídě, odtud vlakotramvaje pokračují směrem na autobusové nádraží, přes kruhový objezd, který je nutno vybavit světelným signalizačním zařízením, po ulici Na Olmovci (silnice 2. třídy II/474). Poslední odbočkou tramvaj je k ulici Okružní, kde v km 16,200 je navržena poslední zastávka této vlakotramvajové trasy s názvem „Orlová – Lutyně, autobusové nádraží“.

V blízkosti zastávky „Orlová – Lutyně, autobusové nádraží“, se nachází prostor pro odstavení vozidel autobusové dopravy, v tomto prostoru navrhuji zřídit odstavné koleje pro jednotlivé soupravy vlakotramvajových vozidel. Konkrétní vedení trasy spojující město Orlová s Ostravou je zobrazeno v Obrázku 5.

Obrázek 5: Vlakotramvajová trasa mezi městy Orlová a Ostrava



Zdroj: [31], upraveno autorem

Celková délka této nově navrhované trasy měří 16,200 km. Pro získání tohoto údaje jsem použil nástroj na měření tras z internetových stránek Mapy.cz.

V celém úseku této trasy spojující město Orlová s Ostravou je zřízeno celkem 16 zastávek. Polohy jednotlivých zastávek jsou zobrazeny na mapě v Obrázku 6.

Obrázek 6: Polohy zastávek v úseku Orlová - Ostrava



Zdroj: [31], upraveno autorem

Názvy jednotlivých měst, přes které trasa této lehké kolejové dopravy vede, společně se zastávkami a jejich kilometrickými polohami, jsou znázorněny v Tabulce 6. Pro znázornění kilometrických poloh jednotlivých zastávek, byl rovněž použit nástroj pro měření tras na internetových stránkách Mapy.cz.

Tabulka 6: Názvy zastávek v daných městech s kilometrickou polohou

Název města (obce)	Název zastávky	Km poloha zastávky
Ostrava	Ostrava – Hlavní nádraží	0
	Ostrava – Hrušov	2,5
	Ostrava – Důl Heřmanice	4
	Ostrava – Starý Dvůr	5,2
Rychvald	Rychvald – Zámek	6,9
	Rychvald – Michálkovická	8,7
	Rychvald – Skučák	9,5
Orlová	Orlová – Zátíší	11,9
	Orlová – U Strušky	12,5
	Orlová – Poruba, Samoobsluha	13,2
	Orlová – Lutyně, škola	13,7
	Orlová – Lutyně, věžáky	14,2
	Orlová – Lutyně, pošta	14,65
	Orlová – Lutyně, střed	15,1
	Orlová – Lutyně, poliklinika	15,6
	Orlová – Lutyně, autobusové nádraží	16,2

Zdroj: [31], upraveno autorem

Ve městech Ostrava, Rychvald, Orlová, přes které vede nově navrhovaná trasa systému TRAM-TRAIN, jsem polohy zastávek navrhl z důvodu přímé návaznosti na jednotlivé druhy dopravy, ale také z důvodů přístupu k zajímavým částem jednotlivých měst. V zastávce „Ostrava – Hlavní nádraží“ mají cestující možnost přímého přestupu na vlaky společnosti ČD, a.s. a jiných dopravních společností.

Návaznost na jednotlivé druhy dopravy

V prostoru přednádraží, kde vlakotramvaje sdílejí společný prostor s tramvajemi, mají cestující možnost přímého přestupu na právě zmíněné tramvaje a trolejbusy DPO, a.s. Zde také vzniká možnost napojení systému TRAM-TRAIN na tramvajový systém DPO, a.s., tedy prodloužení tohoto systému až do centra Ostravy, za účelem uspokojení přepravních potřeb cestujících. Jako další možnost, navrhuji vybudování přímé linky z centra Ostravy do centra Orlové.

Cestujícím by tak byl umožněn nástup na zastávce tramvaje v Ostravě a pokračovali by dále po tramvajové trati DPO, a.s. Odtud by pokračovali po železniční trati OKD, a.s., až do města Orlová. V Orlové by cestující vystoupili opět na příslušné tramvajové zastávce. V zastávce Ostrava – Hlavní nádraží cestující mají rovněž možnost přímého přestupu na již zmíněné vlaky ČD, a.s., RegioJet, a.s. a vlaky společnosti LEO Express, a.s. Zastávka „Ostrava – Hrušov“ umožňuje cestujícím v docházkové vzdálenosti využít trolejbusy a autobusy DPO, a.s.

Ve městě Rychvald jsou navrženy celkem tři zastávky „Rychvald – Zámek“, „Rychvald – Skučák“ a zastávka „Rychvald – Michálkovická“. V zastávce „Rychvald – Michálkovická“ mají cestující přímou návaznost na místní autobusovou linku, která obsluhuje celé město Rychvald.

V celém úseku vlakotramvajové trasy se ve městě Orlová proti městům Ostrava a Rychvald nachází největší počet zastávek. V zastávce „Orlová – Zátíší“ je cestujícím zajištěná přímá návaznost na autobusy MHD Orlová, rovněž i v zastávce „Orlová – U Strušky“ cestující mohou využít služeb MHD Orlová a místní autobusové linky ve směru Karviná, Havířov, Petřvald, Bohumín. V části obce Orlová, Lutyně je navrženo celkem 6 zastávek, v zastávce „Orlová – Lutyně, pošta“ a „Orlová – Lutyně, poliklinika“ mají cestující přímou návaznost na autobusy MHD Orlová. V konečné zastávce „Orlová – Lutyně, autobusové nádraží“, je zajištěná přímá návaznost na místní autobusové linky ve směru Karviná, Havířov, Dětmárovice a Bohumín. Rovněž v této zastávce svou zastávku mají autobusové spoje regionální a dálkové autobusové dopravy.

3.2 Charakteristika trasy

Nově navržená trasa začíná ve městě Orlová, pokračuje přes město Rychvald a končí na okraji města Ostravy. Podrobným vedením této trasy systému TRAM-TRAIN se zabývá v následující kapitole.

3.2.1 Průjezd městy „Orlová – Rychvald – Ostrava“

Průjezd městem Orlová

Trať, která by propojovala město Orlová s Ostravou lehkou kolejovou dopravou, by v celém svém úseku procházející tímto městem byla jednokolejná.

V prvním úseku trasy začínající ve městě Orlová, tedy v úseku „Orlová – Lutyně, autobusové nádraží“ až „Orlová – Lutyně, poliklinika“ je mnou navržená trasa vedena v ulici Okružní. Odtud se trať napojuje na silnici 2. třídy číslo 470, nacházející se v ulici Na Olmoci. V této ulici je zřízeno již existující světelné signalizační zařízení, díky nově vybudovanému nákupnímu centru Kaufland.

Trať pokračuje vpravo po silnici číslo 470 ležící v severní části obce, k prvnímu kruhovému objezdu až do samotného centra města po Masarykově třídě. V Masarykově třídě je trať v celém úseku navržena v ose komunikace 4747, kde se v současné době nachází středový dělicí pás. Jedná se o úsek mezi zastávkami „Orlová – Lutyně, poliklinika“ až „Orlová – Lutyně, věžáky“. V těchto dvou zmíněných zastávkách, je zapotřebí rozšíření komunikace, z důvodů zřízení výhyben v tomto úseku.

V celé délce navrhované trasy přes Orlovou se v současné době nachází odstavné pruhy, které slouží k odstavení nepojízdného vozidla a rovněž k cyklistické dopravě, která by v celém úseku byla díky vybudování trasy systému TRAM-TRAIN přesunuta na chodníky. Konkrétní situace v Masarykově třídě je znázorněna v Obrázku 7.

Obrázek 7: Silnice 4747 v Masarykově třídě



Zdroj: autor

Z Obrázku 7. je vidět rozdělení obousměrné komunikace středovým dělicím pásem, vedoucím v ose pozemní komunikace 4747. Šířka středového dělicího pásu je 2 m. Šířka jednoho jízdního pruhu je 4 m. Vzdálenost mezi obrubami v celé délce Masarykově třídy je 13 m.

V ose této komunikace nacházející se v Masarykově třídě, kde se dnes nachází středový dělicí pás, povede jednokolejná trať s výhybnami. Avšak zřízení jednokolejné obousměrně pojížděné trati není dle ČSN 73 6405, umožněno.[32] Lze však z tohoto ustanovení projednat výjimku, což by bylo pro danou trať potřeba.

Za účelem zajištění preference hromadné dopravy ve městě Orlová je podle již existujícího projektu nezbytné zachovat kruhové objezdy v tomto městě. K projetí jednotlivých kruhových objezdů vozidlem vlakotramvaje, je na daných kruhových objezdech navrženo světelné signalizační zařízení, které by umožňovalo plynulý průjezd nejen vlakotramvajových vozidel, ale zároveň by byla zachována plynulost silniční dopravy. Princip světelného signalizačního zařízení spočívá v tom, že se při příjezdu, respektive při přiblížení vlakotramvaje ke kruhovému objezdu rozsvítí pro veškerou silniční dopravu signál zakazující jízdu. Tím je tedy umožněn plynulý průjezd vlakotramvaje přes daný kruhový objezd, s minimálním zdržením silniční dopravy a především s nulovým zdržením tramvaje.

Další možnosti jak zajistit preferenci hromadné dopravy v tomto městě, navrhuji úplné zrušení kruhových objezdů a vybudování klasických křižovatek s novým světelným zabezpečovacím zařízením, které by fungovalo na stejném principu, jako u již zmíněných kruhových křižovatek.

V úseku mezi centrem města Orlová – Lutyně a jižní části obce zvanou Orlová – Poruba, trasa této tratě je zcela oddělena od individuální automobilové dopravy, je vedena v trase pozemní komunikace číslo 4747. K vedení trasy v ulici Slezská je zapotřebí rozšíření pozemní komunikace, z důvodu zřízení výhybny v zastávce „Orlová – U Strušky“, ale také z důvodu úzkého profilu této komunikace v celé její délce.

Průjezd městem Rychvald

Pokračování této trasy je navrženo přes město Rychvald. Poslední zastávkou směrem na Ostravu v obci Orlová je zastávka „Orlová – Zátíší“, nacházející se v jižní části města, v ulici Březová. Tuto zastávku jsem navrhnul v úseku, kdy se trať odpojuje od ulice Slezská a pokračuje přes ulici Březová.

Odtud se trať napojuje na vlečku OKD, a.s, přes přejezd v ulici Zátíší. Do úseku před zastávkou „Ostrava – Hrušov“ je trať v souběhu s trati OKD, a.s., která je rovněž jednokolejnou trati. Vozidla lehké kolejové dopravy budou v tomto úseku sdílet společnou cestu s klasickými železničními vozidly těžební společnosti. Provoz vlaků na vlečce OKD, a.s. bude tímto narušen, je třeba vlaky systému TRAM-TRAIN přesunout převážně do období přepravních špiček a vlaky těžební společnosti do období přepravních sedel.

V současné době je provoz na vlečce OKD, a.s. řízen elektronickým zabezpečovacím zařízením. Avšak ke zřízení provozu systému vlakotramvaje na společné trase s klasickými vlaky těžební společnosti OKD, a.s., nejsou v ČR upraveny legislativní podmínky. Ke zřízení tohoto navrženého systému je zapotřebí úprava příslušných předpisů tak, aby umožňovaly existenci vozidla pohybujícího jak po železničních, tak i po tramvajových tratích.

Průjezd městem Ostrava

V posledním úseku trasy, v úseku kdy se trasa odděluje od vlečky OKD, a.s., navrhuji trasu systému TRAM-TRAIN napojit na trať číslo 320 SŽDC, s.o. Vozidla vlakotramvaje budou tedy sdílet společnou trať, respektive kolej s vlaky na trati číslo 320 SŽDC, s.o.

Zde je zapotřebí provoz vlakotramvaje rovněž zabezpečit speciálním zabezpečovacím zařízením (složitějším, než jaké je zřízeno na trati OKD, a.s.). Z důvodu velkého množství výhybek a rovněž z důvodu velkého provozu vlaků na této trati, který je proti provozu na trati těžební společnosti OKD, a.s. podstatně větší. Trasa pokračuje, až do přednádraží železniční stanice „Ostrava – Hlavní Nádraží“, tato zastávka je ze směru Orlová konečná.

V Tabulce 7. je uvedena vzdálenost jednotlivých zastávek v úseku Orlová – Ostrava, společně s jízdní dobou mezi těmito zastávkami. Pro výpočet jízdní doby byly zvoleny průměrné rychlosti tramvajových vozidel, mimo město 70 km.h^{-1} ($19,4 \text{ m.s}^{-1}$), v centru města z důvodů zřízení velkého počtu směrových oblouků, je rychlost stanovena na 35 km.h^{-1} ($9,7 \text{ m.s}^{-1}$). Vzorec pro výpočet jízdní doby jsem použil podle následujícího vztahu:

$$t = \frac{s}{60 \cdot \bar{v}} \quad [\text{min}]$$

Kde:

s: délka úseku [m],

\bar{v} : průměrná rychlost v daném úseku [m.s^{-1}].

Tabulka 7: Jízdní doby Orlová – Ostrava

Úsek	Vzdálenost (km)	Jízdní doba (min)
Orlová, autobusové nádraží - Orlová, poliklinika	0,6	2
Orlová, poliklinika - Orlová, střed	0,5	1
Orlová, střed - Orlová, pošta	0,45	1
Orlová, pošta - Orlová, věžáky	0,45	1
Orlová, věžáky - Orlová, škola	0,5	1
Orlová, škola - Orlová, Samoobsluha	0,5	1
Orlová, Samoobsluha - Orlová, U Strušky	0,7	2
Orlová, U Strušky - Orlová, Zátíší	0,6	2
Orlová, Zátíší - Rychvald, Skučák	2,4	3
Rychvald, Skučák - Rychvald, Michálkovická	0,8	1
Rychvald, Michálkovická - Rychvald, Zámek	1,8	2
Rychvald, Zámek - Ostrava, Starý Dvůr	1,7	2
Ostrava, Starý Dvůr - Ostrava, Důl Heřmanice	1,2	2
Ostrava, Důl Heřmanice - Ostrava, Hrušov	1,5	2
Ostrava, Hrušov - Ostrava, Hlavní nádraží	2,5	3
Celkem	16,2	26

Zdroj: autor

Z Tabulky 7. je patrné, že vozidla systému TRAM-TRAIN zdolají úsek Orlová – Ostrava vedoucí přes město Rychvald za cca 26 minut, avšak nejsou zde zahrnuty omezující faktory jako jsou pobyty v zastávkách, rozjezdy ze zastávky, brždění do zastávky a omezené rychlosti na trase. Lze tedy jednoznačně rozhodnout, že lehká kolejová doprava je proti stávající autobusové dopravě, která tento úsek zdolá za cca 30 minut (bez pobytu v zastávkách, rozjezdů a brždění do zastávky a omezených rychlostí na silnici) rychlejší. Údaje v tabulce zobrazující jízdní doby v jednotlivých úsecích byly zaokrouhleny na celá čísla nahoru.

Pro stanovení doby pobytu v zastávkách jsem zvolil rozdílné hodnoty a to z důvodů, že v přestupních stanicích jako jsou „Orlová – Autobusové nádraží“, „Orlová – Lutyně, pošta“, „Orlová – U Strušky“, „Rychvald – Michálkovická“ a konečná zastávka ze směru Orlová „Ostrava – Hlavní nádraží“, se počítá se zvětšeným pohybem cestujících.

Doba pobytu pro přestupní zastávky je stanovena na 30 sekund, v zastávkách v centru města (mimo přestupní) a v zastávkách na širé trati, je doba pobytu v zastávkách stanovena na 15 sekund.

3.2.2 Trakce

Mezi Orlovou a Ostravou jsou v současné době v jednotlivých úsecích použité rozdílné trakce.

V přednádraží železniční stanice „Ostrava – Hlavní Nádraží“, zastavují vozidla DPO, a.s. jejichž elektrická trakce je 600 V DC. Trať číslo 320 SŽDC, s.o., je napájena trakcí 3kV DC. Vlečka těžební společnosti OKD, a.s. využívá pouze nezávislé trakce.

Od úseku obratiště vozidel DPO, a.s., tedy od zastávky „Ostrava – Hlavní Nádraží“ až po úsek, kde se trasa napojuje na trať 320 SŽDC, s.o., navrhuji zřídit elektrickou trakcí 600 V DC. V úseku kdy se trať odpojuje od trati číslo 320 SŽDC, s.o. a napojuje na vlečku OKD, a.s., tedy v úseku „Ostrava – Hrušov“ až „Orlová – Zátíší“, bude ponechaná nezávislá trakce. V úseku „Orlová – Zátíší“ směrem do centra města Orlové, až po konečnou zastávku „Orlová – Lutyně, autobusové nádraží“, je navržena trať rovněž s elektrickou trakcí 600 V DC.

Další možností je napojení vlečky OKD, a.s. na elektrickou trakcí 3kV DC, kterou je napájena trať číslo 320 SŽDC, s.o. V úseku „Ostrava – Hrušov“ až „Orlová – Zátíší“, by trať byla místo použití nezávislé trakce elektrifikovaná. Od zastávky „Orlová – Zátíší“ až po konečnou zastávku „Orlová – Lutyně, autobusové nádraží“ je trať rovněž elektrifikovaná s trakcí 600 V DC.

3.2.3 Volba vozidla systému TRAM-TRAIN

Pro provoz typu lehká kolejová doprava mezi městy Orlová a Ostrava, navrhuji zvolit vozidla, která jsou schopná využívat nejen prostor po širé železniční trati, ale také po trati v centru města Orlová.

Profil kol u vozidel vlakotramvaje, která by jezdila v úseku Orlová – Ostrava lze snadno vyřešit, jelikož ostravská tramvajová síť používá kolejnice s profilem totožným, s profilem kolejnic železniční dopravy, avšak kola tohoto systému jsou proti klasickým železničním vozidlům jiná.

Pro provoz systému TRAM-TRAIN ve zvolené oblasti, jsem zvolil nízkopodlažní obousměrná vozidla s hybridním pohonem tzv. multi-mode vozidla, jejichž podrobný popis je v kapitole 1. Jedná se o vozidla umožňující jízdu nejen po elektrifikovaných tratích v Ostravě a Orlové, ale také po železniční trati OKD, a.s. provozované v nezávislé motorové trakci.

Délka těchto vozidel dle Vyhlášky MDS ČR č. 341/2002 Sb. by neměla přesahovat maximální přípustnou délku soupravy tramvají a kloubové tramvaje, včetně spřáhel 65 m.[33] Vozidla tohoto systému by se měla pohybovat po širé trati průměrnou rychlostí 70 km.h⁻¹, v centru města Orlová průměrná rychlost vlakotramvají by neměla přesáhnout 35 km.h⁻¹.

3.2.4 Náklady spojené s výstavbou tratě

Délka nově navržené trasy spojující města Orlová a Ostrava dosahuje 16,200 km. Jedná se o jednokolejnou trať s výhybnami. V Tabulce 8. jsou uvedeny pouze orientační stavební náklady tratě spojené s výstavbou trati.

Tabulka 8: Náklady spojené s výstavbou trati

Charakteristika	Od, do (km)	Náklady na 1 m (Kč)	Celkem (Kč)
Úprava celostátní dráhy č. 320 SŽDC, s.o. + úpravy stávající jednokolejné vlečky OKD, a.s.	0,0 - 11,8	95 000,-/m	1 121 000 000,-
Stavba nové jednokolejné trati tramvajového typu	11,8 - 16,2	93 000,-/m	409 200 000,-
Částečná přestavba městské dvoupruhové komunikace	12,5 - 14,2	63 000,-/m	107 100 000,-
Úplná přestavba městské dvoupruhové komunikace	14,2 - 16,2	95 000,-/m	190 000 000,-
Měničrna 1x	0,0 - 16,2	20 000 000,-/kus	20 000 000,-
Protihluková opatření	0,0 - 16,2	70 000,-/m	1 134 000,-
Celkem		20 416 000,-	1 848 434 000,-

Zdroj: [11], upraveno autorem

Z Tabulky 8. je patrné, že celkové náklady na výstavbu jednokolejné trati s výhybnami v celém úseku dlouhém 16,200 km mezi Orlovou a Ostravou, se blíží dvěma miliardám Kč.

Jak již bylo dříve zmíněno jedná se o orientační náklady, jelikož rozsah úprav kolejíště jsou omezeny řadou faktorů, jako jsou např. typ vozidla vlakotramvaje a jeho možnosti pojíždět stávající kolejíště, požadavky na propustnost trati, požadavky na vybavení zabezpečovacím zařízením, možné požadavky SŽDC, s.o. a také možné požadavky drážního úřadu.

3.3 Přínos TRAM-TRAIN systému v oblasti Orlová – Ostrava

V úvodu 3. kapitoly jsem se zmínil, že Moravskoslezský kraj se vyznačuje velmi hustou železniční sítí, která není moc využívána (vlečka OKD, a.s.) a to i navzdory tomu, že by přeprava cestujících mohla být uskutečňovaná po železnici, je přeprava cestujících v tomto kraji uskutečňovaná převážně po silnici. Zaměřil jsem se tedy na nejdůležitější znalosti, které by v rámci kolejového spojení mezi městy Orlová a Ostrava systémem TRAM-TRAIN značně přispěly na jeho významu ve zvolené oblasti.

Větší rychlost

Proti současné autobusové dopravě ve městě Orlová, která je ovlivněná značným zdržením na kruhových objezdech a zároveň je značně ovlivněná vzniklými nerovnoměrnostmi na silnici (kongesce), lze kolejovou dopravu uskutečňovanou systémem TRAM-TRAIN, která je vedena po svém vlastním tělese považovat za rychlejší.

Z důvodu nezávislosti tohoto systému na pozemní komunikaci, se tramvaje na rozdíl od autobusů dostanou rychleji nejen přes centrum města Orlová, ale zároveň u vozidel tohoto systému se počítá s minimálním zdržením na křižovatkách (kruhových objezdech), především v tomto městě.

Lepší návaznost na ostatní druhy dopravy

Systém TRAM-TRAIN umožňuje vozidlům tohoto systému využívat železniční (trati SŽDC, s.o., vlečka OKD, a.s.) i tramvajovou infrastrukturu (DPO, a.s.). Tím je zajištěná přímá návaznost na ostatní druhy dopravy ve městech Ostrava a Orlová.

Zároveň je tím zajištěná v železniční stanici Ostrava – Hlavní nádraží přímá návaznost na vlaky společností ČD, a.s., RegioJet, a.s. a LEO Express, a.s. Tento systém je provozován vozidly (vlakotramvaje), umožňující cestujícím jízdu do vybraných oblastí bez přestupu.

Nevázanost na pozemní komunikaci

Vozidla vlakotramvaje jsou zcela segregována od silniční dopravy. Ve městě Orlová je trasa této kolejové dopravy vedena po svém vlastním tělese, tedy vlakotramvajová vozidla nesdílí společný prostor se silničními vozidly. V úseku kdy je trasa vlakotramvaje vedena po širé trati (trať číslo 320 SŽDC, s.o.) a po trati těžební společnosti (vlečka OKD, a.s.), se vozidla pohybují po železnici, zde je doprava zcela nezávislá na silniční dopravě.

Větší komfort pro cestující

Vozidla toho systému se v dnešním světě vyrábějí převážně jako nízkopodlažní, tím je zajištěn bezbariérový přístup do těchto vozidel (330-350 mm nad temenem kolejnice). V dnešní době, kdy je kladen velký důraz zejména na kvalitu dopravy z pohledu cestujícího, mohou být vozidla vlakotramvaje nabízející velký komfort a prostor (více míst k sezení) při cestování na delší vzdálenosti vybaveny toaletou a bistro barem.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo vypracování návrhu systému TRAM-TRAIN do vybrané oblasti Moravskoslezského kraje, společně s nastíněním stávající veřejné dopravy v okolí Ostravy.

Trasa systému TRAM-TRAIN byla navržena v úseku Orlová – Ostrava, přes město Rychvald, v kilometrovém úseku o délce 16,2 km. Vozidla tohoto systému jsou z výsledků analýzy schopná zdolat tento úsek za 26 minut. Nelze však opomenout náklady spojené s vybudováním trasy mezi Orlovou a Ostravou systémem lehké kolejové dopravy a finanční náročnosti tohoto systému, jehož částka se blíží k dvěma miliardám. Lze tedy posoudit, že vybudování trasy systému TRAM-TRAIN je značně nákladné, avšak z pohledu stále rostoucí automobilové dopravy se jeví zavedení tohoto systému jako výhodné.

V poslední části této bakalářské práce jsem se zabýval podrobným návrhem a jeho zhodnocením týkající se zavedení systému lehké kolejové dopravy. Trasa je navržena z okraje města Ostravy, pokračuje přes město Rychvald a končí ve městě Orlová. Návrh systému vlakotramvaje jsem vypracoval tak, aby co nejvíce vyhovoval charakteru zvolené oblasti. V každém městě, kterým trasa systému TRAM-TRAIN prochází (zda prochází centrem města nebo je navržena v souběhu s jinou trati) jsou navrženy zastávky. Většina zastávek má identický název jako současné zastávky veřejně autobusové dopravy spojující město Orlová s Ostravou.

Hlavním přínosem této bakalářské práce je prověření vhodnosti tohoto systému do vybrané oblasti Moravskoslezského kraje, výběru příslušného vozidla, návaznosti tohoto systému na ostatní druhy dopravy, uvolnění jednotlivých měst od stále rostoucí IAD, splnění požadavků cestujících s každodenním dojížděním za práci, kulturou a sportem.

Řešením je dotvoření již fungujícího integrovaného systému, moderním systémem lehké kolejové dopravy.

Osobně si myslím, že zavedení systému TRAM-TRAIN do oblasti Orlová – Ostrava by bylo pro daný region značným přínosem. Nejen z důvodů stále se zvyšující poptávky na osobní dopravu, z důvodů stálého růstu individuální automobilové dopravy a s tím spojených kongescí v jednotlivých městech, ale také z důvodu negativního dopadu stávající automobilové dopravy na životní prostředí.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] KUBÁT, Bohumil. *Městská a příměstská kolejová doprava*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2010. s. 347. ISBN 978-80-7357-539-7.
- [2] KUBÁT, Bohumil. *Kolejová doprava ve městě*. 2., přeprac. vyd. Praha: ČVUT, 1995. s. 114. ISBN 80-010-1351-0.
- [3] DRDLA, Pavel. *Technologie a řízení dopravy - MHD* [online]. [cit. 2013-11-18]. Dostupné z: <http://www.drdla.wz.cz/skripta/4.pdf>
- [4] ČESKO. Zákon č. 111 ze dne 26. dubna 1994 o silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů, Česká republika*. 1994, částka 37, s. 1154-1161. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: <http://www.mdcr.cz/NR/rdonlyres/5EB69A4C-444B-4692-B208-D85CCB88BDA4/0/1111994Sbosilni%C4%8Dn%C3%ADdoprav%C4%9B.doc>.
- [5] NANTL, František. *Principy a pravidla územního plánování: Kapitola C – Funkční složky* [online]. [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: <http://www.uur.cz/images/5-publikacni-cinnost-a-knihovna/internetove-prezentace/principy-a-pravidla-uzemniho-planovani/kapitolaC/C7-2012.pdf>
- [6] ŠIROKÝ, Jaromír. *Technologie dopravy*. 3., rozš. vyd. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2010. s. 223. ISBN 978-80-86530-67-3.
- [7] ČESKO. Zákon č. 266 ze dne 14. prosince 1994 o dráhách. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1994, částka 79, s. 3041-3054. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1994-266#cast5>
- [8] MAHDALOVÁ, Ivana. *Tratě a stanice metra* [online]. [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: <http://fast10.vsb.cz/mahdalova/MHD/predna06.pdf>
- [9] ČESKO. Ministerstvo dopravy a spojů. Vyhláška č. 30 ze dne 10. ledna 2001, kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích. In: *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2001, částka 11, s. 522-570. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=30/2001&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy
- [10] Monoraily. *I-magazín.cz* [online]. 2006 [cit. 2013-12-8]. Dostupné z: <http://www.i-magazin.cz/view.php?cisloclanku=2006050041>

- [11] DOPRAVNÍ A INŽENÝRSKÉ PROJEKTY. *Kolejové spojení Orlové s Ostravou systémem vlakotramvaje: technicko-ekonomická studie*. Praha: České Dráhy, za podpory Státního fondu dopravní infrastruktury, 2006.
- [12] ČSN 28 0318. *Průjezdny průřezy tramvajových tratí*. Praha: SUDOP Praha, 01. 05. 1994. Dostupné také z: <http://www.ceske-normy.cz/csn-280318-01051994>
- [13] Nové dvousystémové tramvaje pro Karlsruhe. *ŽelPage* [online]. 2013 [cit. 2014-03-14]. Dostupné z: http://www.zelpage.cz/news_n/bt_et2010.jpg
- [14] Zwickau. *Karlsruher modell* [online]. 2004 [cit. 2013-11-30]. Dostupné z: <http://www.karlsruher-modell.de/en/export/zwickau01.html>
- [15] Chemnitz. *Karlsruher modell* [online]. 2004 [cit. 2013-11-30]. Dostupné z: <http://www.karlsruher-modell.de/en/export/chemnitz01.html#top>
- [16] Multi-mode tram-train. *International railway journal* [online]. 2013 [cit. 2014-03-14]. Dostupné z: http://www.railjournal.com/media/k2/items/cache/154d89525927e500b031a956e29e58de_XL.jpg
- [17] CICHÁ, Irena. *Orlová*. Bystřice: Regio, 2010. s. 183. ISBN 978-80-904230-3-9.
- [18] Symboly města. *Město Orlová* [online]. 2013 [cit. 2014-03-14]. Dostupné z: http://www.mesto-orlova.cz/images_clanek/13399_1.jpg
- [19] Ročenka města Orlové 2012. *Město Orlová*. [online]. 2012 [cit. 2014-1-15]. Dostupné z: http://www.mesto-orlova.cz/soubory_clanek/25560_1.pdf
- [20] Orlová: silniční a železniční doprava. *Společnost pro veřejnou dopravu* [online]. 2012 [cit. 2014-01-28]. Dostupné z: <http://www.spvd.cz/index.php/orlova>
- [21] BOHÁČEK, Jiří, Ivan GRISA a Luděk CHROBÁK. *Od koňky k Sedanu: historie úzkorozchodných drah na Ostravsku a Karvinsku: 1902-1973*. Ostrava: Dopravní podnik Ostrava, 2004. s. 231. ISBN 80-239-3437-6.
- [22] ZASTUPITELSTVO MĚSTA ORLOVÉ. *Žádost adresována Radě Moravskoslezského kraje*. Orlová, 2013.
- [23] První Irisbus Crossway LE 10.8M ve vozovém parku ČSAD Frýdek-Místek. *ČSAD Frýdek-Místek*. [online]. 2013 [cit. 2014-01-31]. Dostupné z: <http://csadfm.webnode.cz/news/prvni-kratky-irisbus-crossway-le-10-8m-ve-vozovem-parku-csad-frydek-mistek-a-s/>
- [24] ČSAD Karviná. *Jízdní řády*. Karviná, 2013. [cit. 2014-03-28].

- [25] Integrovaný dopravní systém Moravskoslezského kraje ODIS. *Moravskoslezský kraj*. [online]. 2014 [cit. 2014-03-14]. Dostupné z: <http://o-kraji.kr-moravskoslezsky.cz/cz/o-kraji/integrovaný-dopravní-systém-odis-9507/>
- [26] Dopravci ODIS. *Integrovaný dopravní systém Moravskoslezského kraje* [online]. 2014 [cit. 2014-03-14]. Dostupné z: <http://www.kodis.cz/dopravci-odis/>
- [27] Koordinátor ODIS. *Integrovaný dopravní systém Moravskoslezského kraje* [online]. 2014 [cit. 2014-03-14]. Dostupné z: <http://www.kodis.cz/infocentrum-odis/>
- [28] Tarifní zóny ODIS. *Dopravní podnik Ostrava*. [online]. Dopravní podnik Ostrava, 2014 [cit. 2014-04-04]. Dostupné z: <http://www.dpo.cz/jizdne/tarifni-zony.html>
- [29] Tarif ODIS. *ARRIVA MORAVA* [online]. 2014 [cit. 2014-03-14]. Dostupné z: <http://www.arriva-morava.cz/res/data/009/001022.pdf>
- [30] Rozšíření ODIS od 1. dubna 2008. *Město Orlová*. [online]. 2014 [cit. 2014-03-14]. Dostupné z: <http://www.mesto-orlova.cz/cz/zpravodajstvi/aktuality/5144-rozireni-odis-od-1-dubna-2008.html>
- [31] *Mapy.cz* [online]. 2014 [cit. 2014-03-14]. Dostupné z: <http://www.mapy.cz/>
- [32] ČSN 73 6405. *Projektování tramvajových tratí*. Brno: Ústav silniční a městské dopravy, 1996. Dostupné také z: <http://www.ceske-normy.cz/csn-736405-01081996>
- [33] ČESKO. Ministerstvo dopravy a spojů. Vyhláška č. 341 ze dne 11. července 2002 o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích. In: *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2002, částka 123, s. 7146-7256. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?page=0&idBiblio=53698&nr=341~2F2002&rpp=15#local-content>
- [34] Tarifní zóny v ODIS. *Integrovaný dopravní systém Moravskoslezského kraje ODIS*. [online]. 2014 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: http://www.kodis.cz/wp-content/uploads/mapa_zon.pdf

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Kapacita dopravních prostředků MHD	13
Tabulka 2: Porovnání jednotlivých kolejových systémů MHD	18
Tabulka 3: Struktura dopravních prostředků ve městech	18
Tabulka 4: Autobusové linky mezi Orlovou a Ostravou	33
Tabulka 5: Délka autobusových linek a jízdní doby spojů na linkách	33
Tabulka 6: Názvy zastávek v daných městech s kilometrickou polohou	44
Tabulka 7: Jízdní doby Orlová – Ostrava	49
Tabulka 8: Náklady spojené s výstavbou trati	51

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Vlakotramvaj firmy Bombardier Transportation ve vozovně Ost v Karlsruhe	24
Obrázek 2: Multi-mode vlakotramvaj od společnosti Vossloh pro rok 2014.....	25
Obrázek 3: Znak města Orlová.....	26
Obrázek 4: Parní tramvaj s vlečným vozem v Bohumíně	29
Obrázek 5: Vlakotramvajová trasa mezi městy Orlová a Ostrava.....	42
Obrázek 6: Polohy zastávek v úseku Orlová - Ostrava	43
Obrázek 7: Silnice 4747 v Masarykově třídě	46

SEZNAM ZKRATEK

ČD, a.s.	České dráhy, akciová společnost
ČSAD Karviná, a.s.	Československá státní automobilová doprava Karviná, akciová společnost
ČSN	Česká technická norma
ČSSR	Československá socialistická republika
DPO, a.s.	Dopravní podnik Ostrava, akciová společnost
IAD	Individuální automobilová doprava
IDS	Integrovaný dopravní systém
MDS	Ministerstvo dopravy a spojů
MHD	Městská hromadná doprava
ODIS	Integrovaný dopravní systém Moravskoslezského kraje
OKD, a.s.	Ostravsko-karvinské doly, akciová společnost
(P + R)	Park and ride (zaparkuj a jeď)
PK	Pozemní komunikace
KODIS, s.r.o.	Koordinátor ODIS, společnost s ručením omezením
SSSR	Svaz sovětských socialistických republik
SZD, o.p.s.	Slezské zemské dráhy, obecně prospěšná společnost
SŽDC, s.o.	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

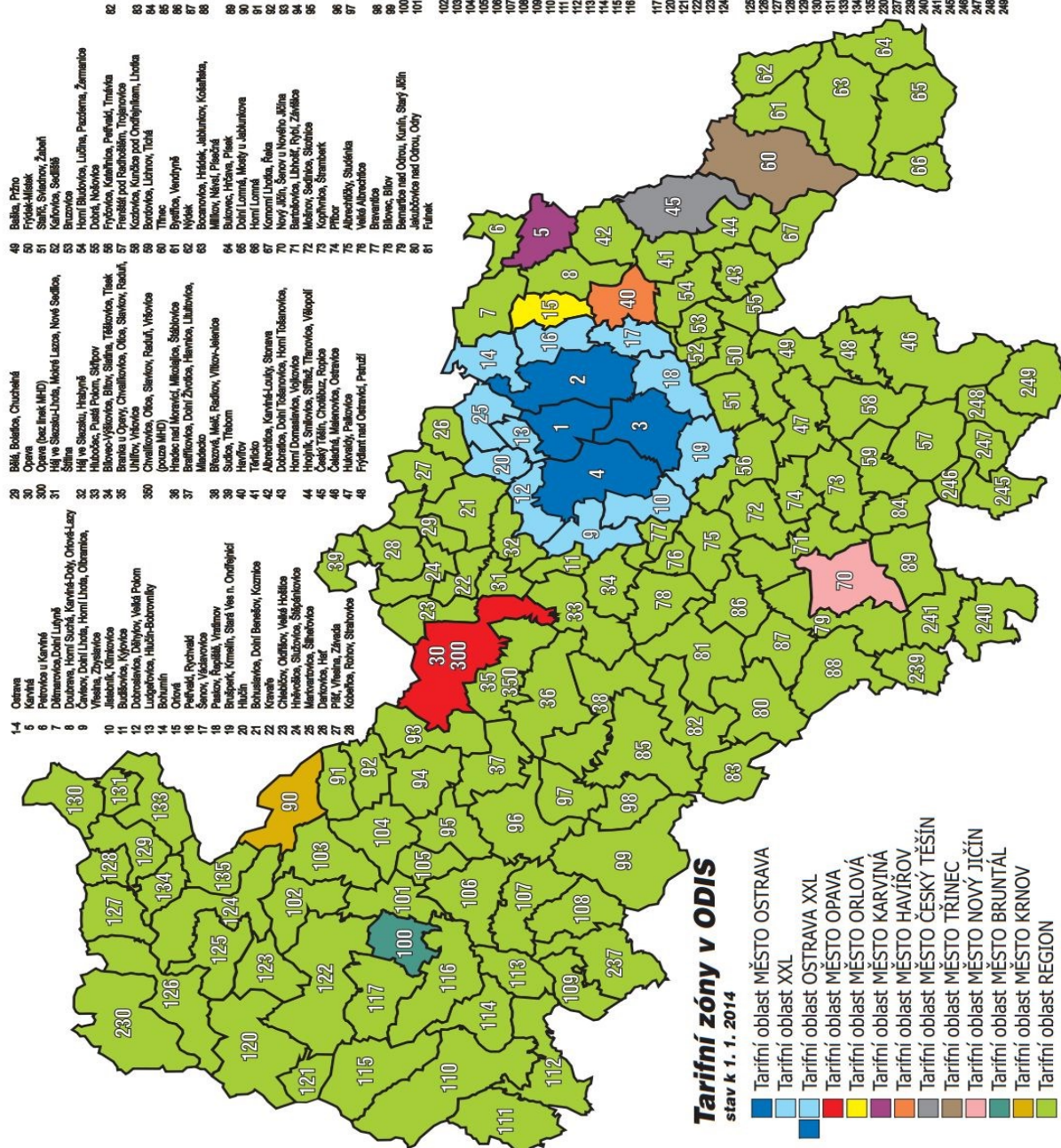
SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Mapa tarifních oblastí a zón v ODIS

Mapa tarifních oblastí a zón v ODIS



Integrovaný dopravní systém
Moravskoslezského kraje



Tarifní zóny v ODIS
stav k 1. 1. 2014

- Tarifní oblast MĚSTO OSTRAVA
- Tarifní oblast XXL
- Tarifní oblast OSTRAVA XXL
- Tarifní oblast MĚSTO OPAVA
- Tarifní oblast MĚSTO ORLOVÁ
- Tarifní oblast MĚSTO KARVÍNÁ
- Tarifní oblast MĚSTO HAVÍŘOV
- Tarifní oblast MĚSTO ČESKÝ TĚŠÍN
- Tarifní oblast MĚSTO TRINEC
- Tarifní oblast MĚSTO BRUNTÁL
- Tarifní oblast MĚSTO NOVÝ JiČÍN
- Tarifní oblast MĚSTO KRNOV
- Tarifní oblast REGION

Zdroj: [34]