

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Tramvajová doprava v Liberci

Roman Šmerda

Bakalářská práce

2008

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Roman ŠMERDA**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy-Logistické technologie**

Název tématu: **Tramvajová doprava v Liberci**

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

Úvod

1. Tramvajový subsystém MHD Liberec
2. Provozní charakteristiky
3. Budoucnost tramvajové dopravy v Liberci a okolí

Závěr

Rozsah grafických prací: **2-5**
Rozsah pracovní zprávy: **30 - 40 stran**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

- 1 Losos, L. a kolektiv: Atlas tramvají. Nakladatelství dopravy a spojů, Praha, 400 stran, 1. vydání, 1981.**
- 2 Regiotram NISA [online]. Poslední revize 28.5. 2007 [cit. 2008-02-28]. Dostupné z: <<http://www.regiotram-nisa.cz/>>.**
- 3 Dopravní podnik města Liberce. a.s. [online]. c2005 Poslední revize 2008 [cit. 2008-02-20]. Dostupné z: <<http://www.dpml.cz>>.**

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Josef Bulíček**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: **31. prosince 2007**
Termín odevzdání bakalářské práce: **26. května 2008**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.



doc. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 11. dubna 2008

Tímto způsobem bych chtěl poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce, panu Ing. Josefu Bulíčkoví, jehož cenné rady a informace jsem využil při zpracování práce. Dále mé poděkování patří vedoucímu provozního oddělení Městské hromadné dopravy v Liberci panu Ludvíku Lavičkovi za poskytnutí veškerých interních materiálů a za seznámení s provozem dopravního podniku. V neposlední řadě bych rád poděkoval Petru Dvorskému, který mne provázel a poskytoval informace o provozu tramvají v Liberci.

SOUHRN

Práce je věnována tramvajové dopravě v Liberci. Je zde provedena kritická analýza historického vývoje tramvajové dopravy v Liberci, současného stavu tramvajové sítě a vozového parku. Dále se práce zabývá současným provozem a možnostmi dalšího vývoje tramvajové dopravy v Liberci.

KLÍČOVÁ SLOVA

MHD Liberec; tramvaj; Regiotram NISA; vozový park

TITLE

The Tram Transport in Liberec

ABSTRACT

The work deals with the tram transport in Liberec. There is implemented the critical analysis of historical development of the tram transport in Liberec, present condition of tram network and wagon stock. Then the work deals with present operation and possibilities of further development of the tram transport in Liberec.

KEYWORDS

CMT (city mass transport) Liberec; tram; Regiotram NISA; wagon stock

OBSAH

ÚVOD	8
1 TRAMVAJOVÝ SUBSYSTEM MHD LIBEREC	9
1.1 Historie tramvajové sítě (kritická analýza)	9
1.2 Změna rozchodu, modernizace sítě	15
1.3 Dílčí shrnutí	17
1.4 Současnost	18
1.4.1 Tramvajové tratě	18
1.4.2 Provoz	19
1.4.3 Technické zázemí	20
1.4.4 Specifika v liberecké tramvajové dopravě	21
2 PROVOZNÍ CHARAKTERISTIKY	26
2.1 Tarifní podmínky	26
2.2 Odbavovací systém	28
2.3 Noční provoz	29
2.4 Vozový park	30
2.5 Statistiky	31
2.6 Porovnání časové dostupnosti	34
2.7 Průzkum kvality tramvajové dopravy	36
3 BUDOUCNOST TRAMVAJOVÉ DOPRAVY V LIBERCÍ A OKOLÍ	39
3.1 Modernizace sítě	39
3.2 Rozvoj tramvajové sítě – Rochlice II., Vesec	41
3.2.1 U Lomu – Broumovská – Krejčího – Dobiášova	41
3.2.2 Rybníček – Dr. M. Horákové - Dobiášova – Zelené Údolí	42
3.2.3 Zelené Údolí – Vesec – Doubí	42
3.2.4 Dílčí shrnutí možností rozvoje tramvajové sítě	43
3.3 Regiotram NISA	44
3.3.1 Regiotram NISA – cíle a přínosy:	45
3.3.2 Základní realizační projekty	45
3.3.3 Současný stav Regiotramu NISA	46
3.3.4 Dílčí shrnutí projektu Regiotram Nisa	47
ZÁVĚR	48

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ.....	50
SEZNAM TABULEK.....	52
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	53
SEZNAM ZKRATEK.....	54
SEZNAM PŘÍLOH.....	55

ÚVOD

Tématem této bakalářské práce je tramvajová doprava v Liberci. Tento způsob dopravy má v tomto městě více jak stoletou tradici a její historický vývoj přinesl řadu zajímavých momentů, kterými byla významně ovlivněna nejen tvář městské hromadné dopravy jako takové, ale i celkového života tohoto dnes krajského města.

Tramvajová doprava ovšem nic ze svého významu v průběhu let neztratila, ba naopak. V letech nedávno minulých došlo k zásadní rekonstrukci několika trat'ových úseků tak, že tramvaje opět vytvářejí moderní páteř systému městské hromadné dopravy. Je zde navíc patrný i trend nasazování modernizovaných tramvajových vozidel, garantujících potřebnou kvalitu pro cestující.

Bakalářská práce kriticky analyzuje historický vývoj liberecké tramvajové dopravy s cílem upozornit jak na momenty pozitivní, tak negativní a z toho nalézt možné poučení před problémy, které bude třeba vyřešit do budoucna.

Je zde provedeno i zhodnocení současného stavu tramvajového subsystému s důrazem na jeho provozní charakteristiky, ale také na kvalitu zajišťované dopravní obslužnosti.

Vlastním cílem mé bakalářské práce pak je na základě výše uvedeného technologicky zmapovat a zhodnotit, jak plánované, tak potencionální, možnosti rozvoje liberecké tramvajové dopravy do budoucna, vč. možnosti aplikace systému tram-train (Regiotram Nisa).

1 TRAMVAJOVÝ SUBSYSTÉM MHD LIBEREC

1.1 Historie tramvajové sítě (kritická analýza)

Začátky provozu

5. 11. 1896 - udělilo vídeňské Ministerstvo železnic městu Liberec koncesi na výstavbu tramvajových tratí. Město však pro nedostatek finančních prostředků i zkušeností přenechalo provoz firmě Elektrizitäts Aktien Gesellschaft E. A. G., teprve o 2 roky později byla založena Reichenberger Strassenbahn Gesellschaft (Liberecká společnost pouliční dráhy), která provoz převzala. Po padesáti letech mělo přejít veškeré zařízení a dopravní prostředky do vlastnictví města, jež si ale také vyhradilo možnost převzít společnost za určitých podmínek již po patnácti letech. [1]

17. 5. 1897 - byla po přípravných pracích zahájena stavba první stavební trati. Tehdejší lehké vozy (cca 7,5 t, dnešní cca 16 t) nevyžadovaly zvláštní úpravu pod kolejovým svrškem a tak tehdejší tempo stavebních prací by bylo dnes téměř neuvěřitelné. Nicméně rozdíl v dnešních stavebně-technických nárocích oproti tehdejším je značný.

25. 8 1897 - byl slavnostně zahájen provoz na prvním úseku délky 2,8 km o rozchodu 1000 mm. Trať začínala u nádraží a byla dále trasována přes Rybníček (odbočení do vozovny) a Soukenné náměstí (později Gottwaldovo a dnes opět Soukenné). Zde se trať větvila – nahoru se jezdilo dnešní Moskevskou ulicí, dolů Pražskou ulicí. Oba směry se následně spojovaly u radnice na Staroměstském náměstí (později Náměstí bojovníků za mír, dnes Náměstí Dr. Edvarda Beneše). Určitou zajímavostí předešlého dvoukolejného úseku (Nádraží – Soukenné náměstí) byl pravostranný provoz, ačkoliv se až do roku 1938 jezdilo vlevo. To bylo způsobeno maximální hodnotou klesání 97,6 ‰ (ve směru jízdy) v Pražské ulici, čímž byla vyloučena jízda tehdejších tramvajových vozů nahoru touto ulicí. Z hlavního náměstí trať dále pokračovala jednokolejně s výhybnami kolem divadla, hlavní pošty, průmyslové školy, muzea a městských lázní do dočasné konečné Městský lesík (dnes zastávka Botanická – ZOO). Kromě této tratě byla vybudována elektrárna v dnešní Tatranské ulici, v jejíž zadní části se nacházela také vozovna a dílny.

11. 11. 1897 - byl zahájen provoz i na zbývajícím úseku do Lidových sadů o délce necelých 0,5 km, čímž první trať dosáhla délky téměř 3,3 km.

V prvních letech příprav, výstavby a provozu byla plánována výstavba dalších tratí (viz. Tabulka 1) nejen na území Liberce, ale také v sousedních obcích, které byly až později připojeny k městu samotnému.

Tabulka 1: Plánovaná výstavba tratí v roce 1897

Úsek	Stav	Poznámka
Nádraží – Horní Růžodol – Rochlice	nerealizována	-
Revoluční ul. – Na Bídě – Textilana	realizována	během stavby TT Jablonec n. N. – Liberec v 50. letech
Textilana – Harcov – Lukášov – Rýnovice	nerealizována	-
Textilana – Kunratice - Rýnovice	nerealizována	-
Soukenné náměstí – Horní Růžodol	nerealizována	-
Staroměstské náměstí – Růžodol I.	realizována	zrušena 31.10.1960
Soukenné náměstí - Rochlice	realizována	zrušena 31.10.1960
Nádraží – Žitavská ul. – Janův Důl – Horní Hanychov	realizována	v provozu
Pekárny – Františkov – Růžodol I.	nerealizována	-
Růžodol I. – Stráž nad Nisou – Kateřinky	nerealizována	-
Stráž nad Nisou – Pavlovice – Liberec	nerealizována	-

Zdroj: [2]

Realizace se však dočkala jen malá část, navíc v částečně pozměněné trase.

14. 9. 1899 - byl zahájen provoz na druhé trati ze Soukenného náměstí do Rochlic, která byla v celé délce jednokolejná s výhybnami, o délce 2,8 km.

9. 11. 1899 - byl zahájen provoz třetí trati ze Staroměstského náměstí k Chrastavské třídě (před most přes Nisu), opět jednokolejná s výhybnami, o délce 1,0 km. Tyto dvě trati již ale dnes neexistují, na rozdíl od i dnes významného spojení Nádraží – Lidové Sady (byť s přeložkami).

14. 5. 1906 - do provozu uvedena čtvrtá trať ze Šaldova náměstí na Husovu třídu. Hlavním důvodem výstavby této 0,7 km dlouhé dočasné jednokolejné trati bylo zajištění dopravy návštěvníků česko-německé výstavy od nádraží k branám výstaviště na Husově ulici. 12. 10. 1906 byla výstava ukončena a trať snesena. Získaný materiál byl použit pro stavbu druhé koleje ze Šaldova náměstí k Průmyslové škole. Tento krok, kdy byla pro zajištění operativní dopravní obsluhy jednorázové akce, vybudována zvláštní účelová tramvajová trať je v podmínkách ČR výjimečný.

V roce **1907** byla zahájena výstavba nové vozovny v Nitranské ulici, protože kapacita původního areálu vozovny v Tatranské ulici byla zcela vyčerpána, navíc neumožňovala potřebné rozšíření. V užívání je od roku 1908 a po několikerém rozšíření slouží dodnes (poslední modernizace proběhla v 90. letech 20. stol., resp. na přelomu 20./21. stol.).

16. 10. 1912 - byl zahájen provoz na dosud nejdelší a stavební stavebně nejnáročnější trati o délce 5,5 km v trase Soukenné náměstí – Orlí ulice – Viadukt – Janův Důl – Dolní Hanychov – Horní Hanychov. Stavba této tratě byla zahájena **25. 4. 1912** a byla tak provedena i na dnešní poměry v rekordně krátké době.

Slibně rozvíjející se tramvajový provoz narušila **I. světová válka**. Mnozí zaměstnanci narukovali a provoz tak musel být značně omezen. Tramvaje sloužily také, podobně jako v Praze [1], k přepravě raněných vojáků od nádraží k městským lazaretům (od 29. listopadu 1914). Na konci července 1915 se ve službě průvodčích poprvé objevily také ženy. Připomeňme, že tehdy byly pozice průvodčích, stejně jako i mnohá další pracovní místa v dopravních podnicích, obsazovány výhradně muži.

20. – 40. léta 20. století

13. 12. 1924 - bylo také poprvé zavedeno číslování linek (viz Tabulka 2), přičemž je zde dobře pozorovatelná vazba i na současnou podobu linky č. 3. Za pozornost také stojí, že i tehdejší intervaly byly velmi krátké a podobné těm dnešním.

Tabulka 2: Číslování linek v roce 1924

Číslo linky	Trasa	Interval
1	Nádraží – Soukenné náměstí – Lidové sady	5 min
2	Rochlice – Soukenné náměstí – Růžodol I	10 min
3	Soukenné náměstí – Horní Hanychov	12 min

Zdroj: [2,3]

V roce **1925** vydalo Ministerstvo železnic nařízení o dvojjazyčném označení stanic, nacionalistické vedení radnice i podniku však tuto situaci řešilo zrušením směrových tabulek na vozech a ponechalo pouze číselné označení. Během jednoho roku, tak nastala radikální změna označování. Tato situace trvala až do roku 1938, kdy byly české příhraničí oblasti (Sudety) postoupeny německé říši.

22. 12. 1929 – byla o 0,7 km prodloužena trať z Chrastavské třídy do nové konečné v Růžodolu I.

1. 11. 1932 - byla dána do provozu spojovací trať z Nádraží k Viaduktu o délce necelých 0,5 km, jejíž výstavbou byla opuštěna trať Orlí ulicí mezi Soukenným náměstím a Viaduktem. Na tuto trať byla přeložena linka 3, která byla zároveň ze Soukenného náměstí prodloužena do Lidových sadů. Z Nádraží byla na Vápenku prodloužena linka č. 1 na místo posíleného provozu na lince 3 v úseku Soukenné nám. – Vápenka, které bylo realizováno od roku 1926.

Pozitiva

- Snížila se tak celková vypravenost vozů, při zachování stávajícího rozsahu provozu.
- Odpadla potřeba přepřehu souprav motorových a vlečných vozů v centru města na rušném Soukenném náměstí
- Tím tak byla zvýšena kvalita dopravní obsluhy na relaci Nádraží – Horní Hanychov, neboť tato přeložka umožnila přímé spojení Lidových Sadů, centra města, nádraží a Hanychova, čehož se využívá i v současné době a to linkami 2 a 3.

Negativa

- Celá oblast v oblasti ulic Orlí a Barvířská není od této doby obsloužena městskou hromadnou dopravou, což omezuje jakýkoliv rozvoj této lokality nedaleko centra [2]

50. – 80. léta 20. století

Největší stavbou, která byla od počátku provozu realizována, byla meziměstská jednokolejná trať s výhybnami spojující Liberec a Jablonec nad Nisou. Délka této trati dosahuje 12,4 km. Výstavba byla v podstatě plánována od počátků provozu tramvají v obou sousedních městech. Vždy však narážela na nesouhlasné stanovisko nadřízených ministerstev, nejprve ve Vídni, později v Praze. Důvodem vždy byla souběžně vedoucí železniční trať tzv. Liberecko-jablonecko-tanvaldské dráhy. Však právě toto téměř totožné směrové vedení obou drah iniciovalo také současné úvahy o možnosti jejich propojení a tím tak o aplikaci systému tram train v liberecké aglomeraci na přelomu 20. a 21. století [4].

Stavbě samotné předcházelo v roce **1948** sloučení podniků zajišťujících provoz tramvají v obou městech do jednoho s názvem Dopravní komunální podnik měst Liberce a Jablonce

nad Nisou se sídlem v Liberci. Výstavba byla rozdělena do několika etap, stavba první byla zahájena v závěru roku 1948 v Jablonci nad Nisou.

29. 4. 1952 - byl zahájen provoz na prvním úseku z centra Jablonce k dolnímu nádraží v Jablonci nad Nisou. Jelikož by se z dnešního pohledu mohl tento úsek jevit jako izolovaný, připomeňme, že tehdy tomu tak nebylo, neboť trať navazovala na tehdy existující vlastní tramvajovou síť v Jablonci nad Nisou.

16. 11. 1953 - byl zprovozněn úsek do Proseče nad Nisou

15. 2. 1954 - následoval úsek do Vratislavic nad Nisou ke kostelu

1. 1. 1955 - byla meziměstská trať otevřena v celé délce v trase Jablonec nad Nisou, Pražská ulice – Proseč nad Nisou – Vratislavice nad Nisou – Nová Ruda – Textilana – Liberec, Fügnerova ulice. Na liberecké straně bylo zvažováno alternativní vedení z Vratislavic nad Nisou do Rochlic, kde by se trať napojila na stávající trať, k tomu však nedošlo (a trať do Rochlic byla později zrušena). Ve Fügnerově ulici (v sousedství Soukenného náměstí) byla trať ukončena výhybnou, zároveň zde vzniknul přestupní terminál mezi tramvajemi a autobusy. V Jablonci byla trať ukončena velkou blokovou smyčkou, v Pražské ulici byl situován přestupní bod dvou meziměstských tratí Rychnov – Jablonec nad Nisou – Janov (jablonecká linka č. 1) a Jablonec nad Nisou – Liberec (linka č. 11).

V průběhu **50. let** byly realizovány kromě novostavby meziměstské trati také úpravy nejkritičtějších úseků, zejména v centru města Liberce:

- zdvojkolejnění úseku Viadukt – Pekárny (1956),
- rozsáhlá přestavba kolejiště v prostoru dnešní Jánské ulice (1959),
- podstatné rozšíření napojení vozovny z ul. Na Rybníčku – vystavěno bylo úplné dvojkolejné odbočení z obou směrů (1959),
- výstavba smyček pro obracení jednosměrných vozů nové generace (1950 – Lidové sady, 1957 – Horní Hanychov, 1962 – Vápenka, 1963 – Dolní Hanychov).

V roce **1960** byl společný dopravní podnik opět rozdělen na dva samostatné, přičemž jablonecká tramvajová síť byla v roce 1965 zrušena a nahrazena autobusy (např. meziměstská linka č. 1 Rychnov – Jablonec – Janov existuje v autobusové podobě dodnes).[5] Paradoxem

je, že linka 11 propojila tramvajové sítě sousedních měst relativně krátce před tím, než byla jedna z těchto sítí zrušena a trať se tak stala izolovanou. Spolu s tím vzniklo další specifikum, že na území Jablonce nad Nisou jsou provozovány dva suverénní systémy městské hromadné dopravy s odlišnými provozovateli, tarifními podmínkami atd.

Rušení tramvajových tratí se nevyhnul ale ani Liberec, neboť na tratích do Rochlic a do Růžodolu I. byl provoz tehdejší linky č. 2 také ukončen a to k **31. 10. 1960**.

Na konci **60. let** se začala objevovat potřeba rekonstruovat meziměstskou trať, jejíž stav se léty provozu neustále zhoršoval. Prosazení celé rekonstrukce bylo jedním z klíčových okamžiků zachování tramvajového provozu v Liberci do dnešních dnů.

Vlastní rekonstrukce začala **27. 3. 1972**, kdy byla zastavena doprava z Jablonce nad Nisou do Proseče nad Nisou, teprve **1. 4. 1973** byl zastaven provoz i na zbývající části do Liberce. Během rekonstrukce bylo obnoveno zejména trolejové vedení – nově bylo použito trakční vedení řetězovkového typu, známé spíše ze železničních tratí. Rekonstruován byl také kolejový svršek, který byl nově upevněn na betonových pražcích, v jednom úseku také na železobetonové desce. Provoz na první opravené části z Liberce do Vratislavic nad Nisou byl obnoven **4. 1. 1976**, na zbývajícím úseku do Jablonce nad Nisou pak dne **29. 12. 1976**. Během této rekonstrukce byla vybudována nová smyčka v jablonecké Pasiřské ulici (dnes označena jako „Tyršovy sady“), která nahradila stávající velkou blokovou smyčku v centru Jablonce nad Nisou – tímto krokem se však zvětšila docházková vzdálenost pro pěší.

Nejbližší zastávka jabloneckých autobusů „Lázně“ je vzdálena cca 150 m (je zde vedena pouze malá část linek, většina pouze jednosměrně), další zastávka „Pražská“ je vzdálena cca 450 m (i zde je vedena pouze část linek), centrální přestupní uzel v Kamenné ulici je vzdálen cca 650 m – necelých 10 minut volné chůze., což neodpovídá požadavkům na moderní zajištění dopravní obslužnosti, kde je mnohdy sledováno co největší usnadnění přestupů budování nejrůznějších přestupních terminálů, mnohdy tak, aby umožňovaly tzv. přestup hrana – hrana (viz dále, plánovaný přestupní terminál Liberec-Žitavská).

17. 12. 1984 - byla zprovozněna dvoukolejná přeložka tramvajové tratě přes centrum Liberce, která vede Rumunskou ulicí, nahrazeny tak byly jednokolejné tratě v Pražské a Moskevské ulici, čímž bylo odstraněno jedno z dnešního pohledu kontroverzní místo liberecké tramvajové sítě. Tato přeložka jednak umožnila vzniknout pěší zóně a k celkovému

zklidnění městského centra, ale zároveň nová trať přinesla lepší technické výchozí podmínky pro současný moderní tramvajový provoz.

1.2 Změna rozchodu, modernizace sítě

Koncem **80. let 20. stol.** se začal stav tzv. městské tratě z Lidových sadů do Horního Hanychova výrazněji zhoršovat. Rozhodnutí o celkové rekonstrukci bylo spojeno i se změnou rozchodu z 1000 mm na standardních 1435 mm. Hlavním důvodem byl nedostatek nových vozů schopných provozu na úzkém rozchodu (1000 mm) v nabídce tehdejšího monopolního výrobce (ČKD Tatra). V současnosti tento problém částečně pominul, neboť jsou již cenově dostupná vozidla pro tento rozchod ve výrobních programech světových výrobců (např. Bombardier, Siemens, Alstom) a zároveň příchod konkurence do dopravního strojírenství vyvolal větší přizpůsobivost jednotlivých výrobců požadavkům zákazníků.

U nového typu nízkopodlažních vozů pro liberecký DP jsou požadovány všechny podvozky provedené jako otočné nikoliv pevné (či částečně otočné). Hlavním důvodem je menší vliv na trať v ostrých obloucích. Tento požadavek je tak v současné době důvodem, proč v Liberci nenajdeme vozy vyvinuté ve spolupráci firem Škoda Plzeň a Inekon ve druhé polovině 90. let 20. století, které byly v několika modifikacích dodány do všech zbývajících tramvajových provozů v ČR, ale byly také exportovány do USA, Polska a Itálie. První normálněrozchodný nízkopodlažní vůz s otočnými podvozky Škoda 15T „ForCity“ je v současné době ve stadiu výroby prvních dvou prototypů, následovat bude přibližně roční zkušební provoz v Praze, během kterého budou postupně odladěny provozní vlastnosti na požadovanou úroveň. [6]

Na druhou stranu je zde také ten fakt, že od projektování úzkorozchodných tramvajových systémů se v ČR upustilo a přípustné je již pouze rozšiřování systémů stávajících [7]. Tudíž celorepublikový trend vede tímto směrem a ani žádný jiný úzkorozchodný tramvajový systém v ČR již neexistuje. V neposlední řadě by ponechání úzkého rozchodu neumožnilo úvahy o zavedení systému tram train, neboť veškeré železniční tratě zaústěné do Liberce mají normální rozchod 1435 mm resp. žádná úzkorozchodná železniční trať o potřebném rozchodu 1000 mm v ČR (a tedy ani na Liberecku) rovněž neexistuje.

Stejný problém přerozhodování měl být podobným způsobem realizován v 90. letech i v Bratislavě, kde byla na některých úsecích také provedena příprava pro montáž třetí kolejnice, tedy podobně jako v Liberci. Ovšem po odchodu iniciátorů této změny zůstal ve slovenské metropoli zachován úzký rozchod 1000 mm. [8]. I proto je potřeba tuto změnu, kterou se v Liberci podařilo realizovat, považovat za úspěch. Naopak úspěšným příkladem je podobná přestavba úzkorozchodné tramvaje na normálněrozchodnou U-Strassenbahn, která byla dne 8. 12. 2007 dokončena v německém Stuttgartu [9].

Jenom pro úplnost dodejme, že na území dnešní ČR ke změně rozchodu z 1000 mm na 1435 mm došlo na přelomu 50. a 60. let i v Mostě (Litvínově). V tomto případě ale byla změna provedena výstavbou zcela nové trati rychlodrážního charakteru, nebyla zde tedy možnost současného provozu vozů obou rozchodů na tříkolejnicových kolejích jako v Liberci. V roce 1973 byl zastaven také provoz úzkorozchodných tramvají (rozchod 760 mm) na Ostravsku. Zde byla zvolena radikální cesta likvidace úzkorozchodných tratí.

Celá rekonstrukce liberecké městské trati (Lidové sady – Horní Hanychov) byla rozdělena do několika etap. Jednotlivé etapy jsou znázorněny v tabulce 3

Tabulka 3: Rekonstrukce na přelomu 20. a 21. století

Úsek	Doba výstavby
Lidové sady – Průmyslová škola	1990 – 1992
Průmyslová škola – Rumunská	1993
Rumunská – Rybníček	1994 – 1995, za provozu
Rybníček – Nádraží – Viadukt	1993, částečně za provozu
Viadukt – Kubelíkova	1996 – 1998, za provozu
Kubelíkova – Dolní Hanychov	1998 – 2001
Dolní Hanychov – Horní Hanychov	1998 – 2005

Zdroj: [2]

Koncem roku **1995** byl v přestupní zastávce ve Fügnerově ulici otevřen nový moderní přestupní Terminál MHD společný pro tramvaje i autobusy. Projektoval jej doc. Ing. arch. Patrik Kotas, přední český architekt dopravních staveb. Mezi jeho nejznámější realizované projekty patří třeba pražská tramvajová trať Hlubočepy – Barrandov, architektonické řešení několika nových stanic pražského metra – např. Rajská zahrada. V Liberci realizoval jmenovaný dopravní terminál, přilehlou pěší zónu v prostoru Soukenného náměstí a Jánské ulice, zahrnující i rekonstrukci tramvajové tratě. Také nové haly liberecké tramvajové vozovny jsou jeho návrhem. [10]

14. 8. 1998 - Byl zahájen provoz na rozchodu 1435 mm, ale pouze v úseku Viadukt – Lidové sady. Teprve 30. 8. 1998 byl slavnostně zahájen provoz až do dočasné konečné zastávky Kubelíkova, kde byl zřízen kolejový trojúhelník.

1. 8. 2005 - byl zahájen provoz do Horního Hanychova. Po téměř 15 letech tak byla dokončená rekonstrukce celé městské trati. [2]. Zde stojí za povšimnutí rozdílné tempo stavebních prací v historii a v současnosti. Rekonstrukce tohoto úseku trati trvala několik let, zatímco vlastní stavba v roce 1912 trvala necelý jeden rok. Na druhou stranu je nutné konstatovat, že touto rekonstrukcí vznikla vlastně novostavba moderní dvoukolejné trati splňující náročné požadavky provozu na začátku 21. stol.

1.3 Dílčí shrnutí

Stavba dvoukolejného úseku od Nádraží k radnici (dnes Náměstí Dr. Edvarda Beneše) ihned na počátku provozu byla ve srovnatelných městech na svoji dobu ojedinělá a tedy částečně nadstandartní. Stavba dalších úseků v jednokolejném provedení byla v širším libereckém centru plně dostačující přibližně do 30. let 20. století, kdy začala narůstat automobilová doprava. Teprve poválečné období sebou přineslo masivnější rozšíření dvoukolejných tratí, které bylo kompletní rekonstrukcí městské tratě definitivně dokončeno až na přelomu 20. a 21. století.

Jednokolejný provoz na meziměstské trati je i dnes po většinu dne dostačující, určitým problémem je pak přechod z denního provozu na polonoční provoz (kolem 20. hodiny), kdy je prodlužován interval. Bohužel kvůli stávajícím rozložení výhyben na trati nelze docílit úplně pravidelný taktový provoz. Toto vyřeší plánované zdvojkolejnění úseku Fügnerova – Lékárna a dílčí stavební úpravy na zbývajícím jednokolejném úseku do Jablonece n. N.

Zajímavým a v konečném důsledku jediným možným krokem byla stavba dočasné tramvajové tratě k obsluze Německo-české průmyslové výstavy, která se konala v roce 1906.

Propojení původě samostatných tramvajových systémů v Liberci a Jablonci nad Nisou bylo na obou stranách v plánu již při vzniku obou systémů. Největší překážkou byla souběžně vedená železniční trať, jejíž majitel se zejména obával odlivu cestujících a také zákazníků kteří by již měli na výběr, jak své zásilky se zbožním dopravit do Liberce. Síť jabloneckých

tramvají sloužila ve velké míře pro dopravu zásilek se zbožím (zejména se sklem), které se vyváželo do celého světa.

Změna nastala až po politicko-hospodářských změnách po II. světové válce, kdy byla autobusová doprava mezi oběma městy natolik intenzivní, že bylo potřeba tento dopravní systém zkvalitnit. Na počátku se sice zvažovalo i zavedení trolejbusů, které prosazoval Liberec. Především díky jablonecké straně byla vybudována klasická tramvajová trať, která byla ve své době v podstatě rychlodráhou. Vzhledem k členitému terénu v podhůří jizerských hor byla zvolena trasa částečně kopírující stávající železniční trať. Tento souběh je od konce 90. let minulého století přemětem studií propojení tratí obou systémů – viz podkapitola 3.3.

Útlum a následné zastavení provozu jabloneckých tramvají v roce 1965 byl vyvolán několika faktory. Tím nejdůležitějším bylo převedení nákladní dopravy z travaje na nákladní automobily (v průběhu 50. let. 20. století), čímž poklesla ziskovost celého provozu. Dalším neméně významným faktorem byl celkový náhled nadřazených státních úřadů na tramvajovou dopravu jako celek v této době, což mělo za následek nedostatečnou údržbu a také zaostávání modernizace tratí a dalšího souvisejícího zařízení (např. měníren).

Změna rozchodu na standartních 1435 mm sebou přinesla nové možnosti rozvoje tramvajové sítě směrem na železniční koleje, čemuž se podrobněji věnuje podkapitola 3.3. Původní plán přerozhodování městské a následně meziměstské trati počítal s rychlejší rekonstrukcí jednotlivých úseků s předpokladem dokončení kolem roku 2005. To však byla teprve dokončena městská trať a termín dokončení prací na meziměstské je prozatím neznámý. V konečném důsledku to znamená mírné prodražení tramvajového provozu jako celku, neboť je např. třeba držet přiměřené zálohy vozů podle rozchodu.

1.4 Současnost

1.4.1 Tramvajové tratě

Na problematiku tramvajových tratí se vztahuje Zákon č. 266/1994 Sb. o dráhách.

Současná infrastruktura libereckého tramvajového subsystému se skládá, jak vyplývá i z výše uvedeného, ze dvou tratí, jejichž charakter je zcela odlišný.

Městská trať: *Lidové sady – Fügnerova – Nádraží – Viadukt – Vápenka – Dolní Hanychov – Horní Hanychov*

Meziměstská trať: *Liberec, Fügnerova – Nová Ruda – Vratislavice nad Nisou – Proseč nad Nisou – Jablonec nad Nisou, Tyršovy sady*

Meziměstská trať vyniká segregovaným tělesem, odděleným od ostatního provozu na pozemních komunikacích, delší jsou zde i mezizastávkové úseky, které jsou předpokladem dosažení vyšší cestovní rychlosti. Na druhou stranu je tato rychlost výrazně ovlivňována nutností vyčkávat na protijedoucí tramvajové vlaky ve výhybnách této jednokolejné trati. To lze eliminovat při vhodné konfiguraci grafikonu a traťových poměrů, na což bude brán také zřetel při dalších stavebních úpravách.

Zajímavým hlediskem pro rozdělení libereckých tramvajových tratí je i rozchod kolejí, kdy lze tyto tratě v současných podmínkách rozdělit do třech skupin:

pouze 1000 mm: *Liberec, Fügnerova – Jablonec nad Nisou, Tyršovy sady*

splítka rozchodů: *Lidové sady – Fügnerova – Viadukt, a také manipulační trať do vozovny*

pouze 1435 mm: *Viadukt – Dolní Hanychov – Horní Hanychov*

1.4.2 Provoz

V tabulce 4 je uveden přehled v současnosti provozovaných pravidelných tramvajových linek.

Tabulka 4: Současné linkové vedení (ke dni 8.4.2008)

Číslo linky	Trať
2	Lidové sady – Fügnerova – Viadukt – Dolní Hanychov
3	Lidové sady – Fügnerova – Viadukt – Dolní Hanychov – Horní Hanychov
5	Viadukt – Fügnerova – Nová Ruda - Vratislavice nad Nisou
11	Viadukt – Fügnerova – Nová Ruda - Vratislavice nad Nisou – Proseč nad Nisou – Jablonec nad Nisou, Tyršovy sady
Historická	
1	Lidové sady – Fügnerova – Viadukt

Zdroj: [11]

Linky č. 2 a 3 jsou provozovány tramvajovými vozy s rozchodem 1435 mm (na vozech označeno červeným kolečkem s číslem 1435). Linky č. 5 a 11 jsou provozovány vozy s rozchodem 1000 mm (na vozech označeno modrým kolečkem s číslem 1000). U linek č. 5 a 11 zajiždí k Viaduktu jen část spojů ve špičce, většina spojů tak končí (začíná) v terminálu městské hromadné dopravy na Fügnerově ulici. Linka č. 1 je provozována jako historická (zábavní) pouze ve vybraných dnech. Nasazován je zde historický tramvajový vůz o rozchodu 1000 mm. Ve spojích linky 1 platí odlišné tarifní a přepravní podmínky. [11]

Plán současné tramvajové sítě je zobrazen v příloze B

1.4.3 Technické zázemí

V liberecké tramvajové síti se nalézají jediné tramvajové vozovny. Ta je situována v prostoru mezi ulicemi Mrštíkova, U Nisy a silničním průtahem I/35. K vlastní tramvajové síti je vozovna připojena u zastávky Rybníček dvoukolejnou manipulační tratí, umožňující jízdu vozidel obou rozchodů. Celý areál vozovny prošel v letech 1994 – 2003 celkovou rekonstrukcí a nyní se skládá z několika hal a administrativních budov. Tyto objekty jsou interně rozdělovány na tzv. staré a nové haly a jejich využití je uvedeno níže.

Staré haly:

Hala č. 1 – v hale je soustředěna tzv. těžká údržba (opravy podvozků, vyvazování podvozků) a lakovna (vyjma tramvajů slouží i pro autobusy).

Hala č. 2 – v hale je umístěn podúrovňový soustruh (pouze pro vozy o rozchodu 1435 mm), dále se zde provádějí opravy menšího rozsahu (většinou po dopravních nehodách) nebo jsou zde odstaveny vozy v prostoji.

Hala č. 3 – hala slouží k provádění oprav většího rozsahu (střední prohlídka nebo celková oprava), dále se zde odstavují vozy v prostoji.

Hala č. 4 – zde jsou odstavovány pouze vozy v prostoji.

Hala č. 5 – elektrotechnická dílna pro opravu výzbrojí.

Nové haly:

Hala č. 6 – jediná průjezdná hala, provádí se zde denní údržba vozů (po návratu z trati) a čištění exteriéru/interiéru vozů.

Hala č. 7 – provádějí se zde kontrolní prohlídky vozů.

Hala č. 8 – zde jsou odstavovány pouze vozy v prostoji.

K odstavování vozů se dále používají venkovní prostory před halami, nebo odstavné koleje vedle haly č. 5. V areálu dále sídlí vrchní stavba (údržba tratí a trolejového vedení) a podniková správa. Vozovna je také napojena železniční vlečkou (v Nitranské ulici) do obvodu žst. Liberec. Na obrázku 1 je pohled na vozovnu.



Obrázek 1: Vozovna (vlevo nové haly 6 až 8, vpravo budova vrchní stavby, v pozadí stávající haly 1 až 5)

Zdroj: autor

1.4.4 Specifika v liberecké tramvajové dopravě

I přestože je v Liberci tramvajový provoz poměrně malý, je velice rozmanitý a nalézají se v něm oproti ostatním šesti tramvajovým provozům v České republice řada specifík.

TZV. MĚSTSKÁ TRAŤ LIDOVÉ SADY – HORNÍ HANYCHOV



Zdroj: autor

Obrázek 2: Křížení kolejové splítky rozchodů (Rybniček)

V úseku Lidové sady Viadukt je **kolejová splítka rozchodů** (viz. Obrázek 2) 1000 mm a 1435 mm. Úsek Lidové sady – Fügnerova není kromě historické linky č. 1 v pravidelném provozu využíván vozy o rozchodu 1000 mm, slouží pouze při zkušebních nebo objednaných jízdách. Úzký rozchod zde byl využíván v době před vlastním zahájením provozu na normálním rozchodu. V úseku Fügnera – Viadukt jsou na rozchodu 1000 mm provozovány některé spoje linek č. 5 a 11, jak bylo uvedeno výše, ale výrazně převažují normálně rozchodné vozy linek 2 a 3. Důležité je využití této splítky v úseku Fügnerova – Rybniček – Vozovna pro přístavné a odstavné jízdy úzkorozchodných vozů na linky 5 a 11 (resp. meziměstskou trať).

MEZIMĚSTSKÁ TRAŤ LIBEREC – JABLONEC NAD NISOU

Tato trať představuje vlastně již poslední trať v ČR pouze s rozchodem 1000 mm a zároveň jednu ze dvou posledních jednokolejných tramvajových tratí s výhybnami. Změna rozchodu a částečné zdvoukolejnění se v dlouhodobém výhledu plánuje i na této trati. Nicméně již nyní trať prochází postupnou rekonstrukcí, při níž je tramvajové těleso uzpůsobeno pro snadné **přerozchodování** na rozchod 1435 mm (použity jsou již pražce pro tento rozchod). Takto byly rekonstruovány zatím tři úseky.

-
- úsek „U Lomu – Nová Ruda“ o délce cca 660 m v roce 2000 zde bylo těleso TT připraveno pro položení druhé traťové koleje
 - úsek za výhybnou „Vratislavice n. N., výhybna“ – cca 360 m v roce 2006
 - úsek před zastávkou „Nový Svět“ – délka cca 340 m v roce 2006

V obou úsecích rekonstruovaných v roce 2006 byly použity **ocelové pražce Y** (výrobek německé firmy ThyssenKrupp GfT).[12] Jejich předností je jejich geometrický tvar, který téměř zamezuje příčnému posunu koleje. Díky menšímu rozměru oproti běžným pražcům lze dosáhnout snížení zúžení konstrukce svršku. Jedná se o první použití na tramvajových tratích v ČR a celkově druhou aplikaci v ČR. V České republice byly pražce typu „Y“ poprvé použity v roce 2004 na 0,5 km dlouhém zkušebním úseku Popelín – Počátky-Žirovnice na železniční trati 225 Jihlava – Veselí nad Lužnicí. [13]

TROLEJOVÉ VEDENÍ

Liberecký dopravní podnik má ze všech dopravních podniků v ČR největší podíl tramvajových tratí se svislým řetězovkovým trolejovým vedením (viz. Obrázek 3) oproti klasickému prostému. Vedení tohoto typu je vhodné pro tratě s otevřeným kolejovým svrškem, protože je méně náchylné poškození přepálením a tím vykazuje mnohem vyšší provozní spolehlivost. Rozestupy stožárů jsou také větší, čímž dochází k jejich úspoře. [2]

Poprvé byl tento typ vedení v Liberci realizován během rekonstrukce meziměstské tramvajové trati v letech 1972 – 1976 v úseku Jablonec n. N., Brandl – Liberec, Textilana. V roce 1989 byl tento typ vedení instalován v úseku od Brandlu před jabloneckou smyčkou v Pasiřské ul. Na městské trati bylo řetězovkové vedení použito během její postupné rekonstrukce v letech 1990 – 2005 v celé délce trati. Jediným traťovým úsekem, který má dosud prosté vedení je tak pouze část meziměstské tratě od Textilany do Fügnerovy ulice. Prosté vedení se ale také dále nachází na všech smyčkách, manipulační trati do vozovny a ve vozovně samotné.

K napájení troleje slouží čtyři měničny, kde se střídavý elektrický proud mění pomocí polovodičů na stejnosměrný o napětí 600 V.



Obrázek 3: Řetězovkové vedení (Jablonec, Zelené údolí)

Zdroj: Petr Dvorský

ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ NA JEDNOKOLEJNÉ TRATI

Celá myšlenka jak zabezpečit provoz na libereckých jednokolejných tratích sahá až do roku 1965, kdy bylo potřeba zvýšit propustnost cca 300 m dlouhého úseku hanychovské trati Pekárny – Vápenka. Tehdy zde byl následný interval 3 min v jednom směru. Za použití běžně dostupných součástek a s minimálními náklady bylo pracovníky DPML postaveno celé zabezpečovací zařízení čítající dvě reléové skříně a dvě návěstidla. Systém se osvědčil a tak byl po zvoukolejnění přenesen přenesen i na následující úsek směrem do Hanychova. Od roku 1984 byl také instalován v Revoluční ul., kudy v období přestavby městské trati také projížděly vlaky do třech směrů (Lidové sady a Jablonec n. N. na jedné straně a směrem na Rybníček na druhé).

Po sérii vážných dopravních nehod (bez ztrát na životech) na meziměstské trati v 80. letech 20. stol. bylo v roce 1993 toto zařízení instalováno i na tuto trať v celé její délce. Každý jednokolejný úsek je kryt návěstidly se čtyřbarevnou světelnou návěstní soustavou (v pořadí od shora: žlutá, červená, zelená, bílá)

1. návěst „**Stůj, vlak v protisměru**“ (svítí červené a bílé světlo) – následující úsek je obsazen, vlak jede v protisměru,
2. návěst „**Stůj**“ (svítí červené světlo) – následující úsek je obsazen vlakem ve stejném směru, nebo z následující výhybny právě odjel vlak v protisměru (po chvíli se návěst změní na „Stůj, vlak v protisměru“). Případná jízda ve stejném směru jako u předchozího vlaku (násled) je povolena pouze na příkaz dispečinku.

-
3. Návěst „**Výstraha**“ (svítí bílé a plné žluté světlo) – následující traťový úsek je volný, následující výhybna je obsazena vlakem ve stejném směru. Jízda je povolena pouze na příkaz dispečinku.
 4. Návěst „**Pozor**“ (svítí bílé a přerušovaně žluté světlo) – následující traťový úsek je volný, následující výhybna je obsazena vlakem v protisměru. Jízda je povolena pouze na příkaz dispečinku.
 5. Návěst „**Volný úsek**“ (svítí bílé světlo) – v následujícím traťovém úseku a výhybně není žádný vlak, jízda je povolena, není-li to v rozporu s údajem ve služebním jízdním řádu.
 6. Návěst „**Volno**“ (svítí zelené světlo) – následující úsek s výhybnou je volný, je povolena jízda na další výhybnu.

Tato signalizace byla navíc doplněna tzv. ochranou proti sjetí. Pokud by se proti sobě i přes všechna opatření vydaly dva tramvajové vlaky, dojde automaticky k vypnutí napájení a tramvajové vlaky se bezpečně zastaví. Dispečer následně zjišťuje pomocí vysílačky, kdo a proč vjel do obsazeného úseku, po opětovném zapnutí napájení následuje vycouvání jednoho z vlaků a tím dojde k bezpečnému vyřešení kolizní situace.

Je-li třeba, aby v jednokolejném úseku jelo za sebou více než jeden tramvajový vlak, tak první (případně i další mimo poslední) má za čelním oknem speciální návěst „násled“ (kruh rozdělený na čtvrtiny, jehož protější segmenty jsou vybarveny bílou nebo červenou barvou). Tohoto způsobu je nejčastěji využíváno při mimořádnostech v provozu a všichni ostatní řidiči jsou dispečerem pomocí vysílačky vyrozuměni o mimořádném křížování s následným vlakem. [2,14,15]

2 PROVOZNÍ CHARAKTERISTIKY

2.1 Tarifní podmínky

Stejně tarifní podmínky platí na všech linkách MHD Liberec (tj. v tramvajovém i autobusovém subsystému). Tarif je přestupný, platnost jízdenek pro jednotlivou jízdu je časově omezena. Existují ovšem pouze přestupní jízdenky s dobou platnosti 40 minut, přičemž o sobotách, nedělích a svátcích se jejich platnost prodlužuje na 60 minut od označení. Platnost se prodlužuje kvůli sníženému počtu spojů v mimopracovních dnech a tím i horší návaznosti spojů při přestupech.

Předplatní časové jízdenky:

Jako předplatní časové jízdenky v liberecké městské dopravě slouží městské čipové karty. Časové jízdné lze do karty nahrát na třicetidenní, čtvrtletní a roční období.

Držitelé předplatní jízdenky mají bonusový nárok na bezplatnou přepravu jednoho zavazadla podléhajícího placení dovozného nebo jednoho psa.

Turistické jízdenky:

Především pro turisty přijíždějící do Liberce existují turistické časové jízdenky ve variantách jednodenní, dvoudenní, sedmidenní a třicetidenní. Jedno a více denní jízdenky lze koupit i jako přenosné, tato varianta je však dražší.

Zlevněné turistické jízdenky jsou určeny pro děti od 6 do 15 let. Jednodenní jízdenka platí 24 hodin od označení. Dvoudenní, sedmidenní a třicetidenní jízdenky platí v období vyznačeném na jízdence.

Další možnou a turisticky zajímavou variantou jednodenní jízdenky je jízdenka „LIBNET+“, která se prodává i jako skupinová „LIBNET5+“. Platí v den vyznačený při jejím nákupu na jízdence na všech linkách MHD Liberec a v dalších vyhlášených spojích regionálních autobusových a železničních dopravců v Euroregionu Nisa.

Skupinová jízdenka

V prodeji je také skupinová jednodenní jízdenka pro nejvýše dvě dospělé osoby a nejvýše tři děti do 15 let. Skupinové jednodenní jízdenky platí v období vyznačeném na jízdence.

Nárok na zlevněnou předplatnou jízdenku - kupon mají

- děti od 6ti do 15ti let,
- žáci základních a středních škol podle zvláštního předpisu¹⁾ a studenti vysokých škol podle zvláštního předpisu²⁾ za splnění podmínek uvedených v § 11, 12, 13 a 14 zvláštního předpisu³⁾ s výjimkou studentů trvale výdělečně činných a uvedených v § 10 zvláštního předpisu⁴⁾,
- poživatelé starobních důchodů a poživatelé invalidních důchodů a jim na roveň postavených důchodů (s výjimkou částečného invalidního důchodu).

Bezplatná přeprava:

- děti do 6 let věku,
- držitelé průkazu ZTP a ZTP/P včetně průvodce a vodícího psa⁵⁾, psi podrobující se speciálnímu výcviku pro doprovod handicapovaných osob a jejich cvičitelé,
- držitelé průkazu Českého svazu bojovníků za svobodu, Konfederace politických vězňů ČR, Sdružení bývalých politických vězňů ČR a Ústřední rady svazu PTP-VTNP nebo držitelé potvrzení ministerstva obrany o účasti v I. a II. odboji a občané uvedení v § 29 zvláštního zákona⁶⁾. Bezplatná přeprava se vztahuje i na vdovy po účastnících odboje,

¹⁾ zákon Federálního shromáždění č. 29/1984 Sb., o soustavě základních a středních škol (školský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

²⁾ zákon č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, ve znění pozdějších předpisů.

³⁾ §25, odst.4, písm. b) zákona č. 563/1991 Sb. o účetnictví ve znění pozdějších předpisů.

⁴⁾ zákon č. 117/1995 Sb., o státní sociální podpoře, ve znění pozdějších předpisů.

⁵⁾ vyhláška ministerstva práce a sociálních věcí č. 182/1991 Sb., kterou se provádí zákon o sociálním zabezpečení a zákon ČNR o působnosti orgánů ČR v sociálním zabezpečení, ve znění pozdějších předpisů.

⁶⁾ zákon Federálního shromáždění č. 87/1991 Sb., o mimosoudních rehabilitacích, ve znění pozdějších předpisů.

které za ně byly provdány již v době jejich odboje, pokud se znovu neprovdaly nebo nežijí s druhem,

- dětský kočárek s dítětem a sánky s dítětem,
- jeden pár lyží i s holemi (snowboard),
- představitelé státní moci a některých státních orgánů a soudci, o nichž tak určí zvláštní právní předpis⁷⁾;
- poživatelé starobních důchodů starší 70 let⁸⁾.

Dovozné za přepravu zavazadla a s psů se platí v celé síti jednotné jízdné, které platí 60 minut od označení. Placení dovozného podléhají zavazadla nad 30×40×70 cm a psi. Dětský kočárek s dítětem, sánky s dítětem a jeden pár lyží (s holemi) se přepravují zdarma.

[5 – Tarif DPML]

Ke zvýšení kvality přepravy má přispět i plánované využití městské čipové karty (od roku 2009) i pro jednotlivé jízdné a nejen pro předplatní časové jízdenky, jako je tomu doposud.

Jako specifikum lze zmínit uznávání jízdenek MHD Jablonec nad Nisou (ČSAD JN) v tramvajích linky 11 (konkrétně od zastávky „Mězírna“ směrem do „Jablonce n. N.“). Jedná se o časové jízdenky a označené jednorázové jízdenky (přestup). Označit tyto jízdenky v tramvaji však není možné díky rozdílnému rozměru jízdenek MHD Liberec a MHD Jablonec. Zajímavé na tom je, že se jedná o úsek, který je mimo jablonecký IDS (JARIS), byť se nachází na integrovaném území. IDS JARIS bude pravděpodobně již v roce 2009 nahrazen novým IDS IDOL, který zahrnuje celé území Libereckého kraje.

2.2 Odbavovací systém

V denním provozu od ranního výjezdu do 20 hodin jsou ve všech tramvajových vozech v provozu elektronické označovače jízdenek od firmy Mikroelektronika (typ NJ 24C), které

⁷⁾ zákon č. 236/1995 Sb., o platu a dalších náležitostech spojených s výkonem funkce představitelů státní moci a některých státních orgánů a soudců, ve znění pozdějších předpisů.

⁸⁾ na základě usnesení Rady Statutárního města Liberec.

jsou rozmístěny u každých dveří ve voze. Ve vozech o rozchodu 1000 mm je navíc umístěn mobilní automat na prodej jízdenek, vyráběný rovněž firmou Mikroelektronika. V současné době se používají dva typy automatů a to starší typ AVJ B (umístěný na kabinách řidičů) a také nový typ AVJ F (umístěný u středních dveří)

Od 20 hodin až do posledního nočního spoje je zaveden usměrněný nástup cestujících do vozidla pouze předními dveřmi. Při nástupu se musí cestující prokázat platnou jízdenkou při přestupu nebo si označit novou, případně si ji zakoupit u řidiče. V této době se používá tzv. noční odbavovací systém, který se skládá z kombinovaného terminálu o firmy Mikroelektronika (typ Camel combi). Ten umožňuje jak čtení elektronických čipových karet, tak elektronické označení papírové jízdenky. V tuto dobu jsou na tramvajových linkách provozovány pouze sólo vozy T3 (nebo jejich modernizované varianty), tudíž není potřeba řešit problém s odbavováním cestujících ve druhém voze tramvajového vlaku, který není trvale obsazen řidičem (ani jiným zaměstnancem dopravce).

V současné době probíhá úprava denního (částečně i nočního) odbavovacího systému podle požadavků na rozšíření funkce čipové karty o funkci elektronické peněženky. S tím souvisí instalace pátého strojku u středních dveří (pouze u vozů o rozchodu 1435 mm) rovněž od firmy Mikroelektronika (typ Cardman), který neumožňuje označování jízdenek, nýbrž jejich tisk. Třetí strojek typu NJ 21C u zadních dveří je nahrazován oznamovačem typu Camel combi. [16]

2.3 Noční provoz

Mezi 24:00 a 4:30 ráno jsou v provozu pouze linky vyjmenované v tabulce 5 s prodlouženým večerním provozem, které jezdí až do 0:45 hod. a v nocích z pátku na sobotu a ze soboty na neděli až do 2:15 hod. V době nočního provozu jsou v provozu denní linky, jen s tím rozdílem, že jezdí v 45 minutovém intervalu. Jedná se tedy spíše než noční provoz o prodloužený denní provoz. Jak je z tabulky 5 patrné, nechybí zde ani 2 důležité tramvajové linky, jak městská linka č. 3, tak meziměstská č. 11.

S ohledem na reliéf liberecké kotliny nebylo zavedeno několik speciálních autobusových nočních linek se složitou trasou. V nočním provozu tak jsou využity trasy některých denních

linek, jejichž trasy se hvězdovitě rozebíhají z terminálu Fügnerova do zpravidla hustěji zastavěných městských částí.

Tabulka 5: Noční provoz

Linka	Druh dopravy	Úsek s prodlouženým večerním provozem
3	tram	Lidové sady - Fügnerova – Horní Hanychov
11	tram	Fügnerova - Jablonec nad Nisou
12	bus	Broumovská - Zelené údolí - Fügnerova - Pavlovice Letná
22	bus	Kunratická sídliště -> Fügnerova -> Americká, Americká -> Fügnerova
24	bus	Doubí sídliště - Fügnerova - Pavlovice křižovatka
25	bus	Fügnerova - Ruprechtice náměstí -> Ruprechtice sídliště - Fügnerova
29	bus	Fügnerova -> Harcov -> Kunratická sídliště

Zdroj: [11]

Centrálním přestupním bodem prodlouženého večerního provozu je terminál Fügnerova, odkud spoje odjíždějí vždy ve 23:50 hod a v 0:30 hod. V nocích z pátku na sobotu a ze soboty na neděli rovněž v 1:10 hod. a ve 2:00 hod.[11]

Zavedení nočních spojů bylo velmi kladně přijímané veřejností. Během prvních dvou měsíců bylo přepraveno nočními spoji přes 20 000 cestujících. [17]

2.4 Vozový park

V Liberci dominují, podobně jako v ostatních tramvajových systémech v ČR (ale stejně tak i v mnohých zahraničních městech), vozy řady T vyráběné u někdejšího monopolního pražského výrobce ČKD.

Vozový park libereckého tramvajového subsystému určený pro provoz s cestujícími čítá v současné době celkem 66 vozů několika typů, které ale mají společný základ v tramvaji T3 (popř. T2) a odlišují se různým stupněm (způsobem) modernizace. Vozový park doplňuje jeden dlouhodobě odstavený vůz RT6S.

Všechny vozy řady „T“ prošly v letech 1996 – 2007 modernizací, podle tehdejších finančních možností. Modernizace stávajícího vozového parku je svým způsobem nikdy nekončícím procesem a tak i v této době je momentálně rozpracováno dalších 5 vozů. Vozy typů T2 a T3 (a různých podtypů) konstrukčně vycházejí z amerických vozů typu PCC. Jejich výrobní licenci zakoupila vagónka Tatra Smíchov (později ČKD Tatra) koncem třicátých let.

Jedná se o čtyřnápravové velkoprostorové vozy, které ve své době nahradily soupravu dvounápravového motorového a vlečného vozu. Sériová výroba u typu T2 byla realizována v letech 1955 – 1962, u typu T3 probíhala intenzivní výroba od roku 1962 do cca poloviny 90. let 20. století, kdy byla výroba v ČKD ukončena. Za tuto dobu prodělala největší zdokonalení především elektrická výzbroj. V novém tisíciletí byla firmou Pragoimex obnovena malosériová výroba zdokonalených vozů, které v Liberci reprezentuje typ T3R.PV. Postupný vývoj navíc vyústil v zásadní úpravu konstrukce vozové skříně v její střední části, čímž se i tramvajové vozy T3 stávají částečně nízkopodlažními, v Liberci tuto skupinu vozů reprezentuje typ T3R.PLF.

Modernizace tramvajových vozů řady „T“ je obecně komplexní problematika a jak je nastíněno v úvodu této kapitoly, představuje tato modernizace celou řadu možných typů a variant. Podílí se na nich mnoho různých firem, vč. některých samotných dopravních podniků. V běžném provozu jsou do souprav řazeny vozy se stejným typem výzbroje, případně se shodným podtypem modernizace. [2]

Přehled současných typů, kde jsou jednotlivé řady vozů seřazeny podle období modernizace, případně vzniku daného typu, je uveden v příloze C.

2.5 Statistiky

Nárůst počtu (viz. Tabulka 6) a délky (viz. Tabulka 7) tramvajových linek v roce 2005 byl způsoben opětovným zprovozněním tramvajové tratě do Horního Hanychova po celkové rekonstrukci, během které místo tramvajové linky č. 3 byla dlouhodobě zavedena náhradní autobusová doprava.

Tabulka 6: Počet linek

Provoz	2002	2003	2004	2005	2006	2007
BUS	29	31	30	30	30	33
TRAM	3	3	3	4	4	4
CELKEM	32	34	33	34	34	37

Zdroj: DPML – Výroční zprávy

Tabulka 7: Délka linek MHD (km)

Provoz	2002	2003	2004	2005	2006	2007
BUS	282	316	306	309	278	293
TRAM	30	30	30	34	34	34
CELKEM	312	346	336	343	312	327

Zdroj: DPML – Výroční zprávy

Jak je z tabulky 8 patrné, že zatímco počet řidičů autobusů klesá, počet řidičů tramvají zaznamenal v mezi roky 2002 – 2006 nárůst přibližně o 10 % a na pozici řidiče tramvaje pracuje už více jak polovina všech řidičů Dopravního podniku města Liberce.

Tabulka 8: Počet řidičů

Provoz	2002	2003	2004	2005	2006	2007
BUS	145	140	132	121	112	108
TRAM	54	56	55	56	60	61
CELKEM	199	196	187	177	172	169

Zdroj: DPML – Výroční zprávy

Pro výpočet přepravených osob je použita metodika MD ČR (přepravené osoby jsou stanovovány přepočtem z jednotlivých kategorií tržeb za jízdné). Příčinou počtu přepravených osob v roce 2003 (viz Tabulka 9) je změna metodiky výpočtu počtu tohoto technologického ukazatele. Dále se zde také negativně projevuje pokles poptávky po dlouhodobém předplatném jízdném, kterou poptávka po jízdném krátkodobém není schopna zcela vyrovnat.

Tabulka 9: Počet přepravených osob (v tis. osob)

Provoz	2002	2003	2004	2005	2006	2007
BUS	20 492	19 352	19 787	19 415	19 599	17 255
TRAM	12 035	11 365	11 620	11 402	11 509	13 554
CELKEM	32 527	30 717	31 407	30 817	31 108	30 809

Zdroj: DPML – Výroční zprávy

Jedním z hlavních opatření, jak pokles poptávky po přepravních službách městské hromadné dopravy (tramvají), je nabídnout uživateli MHD jistý komfort cestování. Do tohoto opatření lze zahrnout mimo jiné i kvalitní vozový park MHD, který by se vyznačoval těmito minimálními nároky:

- Kvalitní a pohodlné sedačky v dostatečném množství pro daný spoj,
- tichý chod,
- dostatek madel pro stojící cestující,

- bezbariérový přístup – nejen pro invalidy, ale i pro cestující s kočárkem (pro tzv. dopravně handicapované cestující),
- nízká spotřeba elektrické energie.

Potřeba obnovy tramvajového vozového parku je více než evidentní. Napovídá tomu i průměrné stáří vozů, které je v roce 2007 bylo **18,5** roku. Počet tramvají se v průběhu posledních let nijak výrazně nemění (viz. Tabulka 10).

Tabulka 10: Počet vozidel (ks)

Provoz	2002	2003	2004	2005	2006	2007
BUS	80	82	82	78	76	79
TRAM	62	62	62	62	62	65
CELKEM	142	142	142	140	138	144

Zdroj: DPML – Výroční zprávy

Jak již bylo zmíněno v kapitole 2.4, byla v oblasti tramvajové dopravy v letech 2003 – 2007 provedena další etapa modernizací, která zahrnuje 33 % vozového parku. Vedení dopravního podniku v současné době zvažuje další postup obnovy vozového parku. Je pravděpodobné, že pro nejbližší časové období bude zvolena cesta dalších modernizací navazujících na typ T3R.PLF. Teprve v dlouhodobém horizontu bude postupně zakoupeno několik nízkopodlažních vozů nové generace.

Jen pro úplnost dodejme, že průměrná životnost tramvajových vozů nejen v ČR dosahuje 25 až 30 let, což v praxi znamená, že za svůj život tramvajový vůz prodělá s odstupem přibližně 10 let dvě modernizace podle nových standardů.

Požizovací ceny vozů T3R.PLF se v současné době pohybují v relacích do 15 mil. Kč, ceny soudobých nízkopodlažních vozů ze Škody Plzeň se nyní pohybuje mezi 60 a 70 mil. Kč. [18] Výrazný cenový rozdíl je také dán nepoměrem délky vozidla – v případě nízkopodlažních vozů ze Škody je délka přibližně dvojnásobná, čímž nahrazuje soupravu 2xT3.

2.6 Porovnání časové dostupnosti

Pro výstižnější charakteristiku tramvajového subsystému MHD Liberec bylo provedeno porovnání časové dostupnosti metodou nákresu izochron. Vzájemně je porovnávána časová dostupnost pomocí tramvajového a autobusového subsystému MHD.

Izochrony jsou čáry spojující místa na mapě či grafu se stejným časem výskytu daného jevu. Izochronám je připisována určitá časová hodnota, ale vyjadřují také prostorové rozložení nebo nástup určitého jevu. V dopravě se izochrony používají pro zobrazení dojezdové vzdálenosti v určitém čase.

Byla provedena analýza dojezdové vzdálenosti v odpolední dopravní špičce z terminálu Fügnerova. Analýza byla provedena pro dojezdové časové hodnoty 25 min a 35 min. Rychlost chůze byla zvolena 4,2 km/hod, jedná se o průměrnou rychlost chůze s ohledem na místní poměry. V potaz byly brány jen linky s více jak 36 spoji za den. Izochrony jsou znázorněny ve dvou zmíněných časových intervalech a to 25 min a 35 min (viz. Příloha D).

Ze sestavených izochron byly zjištěny dílčí údaje, které jsou přehledně zobrazeny v Tabulkách 12 a 13.

Doba jízdy popřípadě chůze udává, jaký časový prostor máme k přesunu od výchozího bodu.

Výpočet doby jízdy/chůze:

$$T = t_z + t_j + t_{ch} \quad [\text{min}] \quad (1)$$

kde: t_z je polovina následního intervalu mezi spoji [min],

t_j je doba jízdy dopravním prostředkem [min],

t_{ch} je doba, kterou strávíme chůzí ze zastávky [min].

Jelikož jsou do terminálu Fügnerova zaústěny všechny linky MHD, nebereme v potaz dobu, kterou bychom strávili chůzí na zastávku. Doby t_z a t_j byly jištěny v odpolední špičce na základě jízdních řádů platných v lednu 2008.

V tabulce 11 jsou v daných intervalech znázorněny jednotlivé maximální dojezdové vzdálenosti z terminálu Fügnerova. Výchozí bod byl zvolen terminál Fügnerova, kvůli jeho strategické poloze v centru města. Pro porovnání jsou uvedeny i vzdálenosti s využitím autobusové dopravy, resp. kombinace tramvajové a autobusové dopravy.

Tabulka 11: Maximální dojezdové vzdálenosti od terminálu Fügnerova

		tramvaj		tramvaj + autobus	
doba jízdy/chůze dojezdová vzdálenost	min	25	35	25	35
	m	4120	4790	5550	5890

Zdroj: autor

Z tabulky 12 je vidět, že zvýšení doby jízdy není u autobusové dopravy tak výrazný jako je to v případě tramvajové dopravy. Toto částečně dokazuje význam tramvají jako páteřního diametrálního subsystému MHD, neboť je zde dokázáno, že při nárůstu dojezdové doby (doby jízdy) z 25 na 35 min, je možné tramvají dosáhnout cíle zhruba o 330 m vzdálenější než kombinací dopravy tramvajové a autobusové. Je to způsobeno tím, že autobusový subsystém MHD má spíše plošný charakter.

Tabulka 12: Obslužnost města Liberec tramvajovou dopravou a obslužnost MHD

		tramvaj		tramvaj + autobus	
doba jízdy/chůze pokrytí města	min	25	35	25	35
	%	8,11	13,34	14,40	26,73

Zdroj: autor

V Tabulka 12 je zobrazené procentuelní pokrytí obslužnosti města tramvajovou dopravou a kombinací tramvajové a autobusové dopravy. Z izochron vyplývá, že tramvajovou dopravou je cestující schopen dosáhnout za zhruba půlhodinový interval pouze 13,34 % plochy města. Toto malé číslo znovu dokazuje výše zmíněné závěry. Plně to koresponduje s tím, že v liberecké MHD je pouze jedna městská tramvajová trať, mající diametrální charakter. Výrazné zlepšení by přineslo například opětovné vybudování tramvajové tratě do Rochlice II. Tato možnost je více zmíněna v bodě 3.2.

2.7 Průzkum kvality tramvajové dopravy

Na základě analýzy vyplynula potřeba zajistit vysokou kvalitu dopravní obslužnosti, zajišťovanou MHD Liberec, přičemž tramvaje, jakožto páteří dopravní prostředek v tomto hrají nezastupitelnou roli. Jako podklad pro zjišťování úrovně kvality a přijímání případných opatření se v této oblasti zpravidla využívá průzkumů kvality mezi cestujícími, kde jsou formou ankety zjišťována silná a slabá místa.

Pro potřeby této bakalářské práce proveden vlastní průzkum kvality zaměřený na spokojenost veřejnosti s MHD v Liberci. Snahou bylo také zjistit rozdíly mezi tramvajovou a autobusovou dopravou. V rámci průzkumu spolupracovalo 100 různých osob převážně z Liberce a Libereckého kraje. Průzkum byl proveden formou dotazníku (dotazník je uveden v příloze E). Otázky byly sestaveny tak, aby bylo možné získat jednoznačné odpovědi a tyto statisticky vyšetřit a zjistit tak slabá a silná místa v obou subsystémech MHD Liberec a tyto následně porovnat. Vlastní dotazování občanů bylo vedenou snahou oslovit všechny skupiny cestující i necestující veřejnosti.

Průzkum byl proveden ve dnech: 1. 4. 2008 – 14. 4. 2008, v různých časech. Prvním místem, kde byl průzkum proveden, byly prostory terminálu Fügnerova, kde je přestupní místo a tak se zde soustřeďuje nejvíce osob cestujících MHD. Vzhledem k zájmu oslovení jak cestující, tak i necestující veřejnosti bylo zvoleno i další místo na Soukenném náměstí. Dotazníky byly dány veřejnosti volně k dispozici, ale vzhledem k malému zájmu vyplňování dotazníků byla část občanů oslovena osobně nebo prostřednictvím emailu.

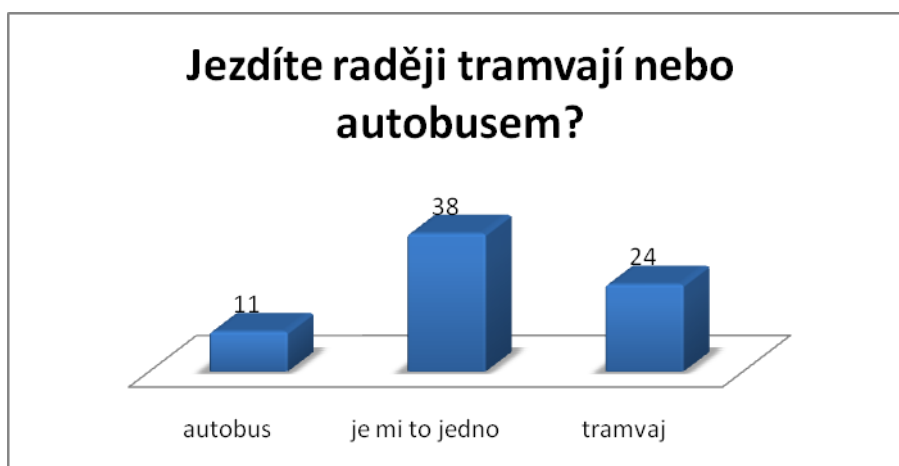
Vyhodnocení průzkumu: (viz. Tabulka 13)

Tabulka 13: Vyhodnocení průzkumu

Pohlaví:			
Muži 52	Ženy 48		
Povolání:			
Zaměstnaný 49	Student 40	Důchodce 7	
Mateřská dovolená 3	Nezaměstnaný 1		
Jezdíte MHD:			
Ano 72	Ne 28		
Využívání MHD:			
Vůbec 28	Výjimečně 17	Příležitostně 24	Pravidelně 31
Spokojenost:			
Ano velmi 6	Spíše ano 54	Spíše ne 13	Vůbec ne 0

Zdroj: autor

Z grafu uvedeného na obrázku 4, resp. z výsledků vlastního průzkumu vyplývá, že při přepravě MHD se lidé rozhodují se podle toho, jaký druh dopravy obsluhuje cíl jejich cesty, ale ve vzájemném porovnání by volili spíše tramvaj. A to zejména kvůli jeho pohodlí při jízdě a díky preferencím na křižovatkách nebo vlastnímu jízdnímu pásu i minimálnímu zpoždění.



Obrázek 4: Zájem o tramvajovou dopravu

Zdroj: autor

Zjištění velkého zájmu o tramvajovou dopravu podporuje myšlenku více zpřístupnit tramvajovou dopravu veřejnosti, především zvýšením podílu území města, který je tramvajovou dopravou obsluhován. Ke zlepšení kvality tramvajové dopravy by přispělo rozšíření tramvajové sítě o novou trať. Vybudování nové tramvajové tratě je více rozebráno v bodě 3.3. Nevýhoda nedostatečného rozsahu tramvajové sítě byla navíc umocněna zrušením tratě Rochlice – Růžodol I. v šedesátých letech, jak bylo popsáno již v úvodu v kapitole o historickém vývoji liberecké tramvajové dopravy. Nutno ale také zmínit, že původní jednokolejná trať s výhybnami by bez zásadní modernizace rovněž již nevyhovovala současným požadavkům na kvalitní dopravní obsluhu tramvajovou dopravou.

I přestože spokojenost s tramvajovou dopravou značně převyšuje dopravu autobusovou, zaznamenány byly i některé negativní názory. Tyto názory vyplynuly z analýzy hodnocení jednotlivých faktorů, ovlivňujících celkovou kvalitu. Přestože se jedná o dílčí kritéria, rozhodně ale není vhodné tyto faktory opomenout, neboť i ty spoluvytvářejí celkový obraz MHD. Značná nespokojenost byla zaznamenána ve spojitosti s nedostatkem nízkopodlažních vozů v tramvajové dopravě. Cestující velmi negativně vnímají především nedostatek nízkopodlažních tramvajových vozů přístupných i handicapovaným spoluobčanům a usnadňujících cestování ostatním dopravně handicapovaným cestujícím (např. ženám s kočárky). Dopravní podnik garantuje vypravení 3 částečně nízkopodlažních vozidel denně na městské trati (linky 2 a 3) a dále jsou běžně vypravovány 1 až 2 vozy mimo garanci. Na meziměstské trati jsou taktéž vypravovány 2 až 3 vozy, ovšem bez garance. Tudiž je pro cestující velmi komplikované zjistit, na který spoj je vypraveno pro ně vhodné vozidlo. Nasazení nízkopodlažních vozidel tak ztrácí na své přidané hodnotě, neboť je tato výhoda vlastně obtížně využitelná (nelze s jízdou nízkopodlažním vozidlem počítat). U autobusového subsystému MHD Liberec přesahuje počet nízkopodlažních vozů nadpoloviční většinu.

3 BUDOUCNOST TRAMVAJOVÉ DOPRAVY V LIBERCIA OKOLÍ

Možnosti rozvoje do budoucnosti jsou spatřovány v těchto oblastech:

- Modernizace existující tramvajové sítě,
- rozvoj městské tramvajové sítě (Rochlice II, Vesec),
- Regiotram NISA.

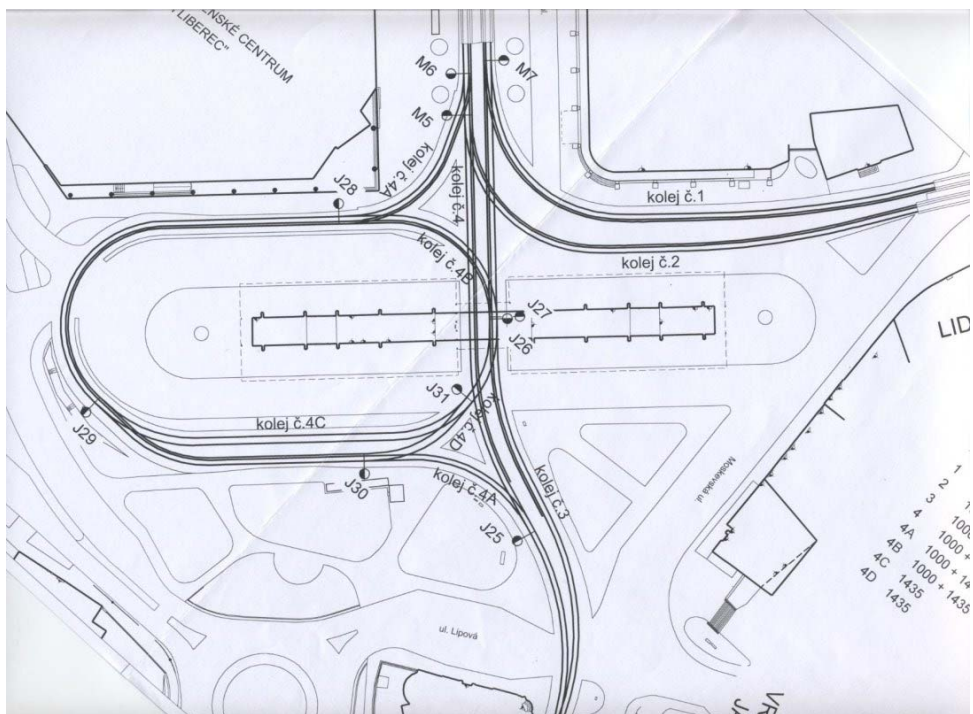
Lze tedy konstatovat, že všechny tyto možnosti mohou výrazně přispět k eliminaci jedné z v předchozí analýze zjištěných nevýhod liberecké tramvajové dopravy, tj. k nedostatečnému rozsahu tramvajové sítě.

3.1 Modernizace sítě

Rekonstrukce „městské“ trati Lidové sady – Horní Hanychov proběhla v letech 1990 – 2005 a je tak dokončena v celé svojí délce. Dále bude prováděna pouze pravidelná údržba. V časovém období přibližně dvou let je v plánu rozšíření stávající jednokolejné smyčky Viadukt o dvě další koleje, čímž se zde budou moci kromě linky 11 otáčet také vozidla linky 5, v případě neprůjezdnosti tratě do Hanychova i linky 2 a 3, aniž by omezily současný provoz ostatních linek. Při jakékoliv neplánované výluce (způsobené jakoukoliv nehodou na hanychovské trati). V současnosti musí být mimořádně uspišen odjezd linky 11 nebo 5 z této smyčky s tím, aby byla tato smyčka uvolněna za účelem udržení provozu linek 2 a 3 alespoň v úseku Viadukt – Lidové sady, což může přinášet některým cestujícím (na meziměstské trati) komplikace.

V letních měsících roku 2008 proběhne úprava celého prostoru terminálu MHD (viz Obrázek 5) ve Fügnerově ulici, která zahrnuje vybudování kolejové splítky obou rozchodů ve smyčce a zřízení chybějící vratné větve ve směru Rybníček (umožní se tím obracení normalněrozchodných vozů, které se ve směru od Hanychova dosud musejí obracet již na Rybníčku přes vozovnu, nebo zajíždět až do Lidových sadů). Touto úpravou bude docíleno možnosti lepšího operativního řízení provozu na celé tramvajové síti. V neposlední

řadě budou také upraveny povrchy pojížděné autobusy. Náklady na tuto úpravu se pohybují okolo 50 mil. Kč. [11]



Obrázek 5: Náskres rekonstrukce tramvajové smyčky na Terminále MHD

Zdroj: [16]

Plánovanou modernizací „meziměstské“ trati Liberec - Jablonec nad Nisou zatím předznamenávají stavební úpravy několika úseků (viz podkapitola 1.2.4). Součástí již provedených rekonstrukcí je i příprava na snadnou změnu rozchodu z 1000 na 1435 mm (pražce umožňující upevnění třetí kolejnice i pro normální rozchod). Částečně bude změněn charakter části tratě v úseku Fügnerova – (Vratislavice n. N.) Lékárna (cca 3,5 km), který bude proveden jako dvoukolejný. Následující úsek z Vratislavic n. N. do Jablonce n. N. bude i nadále ponechán jako jednokolejný s výhybnami. Na léto roku 2009 je naplánována rekonstrukce 0,9 km dlouhého úseku ve Vratislavicích od Lékárny před smyčkou. Součástí je také zlepšení prostorových parametrů tramvajové tratě a přilehlého chodníku pro pěší, vedené podél Tanvaldské ul. zastavěnou oblastí městského obvodu Vratislavice nad Nisou, kde se touto rekonstrukcí zároveň zlepší dopravní i stavebně estetický charakter této části města Liberec. [15]

3.2 Rozvoj tramvajové sítě – Rochlice II., Vesec

Jednou z priorit města Liberec v oblasti dopravy je zavedení tramvajové dopravy do sídliště Rochlice II. (sídliště „Dobiášova“), zde se má jednat o klasickou městskou tramvajovou trať. Navrženy jsou dvě varianty možného vedení tratě.

3.2.1 U Lomu – Broumovská – Krejčího – Dobiášova

Určitým omezením pro realizaci této trati je podmínka přeložení a zdvojkolejnění části „meziměstské“ tratě v úseku Fügnerova – U Lomu (cca 1,3 km) do prostoru bývalé Textilany, která je součástí rekonstrukce této tratě (viz podkapitola 3.1).

Tato varianta vedení tratě se odpojuje v nově situované zastávce U Lomu a sleduje na samostatném tělese ulice Jablonecká, Broumovská, Krejčího a Dobiášova (délka cca 1,7 km).

VÝHODY

- Samostatné tramvajové těleso v celé délce a minimum kolizních bodů s IAD
- Nižší stavební náklady

NEVÝHODY

- Nedostatečné obslužení sídliště Broumovská a Rochlice II (obojí cca z poloviny), čímž budou i nadále zajišťovat část dopravních výkonů autobusy
 - Způsob otáčení v koncové zastávce Dobiášova není zatím uspokojivě vyřešen, zvažovány jsou následující způsoby obratu tramvajových vlaků:
 - ⇒ Úvrat' – nutnost pořízení obousměrných vozů
 - ⇒ Smyčka – v místních prostorových podmínkách těžko realizovatelná
 - ⇒ Kolejový trojúhelník – naráží na odpor obyvatel přilehlých panelových domů
- [18]

3.2.2 Rybníček – Dr. M. Horákové - Dobiášova – Zelené Údolí

Druhá varianta se napojuje na „městskou“ trať ve stávající kolejové křižovatce Rybníček (odbočení manipulační tratě do vozovny), odkud sleduje ulici U Nisy. U budovy Krajského úřadu, kde začíná samostatné těleso, přechází řeku Nisu, následně podchází ul. Dr. M. Horákové, kterou v následujícím úseku sleduje. V oblasti před křižovatkou s ul. Melantrichovou pokračuje přímo k ul. U Močálu. Následuje odbočení do ul. Na Žižkově, zde je trať cca 250 m vedena kvůli stísněním prostorovým poměrům v ose zmíněné komunikace. V ulici Dobiášova se dostává opět na samostatné těleso do profilu předchozí varianty, kterou sleduje přibližně 400 m. Dále sleduje ul. Dobiášova do prostoru stávající autobusové konečné Zelené Údolí. Celá tato trasa dosahuje délky cca 2,8 km.

VÝHODY

- Samostatné tramvajové těleso ve velké části trasy
- Úplné obslužení sídliště Rochlice II. v trase stávající autobusové linky č. 12 bez nutnosti dalšího zachování autobusové dopravy
- Možnost ukončení tramvajové tratě v Zeleném Údolí smyčkou

NEVÝHODY

- Mírně vyšší stavební náklady na tuto variantu
- Krátké vedení tratě v ose ulice Na Žižkově [18]

3.2.3 Zelené Údolí – Vesec – Doubí

Třetí plánovaná trať je přímo podmíněna realizací tratě do Zeleného Údolí, kde by tato trať navazovala na předcházející úsek. V Zeleném Údolí trať postupně mimoúrovňově kříží ulici Vratislavickou, čtyřpruhovou silnici I/14 v jejímž těsném sousedství vede železniční trať Liberec – Jablonec nad Nisou – Tanvald a třetím mostním objektem řeku Nisu. Následně trať sleduje na samostatném tělese a také na náspu ulici Česká. Od křižovatky s ulicí Slovanská je vedena ose autobusových linek 13, 24 a 26 a také v profilu ulice Česká, později v ulici Mannova. Stísněné poměry v oblasti stávající autobusové konečné neumožňují zřízení smyčky v tomto prostoru a tak trať pokračuje dále ulicí Kaplického do nově budované obchodní zóny vedle obchodního centra Makro, která ještě není zcela dostavěna. Trasa dosahuje délky cca 2,6 km.

VÝHODY

- Úplné obslužení sídlišť Vesec a Doubí s využitím tramvajové tratě do Rochlic a úplná náhrada stávajících autobusových linek č. 13, 24 a 26 bez nutnosti dalšího zachování autobusové dopravy

NEVÝHODY

- Výše stavebních nákladů na tuto trasu
- Samostatné tramvajové těleso je pouze v části trasy [18]

3.2.4 Dílčí shrnutí možností rozvoje tramvajové sítě

Obě navržené varianty „Broumovská“ i „Horáková“ mají přibližně stejnou délku, jízdní doby v podstatě rovněž podobné. Z provozního hlediska by bylo nejvhodnější realizovat navrženou variantu č. 2 – „Horáková“, čímž by došlo k úplné náhradě již dlouhou dobu velmi přetížené autobusové linky č. 12, která v ranní špičce dosahuje i intervalu 2 až 3 minuty, v odpolední špičce pak 4 min. Ukončení takovéto linky ze Zeleného Údolí je možné prakticky ve všech stávajících autobusových konečných stanicích a to za předpokladu, že meziměstská trať již bude přerozchodována. Pokud by v době realizace nebyla je nejjednodušší tuto linku ukončit např. terminálu ve Fügnerově ulici, jehož nadcházející stavební úprava (spojená s doplněním vratné větve zdejší smyčky směrem k Rybníčku, s možností předjetí) bude mnohem výhodnější než v případě varianty „Broumovská“.

Stavba varianty č. 1 „Broumovská“ v současné době nepřináší úplné vyřešení dopravy v zájmové oblasti sídliště Rochlice II., ba naopak zde bude muset být ponechána stávající autobusová doprava, byť v redukováném rozsahu. Tento problém bude také otevřen u sídliště Broumovská, které bude rovněž obsluženo novou tramvajovou tratí pouze z části. Realizace této varianty je navíc podmíněna stavbou přeložky „meziměstské“ tratě v prostoru bývalé Textilany, která měla podle původních předpokladů hrazena investorem obchodně-kulturního centra v této lokalitě. Po několikeré změně investora bylo od stavby tohoto centra ustoupeno z důvodu výstavby dalších tří obchodních center v centru Liberce. O dalším využití prostoru po bývalé Textilaně zatím není zcela rozhodnuto, jisté však je že i stavbu přeložky zmíněné tratě bude nyní hradit město Liberec. V horizontu cca 5 až 10 let není bezpodmínečně nutné tuto přeložku stavět, protože stávající jednokolejná trať kolem Textilany zatím nevyžaduje velkou rekonstrukci.

Stavba varianty „Broumovská“ by byla žádoucí i v případě výstavby tratě ze Zeleného Údolí přes Vesec do Doubí z důvodu částečného odlehčení tratě „Horáková“ i z důvodu rezervního napojení na zbytek současné tramvajové sítě pro případ výluky zapříčiněné stavebními pracemi, nehodou, atd.

Je však otázkou, zda-li neustále napjatý rozpočet města Liberce nalezne dostatek finančních zdrojů na stavbu všech těchto tratí o celkové délce cca 8,5 km [11], popř. otázkou je časový horizont realizace všech těchto tratí.

3.3 Regiotram NISA

Projekt Regiotram NISA vzniknul ve druhé polovině 90. let. 20. století a představuje moderní řešení veřejné dopravy v širším regionu, založené na páteřní síti kolejové dopravy.

Projekt vychází z úspěšných zkušeností se systémy tram-train (propojení tramvaje se železnicí), především v Německu (Karlsruhe, Saarbrücken, Chemnitz, Kassel). Jak již bylo výše zmíněno, zde se přímo nabízí propojení téměř souběžných tratí tramvaje a železnice mezi Libercem a Jabloncem nad Nisou, které má být pilotní částí celého projektu. V konečném výsledku tento projekt představuje provoz vlaků tohoto systému na poměrně rozlehlém území třech států, vymezeném přibližně městy Žitava v Německu, Jelení Hora v Polsku a osou Hrádek nad Nisou – Liberec – Tanvald – Harrachov v ČR.

Cílem projektu Regiotram NISA je vytvoření systému pro provozování moderní veřejné dopravy v Libereckém regionu. Tento systém má být realizován jako dílčí naplnění Integrovaného dopravního systému Libereckého kraje v podobě konkrétního zajištění veřejné kolejové dopravy včetně návaznosti na okolní kolejové a dopravní systémy.

Statutární město Liberec, město Jablonec nad Nisou a České dráhy a.s. podepsaly v roce 2000 „Memorandum o spolupráci při řešení dopravní obslužnosti v liberecko-jablonecké aglomeraci“ a tím deklarovaly společný zájem na vytvoření zcela nově koncipovaného regionálního systému veřejné dopravy. Naplnit by se měly i dopravně politické cíle Evropské unie a České republiky. [11]

3.3.1 Regiotram NISA – cíle a přínosy:

Regiotram Nisa měl přispět k zajištění kvalitní dopravní obslužnosti a tím se stát zajímavou alternativou vůči individuální automobilové dopravě. Realizací tohoto projektu by došlo k zachování a posílení významu provozu na regionálních železničních tratích. Mezi další přínosy patří bezpochyby i zlepšení dostupnosti center měst z příměstských oblastí a zlepšení kvality vzájemného spojení Liberce a Jabloncem. N., kde se především počítá se zajištěním těchto spojů přímo do městských center.

3.3.2 Základní realizační projekty

Regiotram NISA (RTN) byl rozdělen na 7 základních realizačních projektů. Jednotlivé projekty jsou zobrazeny v tabulce 14 a na obrázku 6.

Tabulka 14: Základní realizační projekty Regiotramu NISA.

RTN-0	zahrnuje organizační opatření, zavádění taktové dopravy na tratích systému RTN, integrační opatření (postupné kroky k integrované objednávce, optimalizace linek a spojů, tarifní integrace, návaznost na další druhy dopravy včetně MHD)
RTN-1	Hrádek nad Nisou – Liberec – Jablonecké Paseky
RTN-2	Jablonecké Paseky – Tanvald
RTN-3	Tanvald – Harrachov - Jelení Hora
RTN-4	Zittau – Hrádek nad Nisou
RTN-5	Josefův Důl – Smržovka
RTN-6	Železný Brod – Tanvald
RTN-7	Liberec – Raspenava – Frýdlant - Bílý Potok pod Smrkem

Zdroj: [4]



Obrázek 6: Mapa základních projektů RTN-1 až RTN-7

Zdroj: [4]

3.3.3 Současný stav Regiotramu NISA

V květnu roku 2007 vyřadilo Ministerstvo dopravy ČR tento projekt ze seznamu svých priorit. Důvodem nezařazení projektu mezi akce, které budou financovány z Operačního programu Doprava, je regionálnost a nedostatek prostředků na stavby celorepublikového charakteru (prioritou je dobudování sítě dálnic a rychlostních silnic a tranzitních železničních koridorů).

Celý projekt Regiotramu NISA byl přehodnocen a prozatím bylo ustoupeno od propojení tramvajové a železniční dopravní cesty a tím i od provozu specifických vozů systému Tram-Train. Četná legislativní a technická úskalí navíc nebyla dosud vyřešena.

V současné době je tak připravována řada dílčích, na sebe navazujících projektů úprav traťových úseků dotčených železničních tratí a rekonstrukce jednotlivých nádraží a zastávek, nebo zřízení zcela nových železničních zastávek. Dalším z řady postupných kroků je zřízení

přestupních terminálů se přestupy typu „hrana – hrana“. V širším smyslu to znamená modernizaci a optimalizaci páteřní železniční tratě Žitava – Hrádek nad Nisou – Liberec – Jablonec nad Nisou – Tanvald – Harrachov – Jelení Hora. V místech přiblížení tramvajových tratí, zejména tratě Liberec – Jablonec nad Nisou, k výše zmíněné železniční trati budou vybudovány přestupní terminály a přestupní místa, např. Liberec Žitavská či Proseč nad Nisou. Dále na této trati budou vybudována další přestupní místa s vazbou na autobusové spoje městské a příměstské dopravy.[11]



Obrázek 7: Vizualizace přestupního místa Liberec – Žitavská

Zdroj [4]

Název „hrana – hrana“ je odvozen od názvu technologického postupu pro velmi rychlý přestup mezi dvěma dopravními prostředky (ze zahraničí jsou známy i případy přestupu mezi různými dopravními systémy) u opačných hran téhož nástupiště bez nutnosti překonávat výškové a vzdálenostní rozdíly, procházet čekárnami, podchody atd. Takto má být realizován i přestup mezi vlakem a tramvají v terminálu Žitavská (na libereckém nádraží), jak je patrné z vizualizace na obrázku 7.

3.3.4 Dílčí shrnutí projektu Regiotram Nisa

Myšlenka Regiotramu NISA je zajímavá a velmi přínosná, ať už jde o zkvalitnění dopravní obslužnosti nebo zlepšení dostupnosti center měst z příměstských oblastí. Avšak tento projekt se potýká s mnoha nesnáze a úskalími pramenícími především z příliš velké finanční náročnosti a omezených zdrojů financování. Projekt po svém přehodnocení bude méně finančně náročný a i tak budou díky němu realizována některá významná dopravní opatření, byť bez vlastního propojení tramvaje se železnicí, pro které ale i tak zůstává připravený prostor do budoucnosti.

ZÁVĚR

V této práci byla provedena kritická analýza historického vývoje tramvajové dopravy v Liberci, analýza současného provozu, doplněná provedením vlastního průzkumu kvality. Dále bylo zpracováno porovnání časové dostupnosti tramvajovou a autobusovou dopravou (resp. jejich kombinací). Cílem bylo nalézt možné varianty zlepšení celkové kvality tramvajové dopravy v Liberci.

Díky provedení popsanych kroků bylo zjištěno, že nejpálčivějším problémem liberecké tramvajové dopravy je z technologicko-kvalitativních hledisek především nedostatečný rozsah tramvajové sítě.

V rámci návrhů do budoucna byly posouzeny dvě varianty možného rozšíření tramvajové sítě do oblasti sídliště Rochlice II. Jedná se o varianty „Broumovská“ a „Horáková“.

Technologickým posouzením bylo zjištěno, že ve variantě „Broumovská“ není možné zcela nahradit současnou dopravní obsluhu autobusy díky odlišnému směrovému vedení budoucí tratě oproti současným autobusovým linkám. Jako nevýhodné se jeví i společné vedení meziměstské a této nové trati v úseku Textilana – Fügnerova, neboť v případě provozní mimořádnosti v tomto „úzkém“ místě může dojít k závažnému narušení dopravy na obou těchto tratích.

Varianta „Horáková“ se jeví jako technologicky lepší, ovšem její finanční náročnost je vyšší. Zejména zde lze zcela nahradit některé současné frekventované autobusové linky a tím tak zcela převést významné přepravní proudy cestujících do k životnímu prostředí šetrnějšího subsystému MHD, tj. do tramvají.

Velmi důležitá je též možnost následného prodloužení této trati do Vesce a do Doubí, což je v případě varianty „Broumovská“ složitě proveditelné.

I přes to se jako neméně důležitá jeví také modernizace části meziměstské tratě do Jablonce v úseku od zastávky U Lékárny až k zastávce Fügnerova. Jednalo by se o zdvojkolejnění tohoto úseku a tím i zvýšení cestovní rychlosti vlivem zvýšení propustné výkonnosti trati (odpadá nutnost čekání ve výhybnách).

Nezanedbatelnými faktory, hovořícími ve prospěch této modernizace, jsou i další dvě rozvojové varianty, jejichž realizaci je možno vzhledem k finanční náročnosti předchozích etap rozvoje sítě spatřovat až v dlouhodobém časovém horizontu. První z těchto variant je možné využití systému tram-train (návaznost na projekt Regiotram Nisa), v případě, že budou výhledově vyřešeny všechny problémy, které nyní tuto možnost komplikují. Druhou variantou je výhledová možnost realizace i výše popsané tramvajové trati „Broumovská,“ ve funkci spojovací trati mezi meziměstskou tratí a tratí varianty „Horáková.“ Toto opatření by přineslo pokrytí tangenciálních přepravních vazeb mezi Rochlicemi a oblastmi ležícími na jablonecké trati (např. Vratislavicemi, ale třeba i samotným Jabloncem nad Nisou) a stejně tak jisté rezervní propojení jednotlivých částí liberecké městské tramvajové sítě umožňující přijímat operativní opatření ve formě oblíbených tras a lépe tak řešit provozní mimořádnosti.

Z průzkumu kvality tramvajové dopravy bylo dále zjištěno, že cestující jsou nespokojeni s počtem nízkopodlažních tramvajových vozů. Ačkoliv minulý rok byla ukončena zatím poslední etapa modernizace vozového parku, je i nadále zřejmý stálý nedostatek nízkopodlažních vozů. Na základě tohoto zjištění se doporučuje pokračovat v modernizaci stávajících podle vzoru T3R.PLF a později také v nákupu nízkopodlažních vozů nové generace, které by měly vyší podíl nízké podlahy oproti modernizovaným vozům.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- [1] LOSOS, L. a kolektiv: *Atlas tramvají*. Nakladatelství dopravy a spojů, Praha, 400 stran, 1. vyd., 1981, strana 159 - 164.
- [2] DVORSKÝ, P., GRISA, I. a JÄKL, G.: *Úzkorozchodné tramvajové provozy - Liberec*. Nakladatelství Corona, spol. s r. o., Praha, 464 stran, 1. vyd., 2008
- [3] HOIDEKR, J. *Historie tramvají Liberec* [online]. 27. 3.2007, poslední revize 5.7.2007 [cit. 2008-02-28]. Dostupné z: <http://czechtrams.wz.cz/liberec.php?clanek=liberec_historie>.
- [4] *Regiotram NISA* [online]. Poslední revize 28. 5. 2007 [cit. 2008-02-28]. Dostupné z: <<http://www.regiotram-nisa.cz/>>.
- [5] Dp - info: Interní časopis dopravního podniku města Liberce [online]. 2008, roč. 2008, č. 01 [cit. 2008-04-07], s. 5-9. Dostupný z: <http://www.dpml.cz/obrazky/dokumenty/10-2008_01_obcasnik.pdf>.
- [6] *INEKON GROUP a.s.* [online]. c2006, poslední revize 2006 [cit. 2008-03-18]. Dostupné z: <<http://www.inekon.cz>>.
- [7] KUBÁT, B., et. al.: *Kolejová doprava ve městě*. Vydavatelství ČVUT, Praha, 1998.
- [8] kolektiv autorů: *Malý atlas městské dopravy 2001*. Gradis Bohemia, Praha, 2001, 260 s. ISBN 80-902791-3-9.
- [9] GRIEBING, A. *Konec klasických tramvají na rozchodu 1000 mm ve Stuttgartu*. Městská doprava Vol. 2/2008, str. 27 – 29.
- [10] KOTAS, P. [online]. c2006, poslední revize 2006 [cit. 2008-03-12]. Dostupné z: <<http://www.patrikkotas.com/kancelar.php?jaz=cz&sc=li>>.
- [11] *Dopravní podnik města Liberce. a.s.* [online]. c2005, poslední revize 2008 [cit. 2008-02-20]. Dostupné z: <<http://www.dpml.cz>>.
- [12] DVORSKÝ, P. Prázdninová výluka na TT Liberec – Jablonec n. N. *Městská Doprava*. 2006, roč. 2006, č. 04.

-
- [13] KOUTNÝ, R. *Nové pražce na regionální dráze Mariánské Lázně – Karlovy Vary* [online]. 2007 [cit. 2008-05-02]. Dostupný z: <http://www.cd.cz/static/old/NEW/TCD2005/5_23nopr.htm>.
- [14] ŽIKMUND, F. *Historie signalizace pro jednokolejné tramvajové tratě v Liberci* [online]. c2002 [cit. 2008-04-14]. Dostupný z: <<http://tram.webzdarma.cz/texty/siglib.htm>>.
- [15] ŽIKMUND, F. *Signaliace na jednokolejné trati* [online]. c2001 [cit. 2008-04-18]. Dostupný z WWW: <<http://tram.webzdarma.cz/predpisy/liberec.htm>>.
- [16] *Mikroelektronika spol. s r.o.* [online]. c2006, poslední revize 2006 [cit. 2008-03-01]. Dostupné z: <<http://www.mikroelektronika.cz>>.
- [17] Dp - info : Interní časopis dopravního podniku města Liberce [online]. 2008, roč. 2008, č. 02 [cit. 2008-03-03], s. 4-9. Dostupný z WWW: <http://www.dpml.cz/obrazky/dokumenty/12-2008_02_obcasnik.pdf>.
- [18] Interní materiály Dopravního podniku města Liberce, a.s.
- [19] *Českomoravská Kolben Daněk* [online]. Wikipedie, poslední revize 7. 10. 2007, [cit. 2008-02-15]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/%C4%8CKD#.C4.8CKD_po_revoluci>

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1: Plánovaná výstavba tratí v roce 1897</i>	10
<i>Tabulka 2: Číslování linek v roce 1924</i>	11
<i>Tabulka 3: Rekonstrukce na přelomu 20. a 21. století</i>	16
<i>Tabulka 4: Současné linkové vedení (ke dni 8.4.2008)</i>	19
<i>Tabulka 5: Noční provoz</i>	30
<i>Tabulka 6: Počet linek</i>	31
<i>Tabulka 7: Délka linek MHD (km)</i>	32
<i>Tabulka 8: Počet řidičů</i>	32
<i>Tabulka 9: Počet přepravených osob (v tis. osob)</i>	32
<i>Tabulka 10: Počet vozidel (ks)</i>	33
<i>Tabulka 11: Maximální dojezdové vzdálenosti od terminálu Fügnerova</i>	35
<i>Tabulka 12: Obslužnost města Liberec tramvajovou dopravou a obslužnost MHD</i>	35
<i>Tabulka 13: Vyhodnocení průzkumu</i>	37
<i>Tabulka 14: Základní realizační projekty Regiotramu NISA</i>	45

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1: Vozovna</i>	21
<i>Obrázek 2: Křížení kolejové splítky rozchodů (Rybníček)</i>	22
<i>Obrázek 3: Řetězovkové vedení (Jablonec, Zelené údolí)</i>	24
<i>Obrázek 4: Zájem o tramvajovou dopravu</i>	37
<i>Obrázek 5: Náskres rekonstrukce tramvajové smyčky na Terminále MHD</i>	40
<i>Obrázek 6: Mapa základních projektů RTN-1 až RTN-7</i>	46
<i>Obrázek 7: Vizualizace přestupního místa Liberec – Žitavská</i>	47

SEZNAM ZKRATEK

MHD – Městská hromadná doprava

EAG – Elektrizitäts Aktien Gesellschaft

RTN – Regiotram NISA

DPML – Dopravní podnik města Liberec

TT – Tramvajová trať

IAD – individuální automobilová doprava

RTN – Regiotram Nisa

MD ČR – Ministerstvo dopravy České republiky

JN – Jablonec nad Nisou

ČSAD – Československá autobusová doprava

IDS – Integrovaný dopravní systém

VzKm – Vozové kilometry

KOS – Krnovské opravnárny a strojírny

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A – Grafické znázornění vývoje tramvajové sítě

Příloha B – Plán současné tramvajové sítě a linkového vedení

Příloha C – Tramvajové vozy DPML a jejich parametry

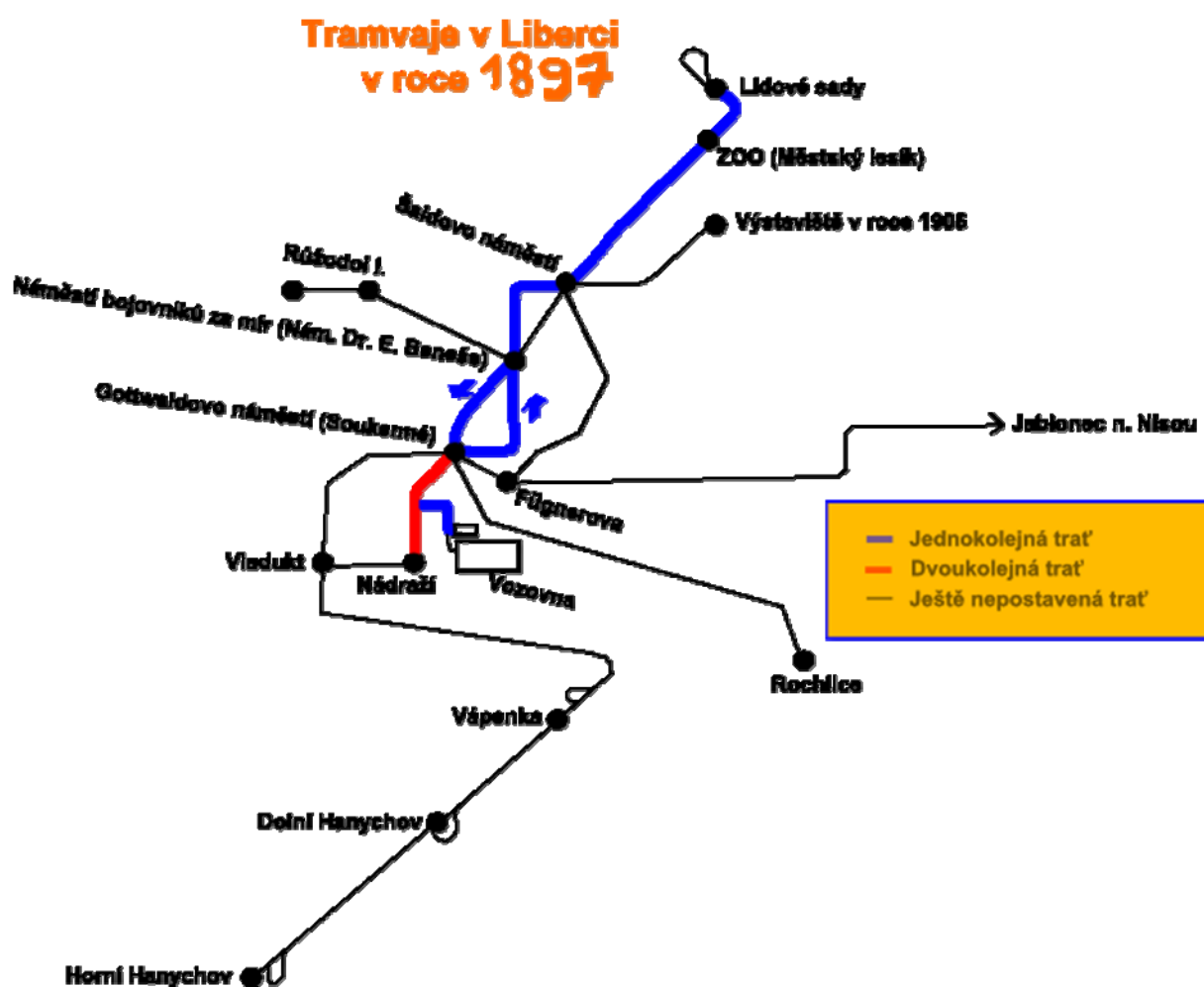
Příloha D - Dopravní dostupnost

Příloha E – Dotazník

Příloha F – Provozní údaje k tramvajovým linkám DPML

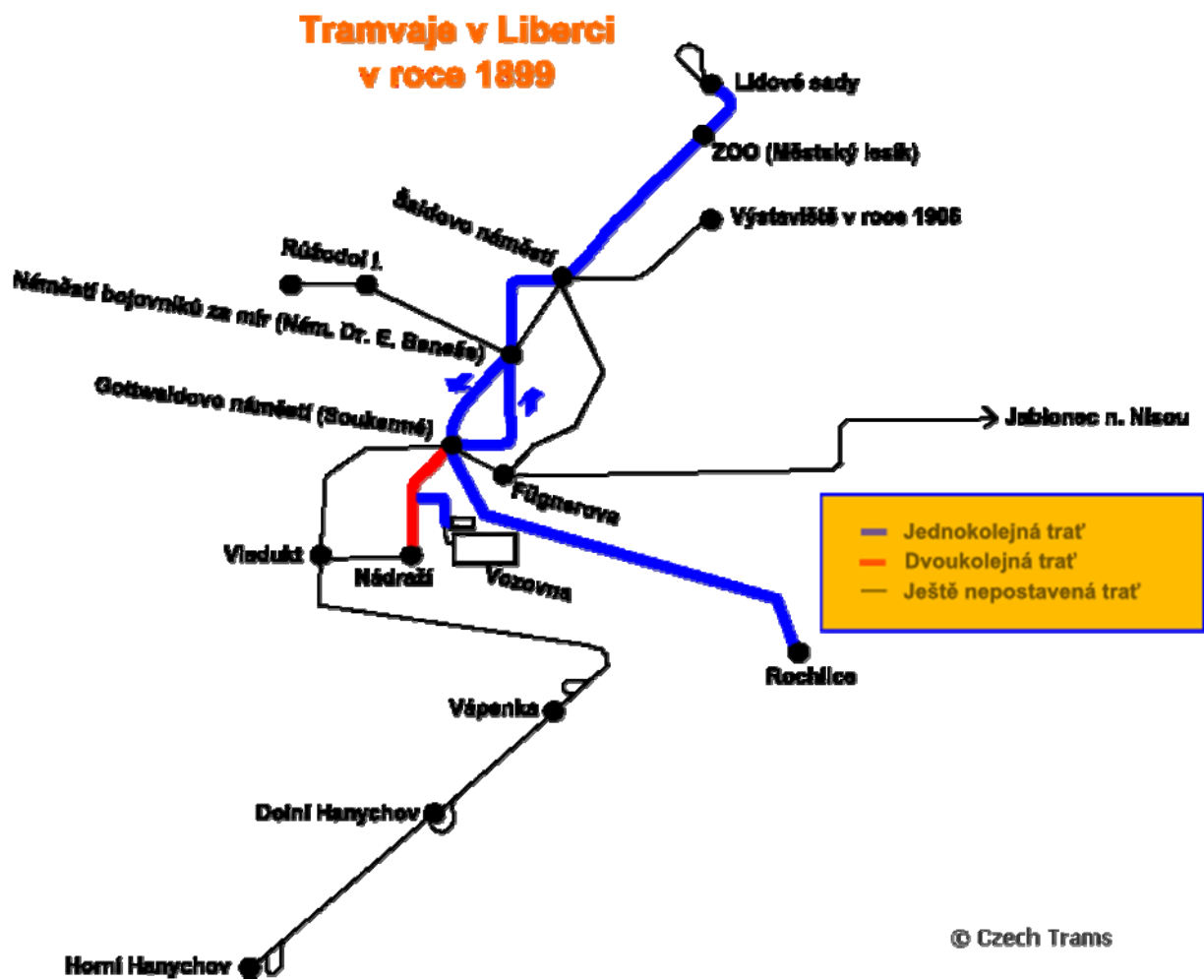
PŘÍLOHY

Příloha A – Grafické znázornění vývoje tramvajové sítě



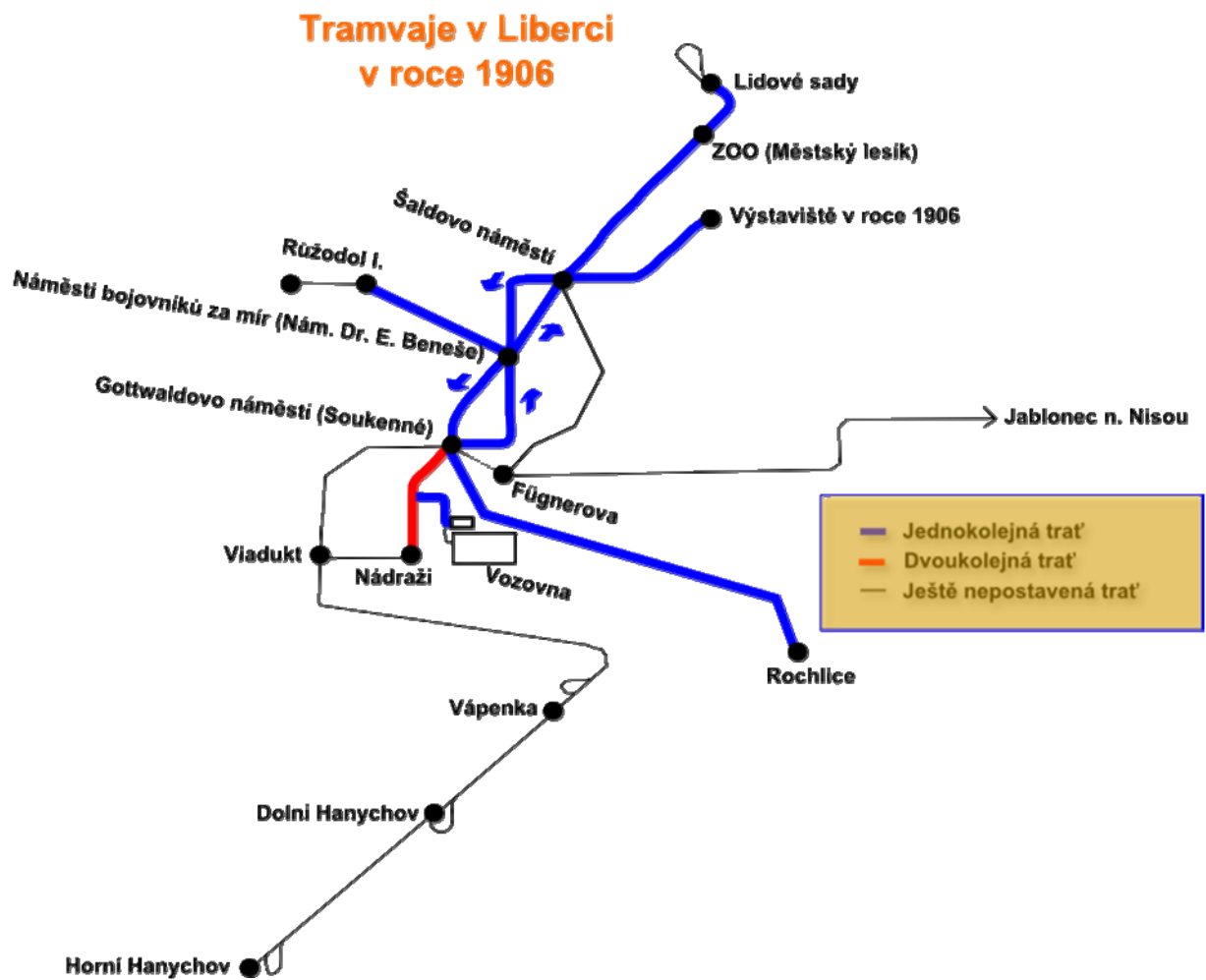
Obrázek A1: Schéma tramvajové sítě v roce 1897

Zdroj: [3]



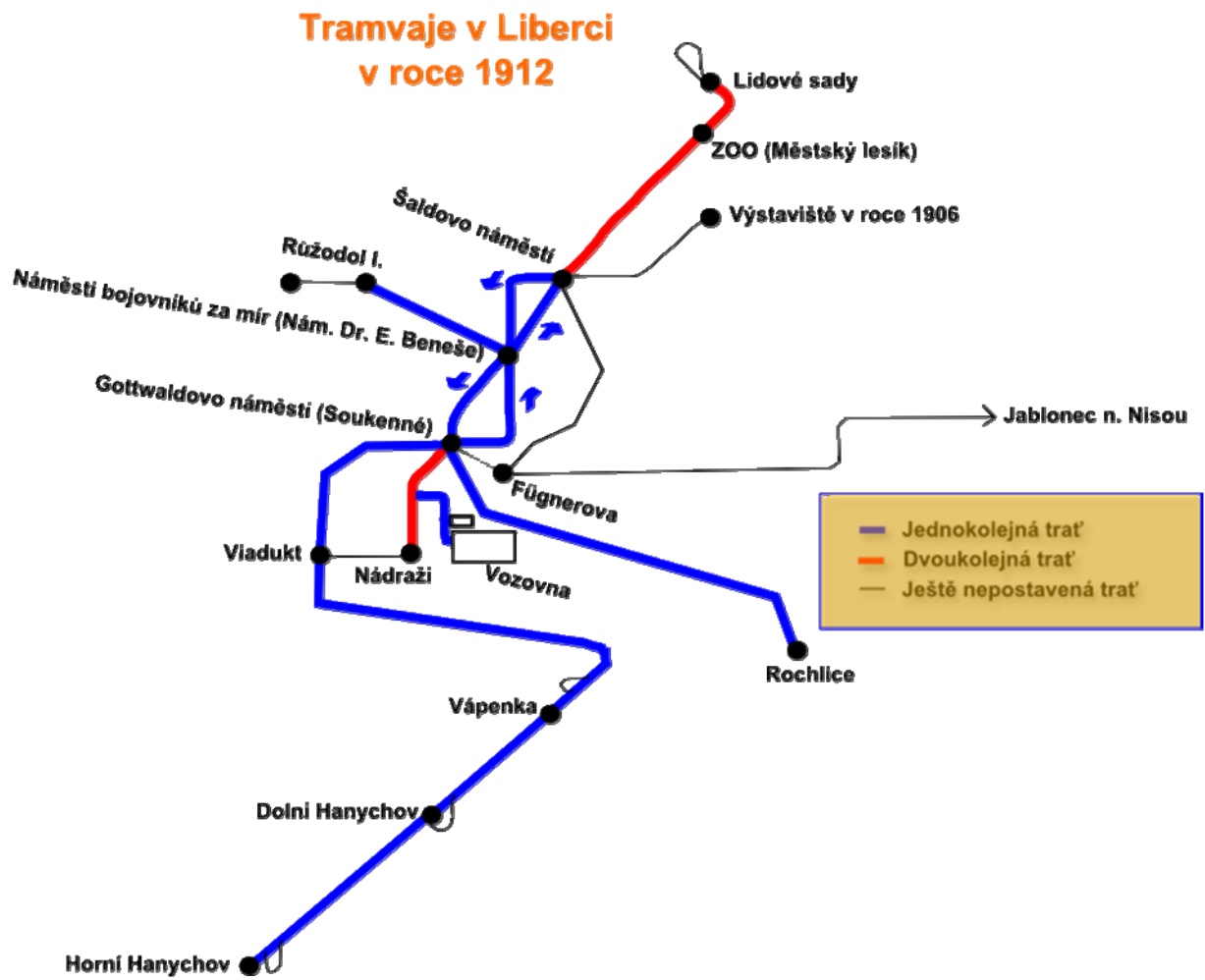
Obrázek A2: Schéma tramvajové sítě v roce 1899

Zdroj [3]



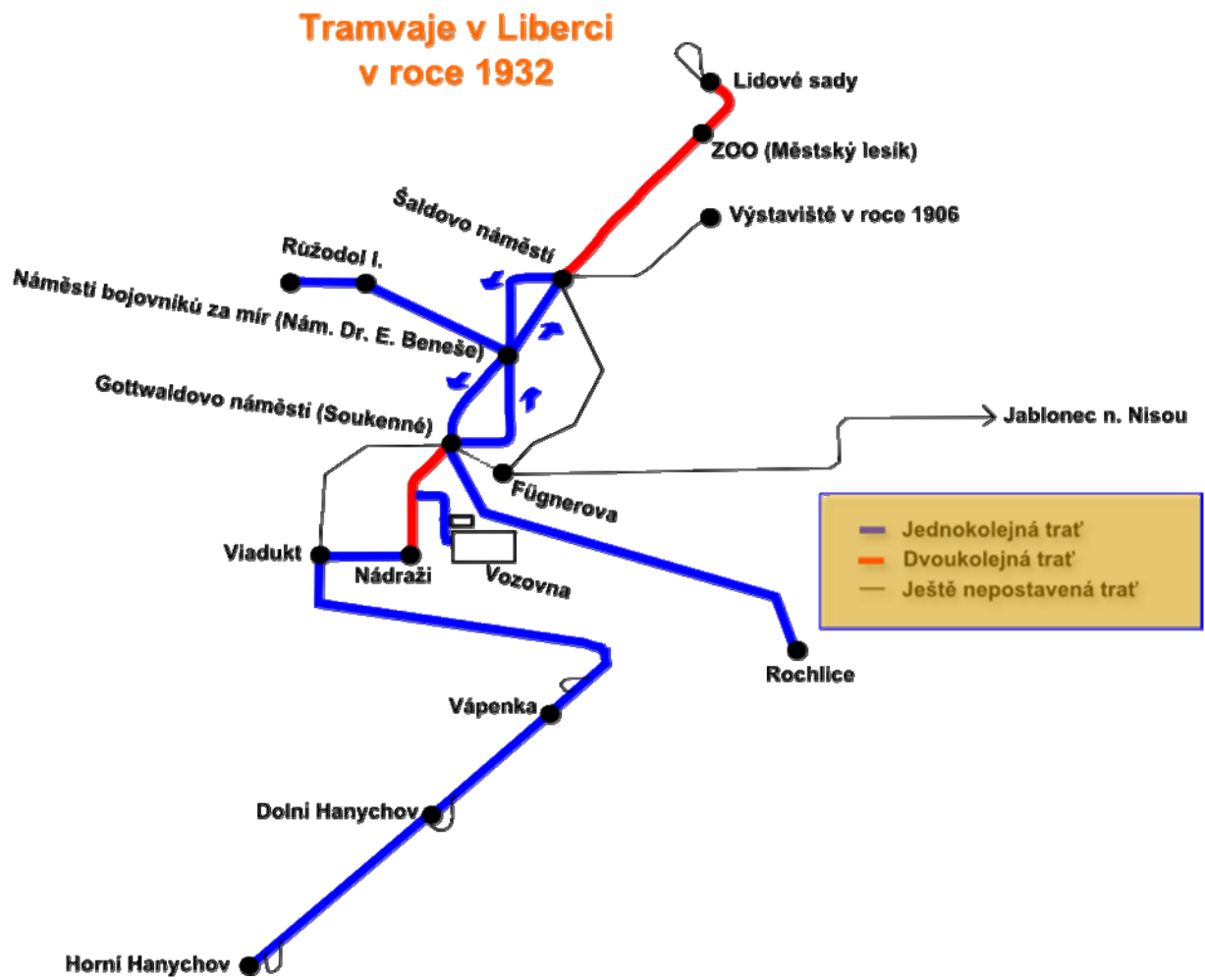
Obrázek A3: Schéma tramvajové sítě v roce 1906

Zdroj [3]



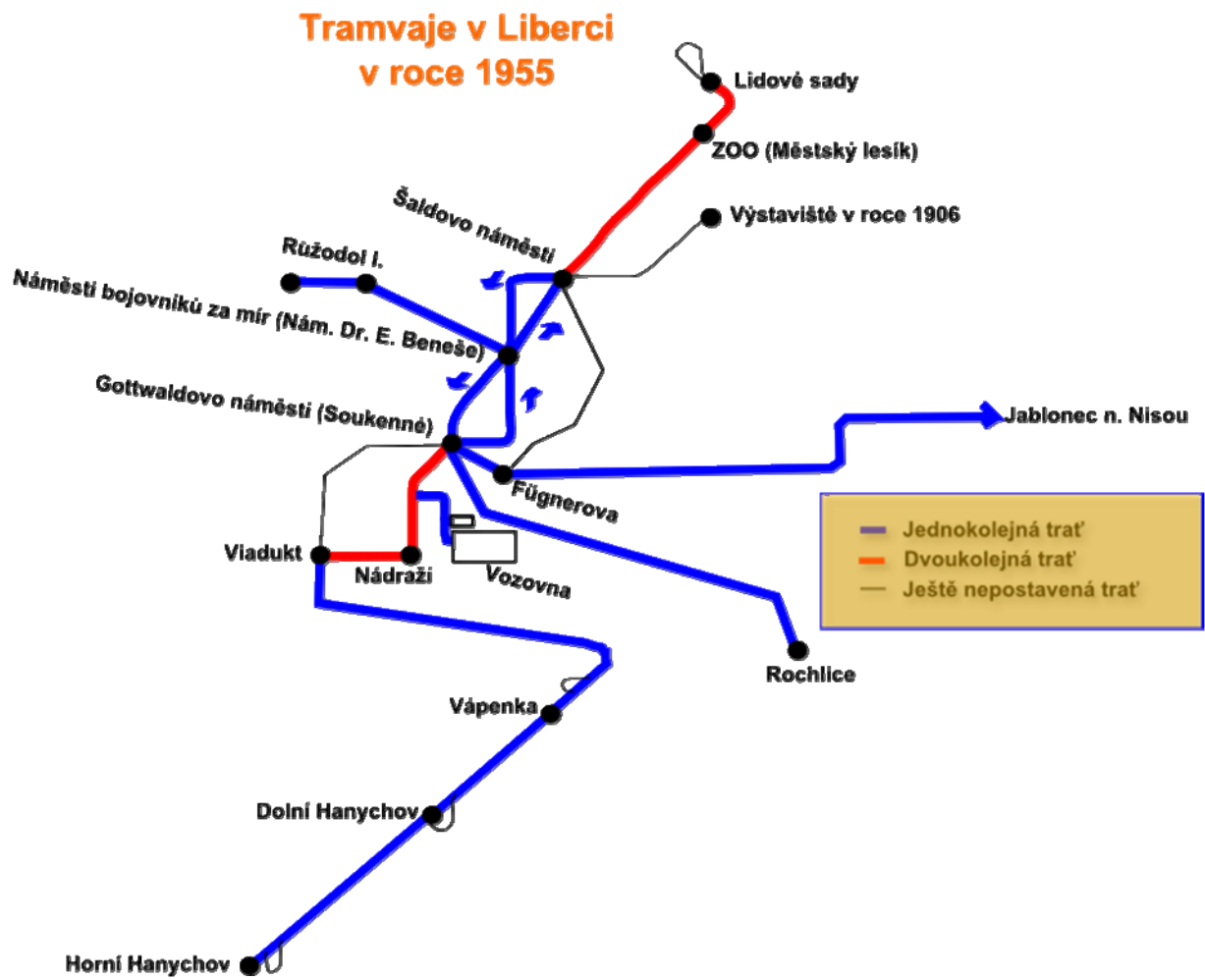
Obrázek A4: Schéma tramvajové sítě v roce 1912

Zdroj [3]



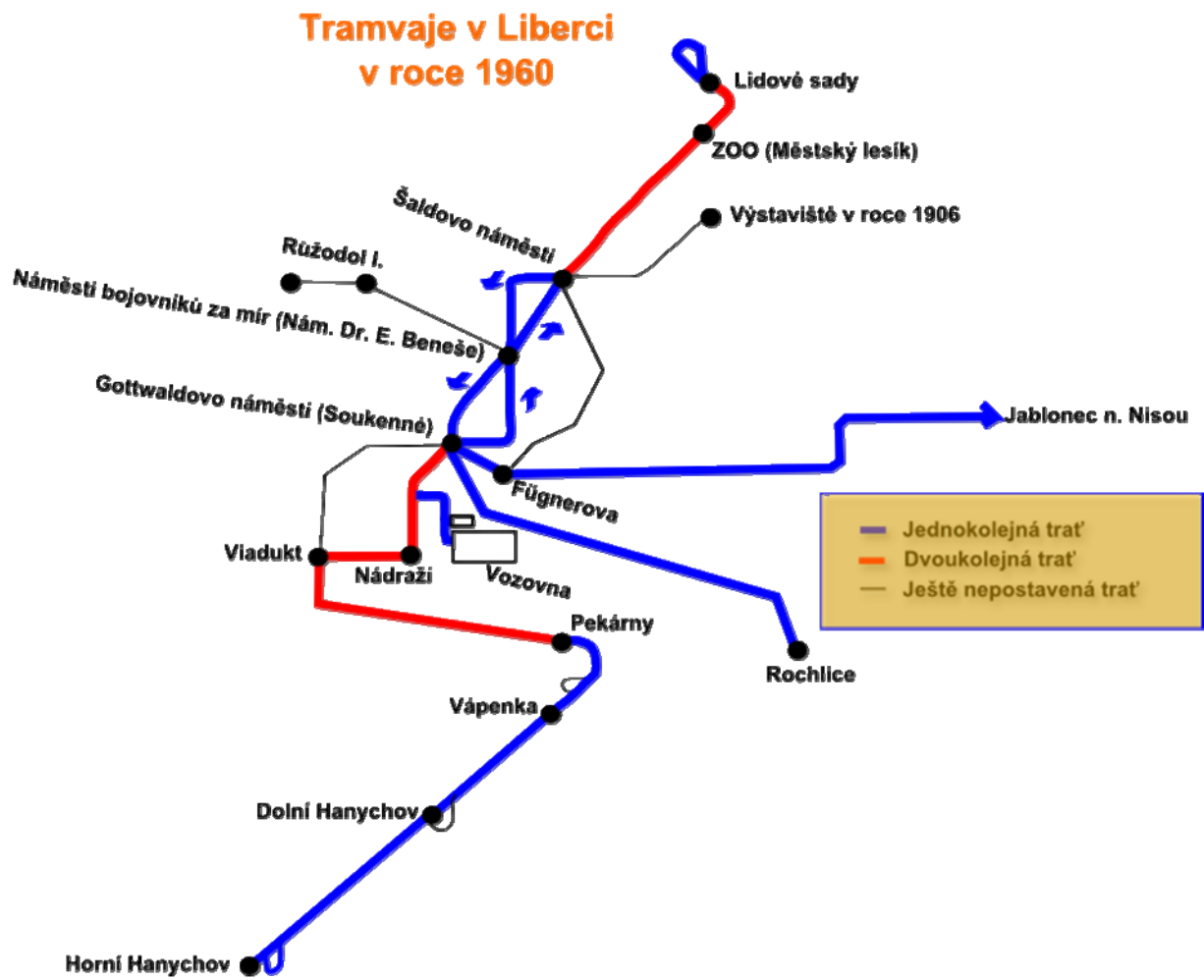
Obrázek A5: Schéma tramvajové sítě v roce 1932

Zdroj [3]



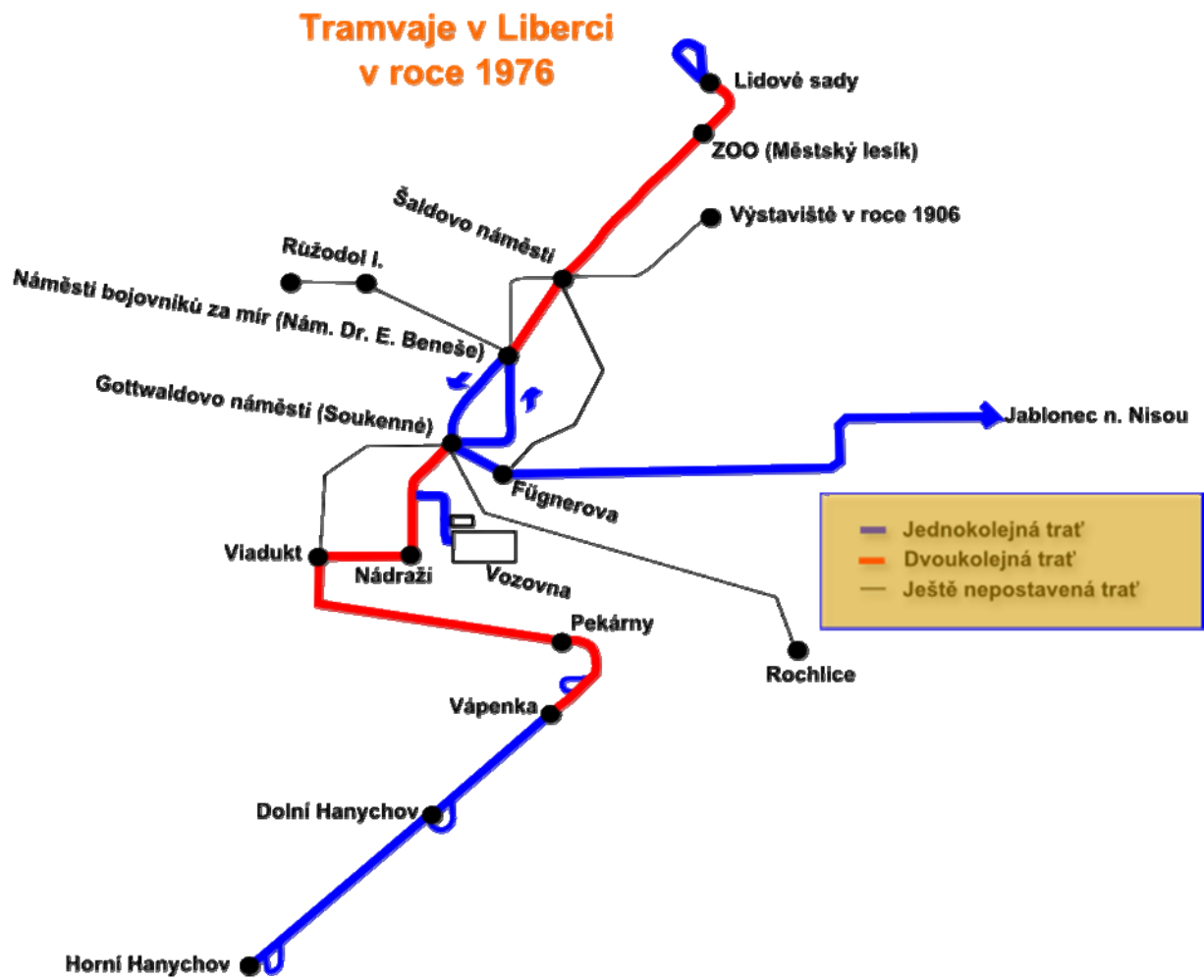
Obrázek A6: Schéma tramvajové sítě v roce 1955

Zdroj [3]



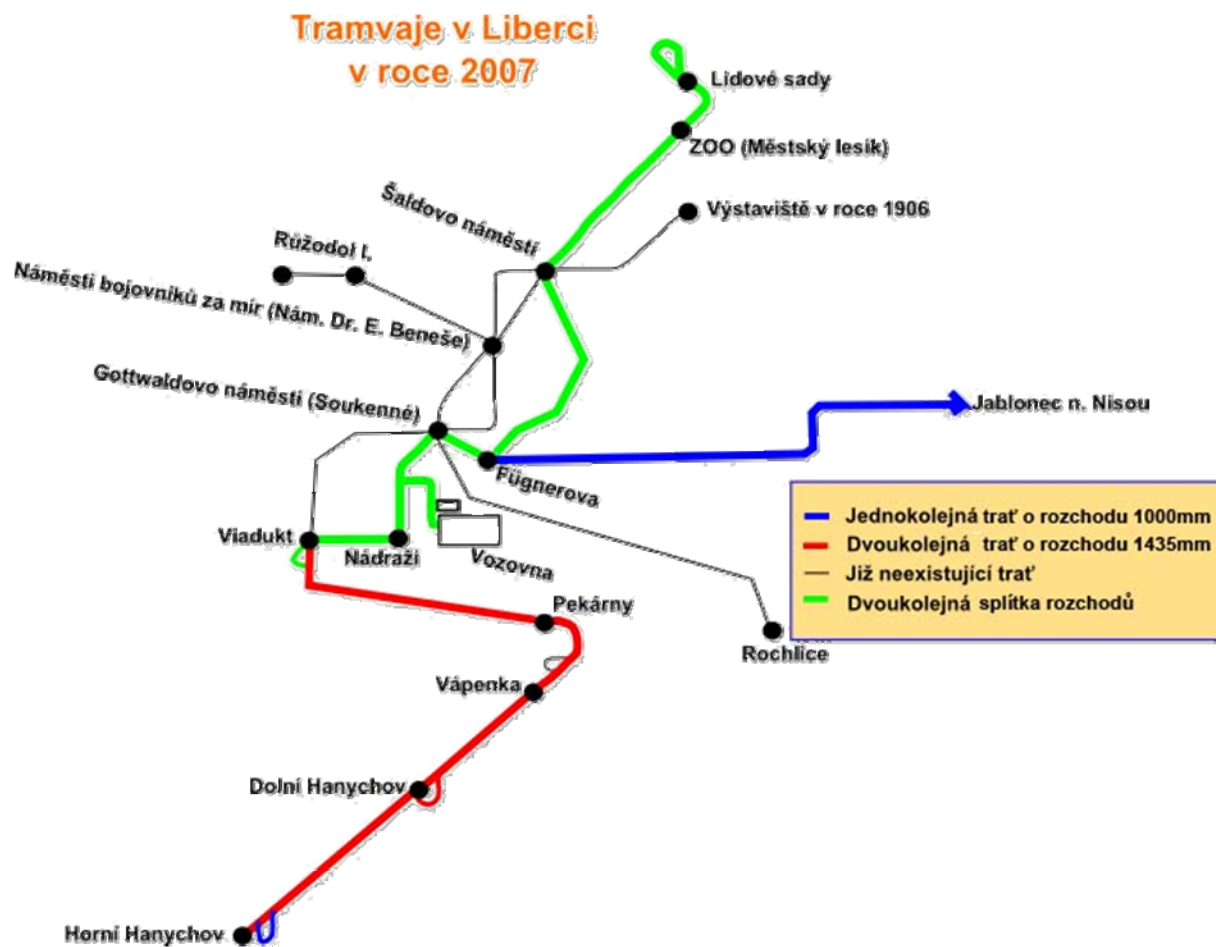
Obrázek A7: Schéma tramvajové sítě v roce 1960

Zdroj [3]



Obrázek A8: Schéma tramvajové sítě v roce 1976

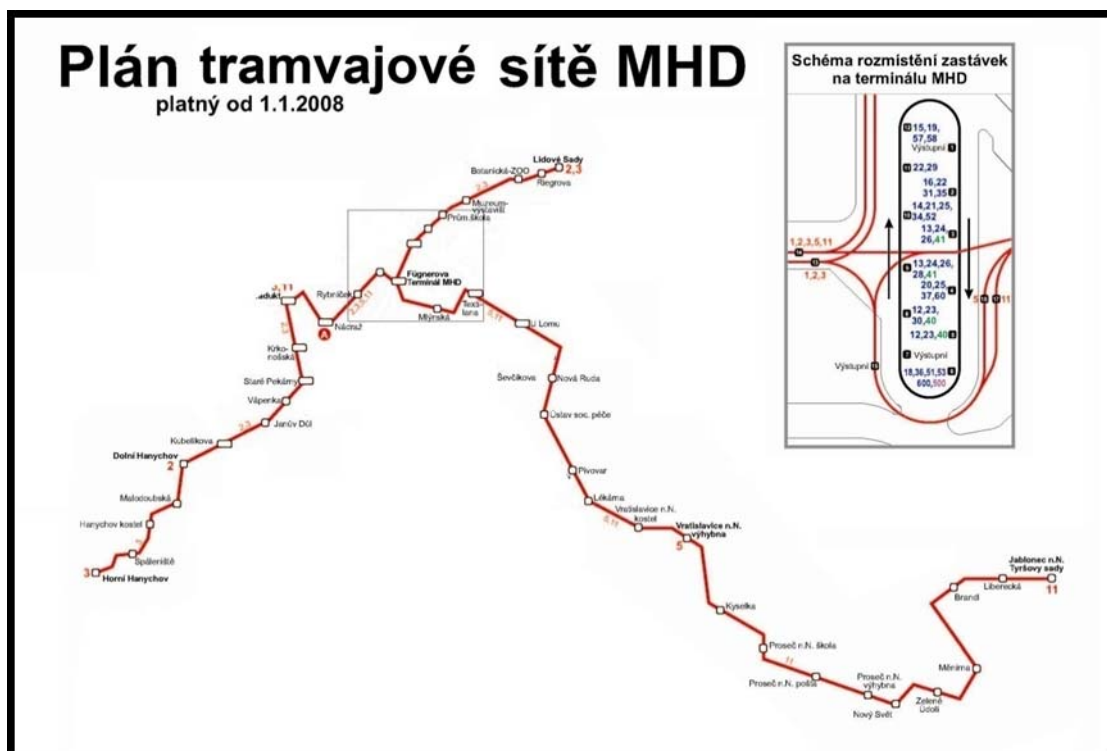
Zdroj [3]



Obrázek A9: Schéma tramvajové sítě v roce 2007

Zdroj [3]

Příloha B – Plán současné tramvajové sítě a linkového vedení



Zdroj: [11] upraveno autorem

Příloha C – Tramvajové vozy DPML a jejich parametry

C.1 Vůz T2R

<i>celkový počet vozů:</i>	2
<i>rok výroby:</i>	1959 (1ks), 1962 (1ks)
<i>rok zařazení:</i>	1996
<i>rok 1. modernizace:</i>	1985
<i>rok 2. modernizace:</i>	2006

Tramvaje typu T2 byly v Liberci v provozu v letech 1959 – 1988, kdy vyřazeny poslední vozy. V letech 1995 – 1996 se ale 8 vozů tohoto typu na liberecké koleje vrátilo, tentokrát v modernizované podobě T2R (viz. Obrázek C1). Odkoupeny byly z DP Ostrava pro navýšení počtu vozů během prováděné modernizace tramvajových tratí, ale také libereckých vozů samotných. Nejprve se mělo jednat o řádově o dva roky provozu. Jejich dobrý technický stav však dovolil jejich provoz až do let 2003 až 2006. Dva vozy se podrobily v letech 2001 – 2006 náročné modernizaci, během které byla řada ovládacích prvků sjednocena s typem T3m – viz dále. [2]



Obrázek C1: Vůz typu T2R

Zdroj: Petr Dvorský

C.2 Vůz T3M

<i>počet vozů:</i>	20
<i>rok výroby:</i>	1963 (2 ks), 1967 (1ks), 1982 (4ks), 1986 (6ks), 1987 (7ks)
<i>rok 1. modernizace:</i>	1995 – 1999
<i>rok 2. modernizace:</i>	2004 – dosud

V roce 1995 byla zahájena modernizace 30 tramvají T3 SUCS firmou Škoda Plzeň. Celá realizace byla rozdělena do třech sérií po deseti kusech. Pro nedostatek finančních prostředků bylo nakonec modernizováno pouze 20 vozů (z toho dva kusy jsou původem z Prahy). V této době tak vznikly dva typy modernizací tzv. velká (velké „M“ v názvu typu) – popisovaná v tomto odstavci (viz.

Obrázek C2). Rozsah této modernizace je s ohledem na svoji dobu (spolu s příbuznou verzí pro Plzeňské městské dopravní podniky a.s.) velmi rozsáhlý a tím pádem také trochu „průkopnický“. Původní zrychlovačová výzbroj TR37 byla nahrazena novou elektrickou výzbrojí Škoda 02T, která obsahuje IGBT tranzistory. Tato výzbroj umožňuje rekuperaci – tj. vracení elektrické energie zpět do trakční sítě, díky čemuž se ušetří cca 30 % na trakční energii.

Velkých změn doznalo pracoviště řidiče. Zde je nejvýznamnější změnou dosazení nového ručního řadiče Lekov, kterým se dá jízda vozu ovládat citlivěji než stávajícím nožním řadičem. V salónu pro cestující byly dosazeny nové čalouněné sedáky upevněné do boku (tím je usnadněno čištění interiéru), protiskluzová krytina Altro, topení je nově v průběžném podokenním kanálu (díky většímu počtu topnic je dosažena větší účinnost), dosazeno je poptávkové otevírání dveří cestujícími. Od roku 2002 je během modernizačních prací nižšího rozsahu dosazován navíc ještě nový vnější a vnitřní informační systém pro cestující BUSE.

V roce 2002 byl vyřazen po dopravní nehodě první vůz tohoto typu, čímž přechodně klesl počet vozů na 19. V roce 2007 byl náhradou zakoupen z Dopravního podniku města Olomouce a.s. vůz T3 vyrobený v roce 1967, který prochází rekonstrukcí ve vlastních dílnách Dopravního podniku města Liberce. [2]



Obrázek C2: Vůz typu T3M

Zdroj: Petr Dvorský

C.3 Vůz T3m

<i>počet vozů:</i>	20
<i>rok výroby:</i>	1966 (3ks), 1973 (3ks), 1982 (5ks), 1986 (5ks), 1987 (4ks)
<i>rok 1. modernizace:</i>	1997 – 1999 (17 ks)
<i>rok 2. modernizace:</i>	2002 (3 ks), 2005 – 2007 (6 ks)

Vedle výše popsaných modernizací T3M byly prováděny i tzv. malé modernizace (malé „m“ v názvu typu), kdy tak vznikl typ T3m (viz. Obrázek C3) modernizací stávajících vozů typů T3 a T3 SUCS u externích dodavatelů (Pars Nova Šumperk nebo u DP Ostrava).

Během této modernizace byla ponechána a repasována původní zrychlovačová výzbroj typu TR 37, která neumožňuje rekuperaci elektrické energie zpět do sítě. Nejviditelnějších úprav se dočkal interiér, který byl proveden obdobně jako u typu T3M. Kabina řidiče nedoznala přílišných změn. Od roku 2002 je i u tohoto typu při modernizacích dosazován nový vnější a vnitřní informační systém BUSE. [2]



Obrázek C3: Vůz typu T3m

Zdroj: Petr Dvorský

C.4 Vůz RT6S

<i>počet vozů:</i>	<i>1 (prototyp)</i>
<i>rok výroby:</i>	<i>1996</i>
<i>rok zařazení:</i>	<i>1998</i>

Jedná se o jednosměrný, tříčlánkový, šestinápravový nízkopodlažní motorový vůz. Vůz pochází z produkce ČKD Dopravní systémy Praha – Zličín a jeho vozová skříň vychází z typu RT6N. Díky použití licenčních podvozků z německé vagónky Duewag byla výrazně snížena výška podlahy nad podvozky. Poháněné jsou pouze nápravy v krajních člancích, prostřední podvozek je nehnaný. Elektrická výzbroj vč. trakčních motorů pochází od firmy Siemens. Pro vstup do interiéru slouží šestice výklopných dveří: čtveřice dvoukřídlých (v nízkopodlažní části) a dvojice jednokřídlých (v krajích článků před, resp. za podvozkem).

Tento prototyp se do Liberce dostal v roce 1998 v souvislosti se zahájením provozu na normálním rozchodu 1435 mm na městské trati. Tento vůz ale nevykonal přílišnou spolehlivost a pro různé poruchy byl často odstavován – jednalo se např. o poruchy hydraulických brzd středního podvozku, nadměrné ojždění levých kol, poruchy trakčních kabelů, teplotní závislost (za mrazu), poruchy výsuvné plošiny. Za celou dobu, kdy byl v Liberci provozován, nebyl tento vůz drážním úřadem

schválen jako typ vozu. Jeho provoz probíhal vždy jako zkušební provoz s cestujícími, popř. bez cestujících. Svůj díl viny na tomto stavu nese i výrobce, který řádně nedokončil vývoj tohoto typu před tím, než se ocitl v konkurzu. V současné době je vůz odstaven z provozu a čeká na svůj další osud, jímž bude zřejmě jeho likvidace. [2]

Dopravní podnik uzavřel v roce 1998 s výrobcem smlouvu, podle které mělo být v následujících letech dodáno 6 vozů vycházejících z řady RT6S (viz. Obrázek C4), které byly označovány typem LT36. Tím by byly nahrazeny starší vozy zakoupené z jiných DP na přechodnou dobu několika let. Tento záměr se však nezdařil, protože se výrobce, jak je již uvedeno výše, ocitl v konkurzu. [19]



Obrázek C4: Nízkopodlažní vůz typu RT6S

Zdroj: Petr Dvorský

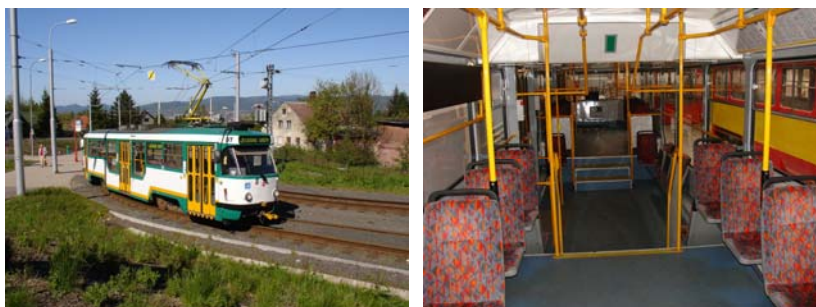
C.5 Vůz T3R.PV a T3R.PLF

<i>počet vozů T3R.PV:</i>	<i>12</i>
<i>rok výroby:</i>	<i>2003 (2 ks), 2004 (6ks), 2005 (2ks), 2008 – ve výrobě (2ks)</i>
<i>počet vozů T3R.PLF:</i>	<i>12</i>
<i>rok výroby:</i>	<i>2005 (4ks), 2006 (4ks), 2007 (4ks)</i>

Jak je zmíněno výše, byl vozový park ve druhé polovině 90. let 20. století rozšířen o 17 starších vozů z jiných provozů. Jejich nahrazení nízkopodlažními vozy nové generace se na přelomu tisíciletí skončilo nezdarem a vozový park tak neúměrně stárnul. Další modernizace těchto ojetých vozů byla shledána jako nehospodárná a tak bylo přistoupeno k modernizaci formou dodání nově vyrobené vozové skříně (jako náhradního dílu) za stávající. Takto bylo v letech 2003 – 2005 dodáno 10 vozů T3R.PV, další dva byly doobjednány počátkem roku 2008 a nyní jsou ve výrobě. Od roku 2005 jsou vyráběny také nové vozové skříně, kde je část plochy podlahy nízkopodlažní (mezi podvozky – přibližně 36 %). V letech 2005 – 2007 bylo dodáno celkem 12 vozů. **Ačkoli se oficiálně jedná pouze o modernizaci, je takovýto vůz považován dopravním podnikem za nový.** Ze starších vozů jsou použity pouze podvozky.

Dodávku tohoto obou typů zastřešuje firma Pragoimex, která si nechává vozovou skříň vyrábět v Krnovských opravnách a strojárnách (KOS Krnov), finální dokompletování probíhá v DP Ostrava nebo také v KOS Krnov. Do vozu je zastavěna úsporná elektrická výzbroj TV Progress od firmy Cegelec. Interiér vozů je proveden v obdobném rozsahu jako u předchozích typů modernizací. [2]

Oba typy vozů jsou v provozu řazeny do souprav ve složení T3R.PLF + T3R.PV, tedy nízkopodlažní vůz je řazen jako první. Tím je docíleno většího počtu nízkopodlažních spojů. Vůz T3RPLF a jeho interiér je zobrazen na obrázku C5.



Obrázek C5: Vůz T3RPLF

Zdroj: Petr Dvorský

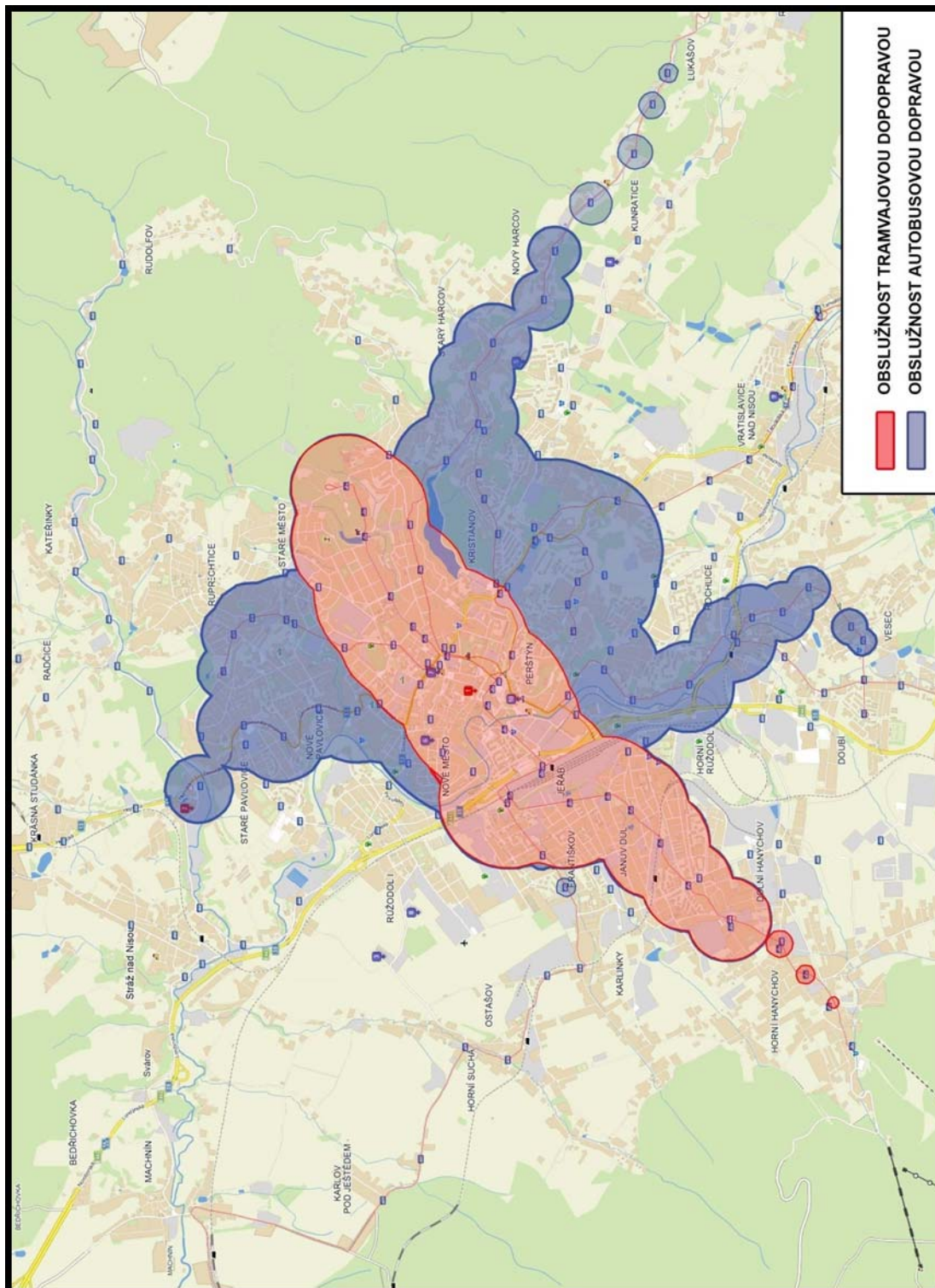
Technické parametry vozů

		jednotky	T2R	T3M	T3m	RT6S	T3R.PV	T3R.PLF
délka (bez spřáhel):	mm		14 000	14 000	14 000	26 280	14 000	15 100
šířka:	mm		2 500	2 500	2 500	2 440	2 500	2 460
výška:	mm		3 050	3 050	3 050	3 200	3 080	3 185
výška podlahy nad TK:	mm		900	900	900	370/560	900	350/860
<hr/>								
hmotnost prázdného	t		18,1	17,06	17	32,6	18,5	21,2
výkon motorů:	kW		4 x 40	4 x 40	4 x 40	4 x 120	4 x 40	4 x 40
max. rychlost:	km/h		65	65	65	70	65	65
<hr/>								
počet míst								
- celkem	osob		110	110	110	161	110	110
- k sezení	osob		22	23	23/30	64	23/30	23/29
- k stání	osob		88	87	87/80	97	87/80	87/81

Zdroj: [2], archiv DPML

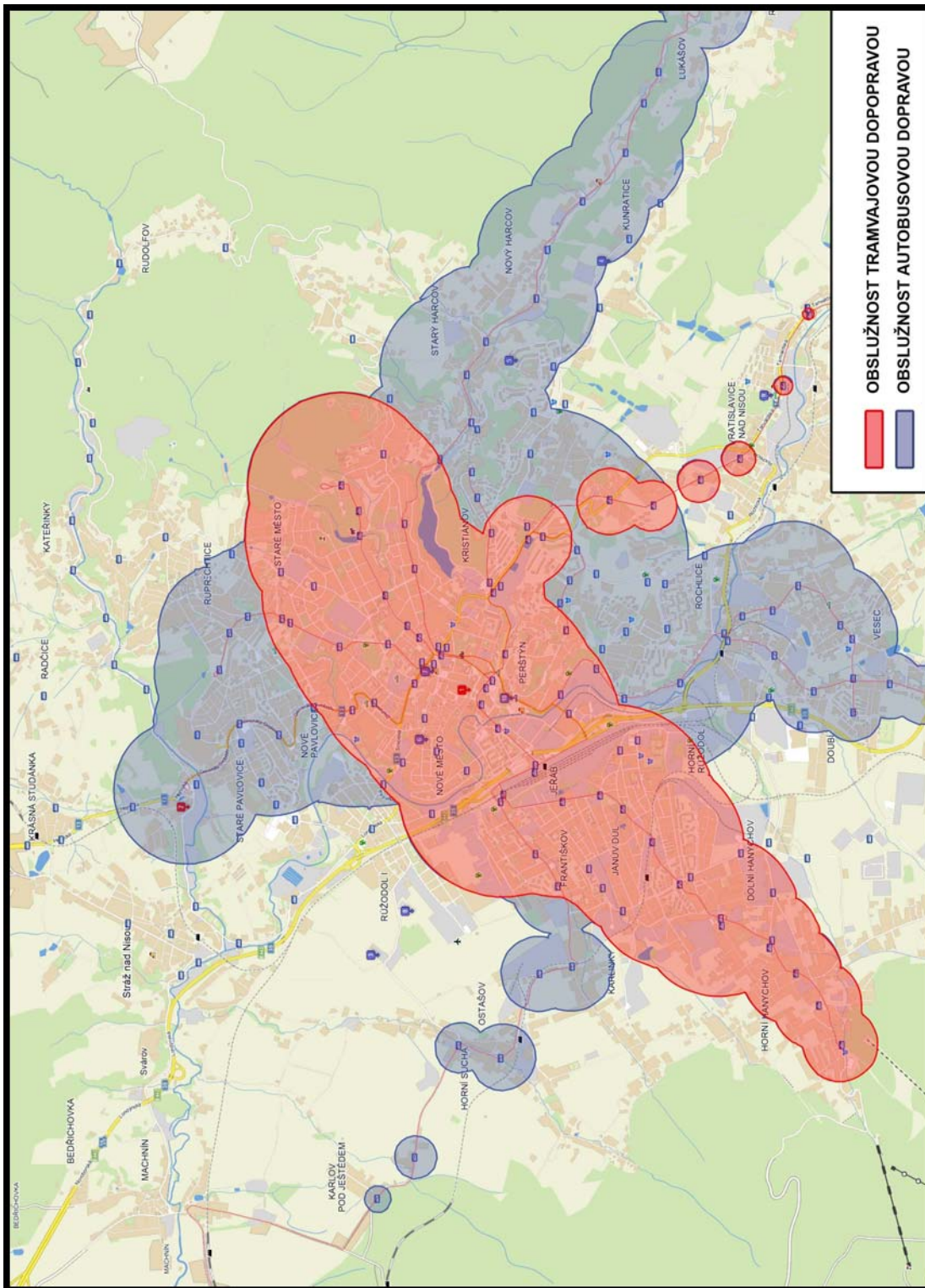
Poznámka: Lomené hodnoty počtu míst k sezení a k stání jsou dány rozdílným uspořádáním interiéru vozů provozovaných na linkách 2 a 3 (zde jsou sedadla v uspořádání 1+1) a na linkách 5 a 11 (zde jsou sedadla v uspořádání 2+1).

Příloha D - Dopravní dostupnost



Obslužnost z terminálu Fügnerova za 25 minut

Zdroj: autor



Obslužnost z terminálu Fügnerova za 35 minut

Zdroj: autor

Příloha E - Dotazník

Pohlaví:

- Muž Žena

Povolání:

- Student Zaměstnaný Nezaměstnaný
 Důchodce Mateřská dovolená

Jezdíte MHD?

- Ano Ne, proč:

Pokud ano, jak často využíváte MHD?

- Výjimečně Příležitostně Pravidelně

Jste spokojeni s úrovní liberecké MHD?

- Ano velmi Spíše ano Spíše ne Vůbec ne

Jezdíte raději tramvají nebo autobusem?

- Tramvaj Autobus Je mi to jedno

Ohodnoťte číslicí 1-5 (jako ve škole -> 1=nejlepší).

	TRAM	BUS
Pohodlí (stav vozidel)...		
Rychlost přepravy ...		
Počet nízkopodlažních spojů		
Orientace (inf. systémy)		
Kultura prostředí (čistota)		
Vystupování personálu		
Vybavení zastávek		
Zpoždění		
Rozsah provozu (časově)		
Vhodnost linkového vedení		

Příloha F – Provozní údaje k tramvajovým linkám DPML

linka 2+3

pracovní dny	<i>interval (min)</i>	<i>počet pořadí</i>	<i>z toho garantované nizkopodlažní</i>	<i>složení vlaků</i>
ráno	10	7	3	soupravy
ranní špička ("A")	6	10	3	soupravy
sedlo ("A")	8	9	3	soupravy
odpolední špička ("A")	6	11	3	soupravy
podvečer ("A")	10	8	3	soupravy
večer	15	5	3	sólo

pracovní dny - prázdniny	<i>interval (min)</i>	<i>počet pořadí</i>	<i>z toho garantované nizkopodlažní</i>	<i>složení vlaků</i>
celý den	10	7	3	soupravy
večer	15	5	3	sólo

sobota	<i>interval (min)</i>	<i>počet pořadí</i>	<i>z toho garantované nizkopodlažní</i>	<i>složení vlaků</i>
ráno	15	5	3	soupravy
dopoledne	10	7	3	soupravy
odpoledne	10	7	3	sólo
večer	15	5	3	sólo

neděle + svátek	<i>interval (min)</i>	<i>počet pořadí</i>		<i>složení vlaků</i>
ráno	15	5	3	sólo
dopoledne	10	7	3	sólo
odpoledne	10	7	3	sólo
večer	15	5	3	sólo

Poznámka:

Je-li v denním období symbol ("A"), tak je provoz linek 2 a 3 proložen na interval uvedený v tabulce = v úseku Dolní Hanychov – Horní Hanychov je interval dvojnásobný.

linka 5

<i>pracovní dny</i>	<i>interval (min)</i>	<i>počet pořadí</i>	<i>z toho garantované nizkopodlažní</i>	<i>složení vlaků</i>
ráno + ranní špička	15	3	-	2x sólo + 1x souprava
dopoledne	nejede (nahrazeno linkou 11)			
odpolední špička + podvečer	15	3	-	sólo
večer ("B")	40	-	-	sólo

<i>sobota</i>	<i>interval (min)</i>	<i>počet pořadí</i>	<i>z toho garantované nizkopodlažní</i>	<i>složení vlaků</i>
ráno ("B")	30	-	-	sólo
přes den	nejede (nahrazeno linkou 11)			
podvečer ("B")	30	-	-	sólo
večer ("B")	40	-	-	sólo

<i>neděle + svátek</i>	<i>interval (min)</i>	<i>počet pořadí</i>		<i>složení vlaků</i>
ráno + dopoledne ("B")	30	-	-	sólo
odpoledne	nejede (nahrazeno linkou 11)			
večer ("B")	40	-	-	sólo

Poznámka:

Je-li v denním období symbol ("B"), tak je provoz zajištěn přejezdy vozů z linky 11.

linka 11

<i>pracovní dny</i>	<i>interval (min)</i>	<i>počet pořadí</i>	<i>z toho garantované nizkopodlažní</i>	<i>složení vlaků</i>
ráno + ranní špička ("C")	15	7	-	soupravy
dopoledne	15	6	-	soupravy
odpoledne ("C")	15	7	-	soupravy
podvečer	15	6	-	sólo
večer ("D")	40	5	-	sólo

<i>sobota</i>	<i>interval (min)</i>	<i>počet pořadí</i>	<i>z toho garantované nizkopodlažní</i>	<i>složení vlaků</i>
ráno ("C"), ("D")	30	7	-	sólo
přes den	15	6	-	sólo
podvečer ("D")	30	6	-	sólo
večer ("D")	40	5	-	sólo

<i>neděle + svátek</i>	<i>interval (min)</i>	<i>počet pořadí</i>		<i>složení vlaků</i>
ráno ("C"), ("D")	30	7	-	sólo
dopoledne	30	6	-	sólo
odpoledne	15	6	-	sólo
podvečer ("C")	15	7	-	sólo
večer ("D")	40	5	-	sólo

Poznámka:

Je-li v denním období symbol ("C"), tak spoje linky 11 zajišťují k Viaduktu, v ostatních případech končí ve Fügnerově.

Je-li v denním období symbol ("D"), tak některá pořadí linky 11 přejíždějí na linku 5.