

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ**

Katedra elektromechaniky a výkonové elektroniky

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vývoj tramvajové dopravy v Plzni

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
Fakulta elektrotechnická
Akademický rok: 2018/2019

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

Jméno a příjmení: **Hynek FREML**
Osobní číslo: **E17B0045K**
Studijní program: **B2644 Aplikovaná elektrotechnika**
Studijní obor: **Aplikovaná elektrotechnika**
Název tématu: **Vývoj tramvajové dopravy v Plzni**
Zadávající katedra: **Katedra elektromechaniky a výkonové elektroniky**

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

1. Popište vývoj napájecích soustav tramvají v Plzni.
2. Popište trakční vedení, měnirny a elektrárny.
3. Popište vozový park tramvají, vývoj a současnost.
4. Uveďte závěrem poslední novinky a plánované změny v MHD Plzeň.

Rozsah grafických prací: podle doporučení vedoucího

Rozsah kvalifikační práce: 30 - 40 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Student si vhodnou literaturu vyhledá v dostupných pramenech podle doporučení vedoucího práce.

Vedoucí bakalářské práce:

Doc. Ing. Bohumil Skala, Ph.D.

Katedra elektromechaniky a výkonové elektroniky

Datum zadání bakalářské práce: 5. října 2018

Termín odevzdání bakalářské práce: 13. června 2019


Prof. Ing. Zdeněk Peroutka, Ph.D.
děkan




Prof. Ing. Václav Kús, CSc.
vedoucí katedry

V Plzni dne 5. října 2018

Abstrakt

Předkládaná bakalářská práce je zaměřena na problematiku vývoje tramvajové dopravy v Plzni. Je zde popsána historie trolejového vedení od prvních trolejových konstrukcí pro tyčové sběrače až po dnešní. Dále pak vývoj měníren a náhled do budoucna. Plzeňské dopravní podniky také od svého vzniku elektřinu vyráběly, a tak jsou zde popsány elektrárny, které dopravní podnik provozoval a které provozuje. V poslední kapitole Vozový park jsou popsány všechny typy tramvají, které kdy v Plzni jezdily, jezdí a v blízké budoucnosti jezdit budou. Závěrem je vše zhodnoceno a nahlédnuto do budoucna.

Klíčová slova

Tramvaj, trolejové vedení, měnírna, elektrická výzbroj, výhybka, typ vozu, sběrač.

Abstract

This bachelor thesis is focused on the problematics of the tram transport development in Pilsen. It describes the history of trolley wiring from the first trolley constructions for bar collectors till contemporary ones. Then the description of converter stations and the future vision follow. Pilsen municipal public transport operator (Plzeňské městské dopravní podniky a.s.) generated its own electricity from the very beginning, so the power stations, which have been run by the public transport operator, are also described. The last chapter is focused on all the tram types, which have ever been run in Pilsen. To sum up everything is rated and followed by the future vision.

Key words

Tram, trolley wiring, converter station, electrical equipment, switch, car type, collector.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu, který je součástí této bakalářské práce.

Dále prohlašuji, že veškerý software, použitý při řešení této bakalářské práce, je legální.

.....

podpis

V Plzni dne 6.6.2019

Jméno příjmení

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Bohumilovi Skalovi, Ph.D. za cenné rady a připomínky. Dále bych rád poděkoval Jiřímu Trnkovi a Petru Vracovskému z PMDP, a.s. a Ing. Ondřeji Láskovi z Muzea MHD DPP, a.s. za odborné konzultace v dané problematice. V neposlední řadě bych také poděkoval Janu Šelehoferovi webmasteru webu plzensketramvaje.cz a webu prazsketramvaje.cz za poskytnutí některých fotografií.

Obsah

SEZNAM OBRÁZKŮ	9
SEZNAM SYMBOLŮ A ZKRATEK	10
ÚVOD	11
1 POČÁTKY TRAMVAJÍ VE SVĚTĚ I U NÁS	12
2 TROLEJOVÁ SÍŤ	14
3 MĚNÍRNY	16
4 ELEKTRÁRNY	19
5 VOZOVÝ PARK	21
5.1 KŘÍŽÍK & BROŽÍK	21
5.2 RINGHOFFER	23
5.3 2MT „TRABUKO“	26
5.4 ČKD TATRA T1	28
5.5 ČKD TATRA T2	31
5.6 ČKD TATRA T3	35
5.7 TATRA KT8D5	38
5.8 ASTRA (ŠKODA 03T, LTM10.08)	40
5.9 MODERNIZOVANÉ VOZY	41
5.9.1 Elektrická výzbroj Škoda	41
5.9.2 Elektrická výzbroj TV Progres	44
5.10 VARIO LF+	50
5.11 VARIO LF2/2IN	51
5.12 EVO2	52
5.13 FORCITY SMART PLZEŇ 40T	53
ZÁVĚR	55
SEZNAM LITERATURY A INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	59
PŘÍLOHA	60

Seznam obrázků

Obrázek 1: Vůz koněspřežné dráhy v průvodu k výročí 150 let DPP, a.s.	13
Obrázek 2: Stále používaná trolejová výhybka v muzeu MHD Praha	14
Obrázek 3: Schéma napájení TV-Plzeň.....	18
Obrázek 4: Upevnění hřídele a řemenový převod hřídel-generator.....	19
Obrázek 5: Asynchronní generátor ASM-500.....	20
Obrázek 6: Tramvaj Křížík & Brožík ev. č. 18	21
Obrázek 7: Kontrolér tramvaje ev. č. 18.....	21
Obrázek 8: Tramvaj Ringhoffer ev. č. 82 (ex. DPP č. 2170 a 4223)	23
Obrázek 9: Tovární snímek vozu 2MT ev. č. 60 ^[8]	26
Obrázek 10: Tramvaj ČKD Tatra T1 ev. č. 121	28
Obrázek 11: Tramvaj ČKD Tatra T2 ev. č. 133/III	31
Obrázek 12: Tramvaje ČKD Tatra T3 ev. č. 192 a 187+188.....	35
Obrázek 13: Tramvaj KT8D5 ev. č. 296 ^[10]	38
Obrázek 14: Tramvaj Astra ev. č. 302	40
Obrázek 15: Tramvaj T3M ev. č. 227+228	42
Obrázek 16: Tramvaj Vario LFR.S ev. č. 348	43
Obrázek 17: Tramvaj T3R.P ev. č. 208+245 ^[11]	45
Obrázek 18: Tramvaj K3R-NT ev. č. 313	46
Obrázek 19: Tramvaj KT8D5R.N2P ev. č. 288.....	47
Obrázek 20: Tramvaj T3R.PLF ev. č. 319 + T3R.P ev. č. 254.....	49
Obrázek 21: Tramvaj Vario LF+ ev. č. 367+368	50
Obrázek 22: Tramvaj Vario LF2/2IN ev. č. 362 "Vánoční tramvaj 2018".....	51
Obrázek 23: Tramvaj EVO2 budoucí ev. č. 369 po složení na koleje vozovny Slovany 17.5.2019	52
Obrázek 24: Vizualizace tramvaje ForCity Smart Plzeň 40T ^[12]	53
Obrázek 25: Stav tramvajových vozů 1899-1980.....	56
Obrázek 26: Stav tramvajových vozů 1981-2019 k 17.5.2019.....	56
Obrázek 27: Podíl nízkopodlažních a vysokopodlažních tramvajů k 17.5.2019	57
Obrázek 28: Oběžník číslo 110/64 strana 1. ^[9]	60
Obrázek 29: Oběžník číslo 110/64 strana 2. ^[9]	61

Seznam symbolů a zkratek

Ev. č.	Evidenční číslo
Č. j.	Číslo jednací
Tzv.	Tak zvaný
AC	Střídavý
DC	Stejnoseměrný
ČEZ	České energetické závody (dodavatel)
St.	Stupně
DP	Dopravní podnik
DPP	Dopravní podnik Praha
PMDP	Plzeňské dopravní podniky
R1, R2	Rozjezdové odpory
Hl. m.	Hlavní město

Úvod

Předkládaná práce je zaměřena na vývoj trolejového vedení, měníren, elektráren a vozového parku elektrické dráhy města Plzně. O tramvajovou dopravu se zajímám již od raného věku, a proto jsem si vybral bakalářskou práci na toto téma. V Plzni začaly jezdit tramvaje v roce 1899 stejně jako v Olomouci a tím se Plzeň stala 4. městem, kde začaly elektrické tramvaje jezdit. Dokonce Plzeň předstihla i Brno, kde v té době byly ještě v provozu parní tramvaje. Ale pouze Plzeň si do dnešních dob uschovala svoji první tramvaj, která v Plzni vyjela. Dokonce se v současnosti jedná i o nejstarší provozuschopnou elektrickou tramvaj ve střední Evropě.

Tato práce dokumentuje postupný vývoj tramvajové dopravy v Plzni už od počátku, ještě, než tramvaj vůbec vyjela a než vůbec byly položeny koleje. V letošním roce slaví tramvaje 120 let provozu. Popsána je předpokládaná první zmínka o tramvaji jako veřejném prostředku, také trolejová síť, jakým pokrokem celý systém prošel od tyčových sběračů až po pantografy nebo snad v budoucnu využití trakčních akumulátorů. Dále pak vývoj napájení elektrické dráhy a všech elektráren dopravního podniku. Největší část pak je věnována vozovému parku, kdy je popsán každý typ tramvaje, který kdy v Plzni jezdil, jezdí a v blízké budoucnosti jezdit bude.

1 POČÁTKY TRAMVAJÍ VE SVĚTĚ I U NÁS

První zmínky o tramvaji pochází již ze 17. století z Anglie, kde v hnědouhelných pánvích pro dopravu uhlí do přístavu použili dřevěných trámů, aby se vozy tažené koňmi nebořily do bahna na rozbahněných cestách. Provozem docházelo ke kroucení těchto trámů, a proto je začali podkládat příčnými trámy (pražci) a pobíjet ocelovými pláty. Od té doby se používá stejný rozchod, který v tehdejší Anglii byl 5 stop mezi dřevěnými trámy. Když se začaly používat železné koleje, tak se vozům upravila kola tím, že se jim přidaly nákolky. Po odečtení hlavy kolejnice mezi nimi zůstal rozměr 4 stopy a 8,5 palce, což je rozměr tzv. klasického rozchodu 1435 mm, který se používá dodnes. V roce 1793 inženýr Outram vyměnil příčné pražce za žulové kostky v ulicích měst, a tak se této dráze začalo říkat „Outram’s Ways“, zkráceně tramways.

Prvním městem s koněpřežnou městskou dráhou v Česku bylo Brno v roce 1869 a v roce 1875 pak Praha. V Brně byly problémy s udržitelností této dráhy, a tak se jí podařilo na trvalo zprovoznit až 31. 5. 1884, a to už na parní pohon s parní lokomotivou Carolline. První elektrickou dráhu představil na Průmyslové výstavě v Terptowě na okraji Berlína německý konstruktér Werner Siemens. Nejednalo se však o vozy, jak je známe dnes nebo o vozy, které zkonstruoval Ing. F. Křižík. Jednalo se o trať úzkého rozchodu, po níž jezdil tramvajový vlak složený z motorového vozu a tří přívěsných vozů o kapacitě 6 osob. Motorový vůz poháněl elektromotor o výkonu 2,2 kW a napájen byl pomocí třetí kolejnice, ve které bylo napětí 150 V. Ing. František Křižík zavzpomínal na tuto výstavu ve svých dvaatřiceti letech: „První elektrickou dráhu jsem viděl roku 1879 na průmyslové výstavě v Berlíně. Vypadala spíše jako hračka: úzkokolejná trať byla sotva 300 m dlouhá, mezi kolejemi bylo položeno izolované elektrické vedení ze železa ve tvaru písmene T, napájené proudem s napětím 150 V, kdežto zpětné vedení tvořily obě kolejnice. Vlak se skládal z otevřených nízkých vozíků, na nichž obecnstvo sedělo po délce zády k sobě. Na předním vozíku byl stejnosměrný dvoupólový elektromotor, jenž převodem čelných i konických ozubených kol otáčel nápravy vozíku. Motor se spouštěl spouštěcími odpory, které se postupně zapínaly pohybem dlouhé páky. Řidič této lokomotivy seděl přímo na motoru.“ Takto vypadající tramvaj ještě dlouhou dobu jezdila v ulicích Berlína, avšak byla po celé délce izolovaná od okolního provozu pouze s několika přejezdy, kde byl proud do třetí kolejnice pouštěn těsně před příjezdem tramvajového vozu. Na této dráze docházelo vinou několika „šprýmařů“ k vyzkratování celé linky, díky pokládání kovových předmětů přes kolejnice.

Když Křížík uviděl Siemensovu tramvaj, tak už věděl že jsou to počátky elektrické dopravy. Svoji zdokonalenou tramvaj pak představil na Jubilejní zemské výstavě v roce 1891. Křížíkova dráha měřila 766 m a vedla od Letenského zámečku ke Královské oboře. Tato tramvaj se lišila jak od Siemensovy tramvaje, tak od dnešních tramvají. Křížíkova dráha byla jednokolejná pouze s jednou výhybnou a měla dva otevřené letní vozy vybavené kladkovými sběrači pro sběr proudu z horního trolejového vedení zavěšeného 5 m nad osou kolejnice.^[1]

Po představení Křížíkovy tramvaje v Praze se zrodila v Plzni myšlenka pořít si také takový moderní dopravní prostředek. A tak se 27. února 1892 Rada královského města Plzně usnesla na zřízení elektrické městské dráhy a požádali Ing. Křížíka o návrh. František Křížík byl touto důvěrou potěšen, a proto nezpracoval pouhý návrh, ale kompletní projekt včetně parní elektrárny a vozovny v Cukrovarské ulici, vozový park v počtu dvaceti motorových vozů a přidal dokonce i zprávu o ekonomice provozu.

Po kompletním zpracování projektu požádalo město Plzeň 5. června 1894 c. k. ministerstvo obchodu o koncesi na provoz pouliční elektrické dráhy. Ještě před přidělením koncese musela Plzeň slíbit, že uhradí náklady na stavbu ve výši 700 000 zlatých rakouské měny. Plzni pak udělilo nově zřízené ministerstvo železnic výnosem č.j. 4162 ze dne 30. 6. 1896 definitivní koncesi. V roce 1897 bylo vypsáno výběrové řízení na zhotovení dráhy, kterého se zúčastnilo 12 tuzemských firem. Vítěznou firmou se stala firma F. Křížíka, který přizval i závody Emila Škody a firmu Schuckert v Norinberku.^[3]



Obrázek 1: Vůz koněspřežné dráhy v průvodu k výročí 150 let DPP, a.s.

2 TROLEJOVÁ SÍŤ

První elektrické tramvaje na světě byly napájeny pomocí třetí kolejnice, která byla uložena ve středu kolejí. Až František Křižík přišel na to, že by bylo možné elektrické vozy napájet shora, aby nikdo nepřišel do kontaktu s nebezpečným napětím. Použil k tomu vodič zavěšený ve výšce 5 m nad temenem kolejnice. Tyto vodiče byli ukotveni pevně k sloupu nebo převěsu nataženém mezi trakčními sloupy nebo ukotveném růžnicemi na fasádě budov. První tramvaje byly vybaveny tyčovými sběrači na konci opatřeny kluznou kladkou pro sběr proudu. Z toho důvodu bylo nutné vyřešit problém s výhybkami a kříženími. To se vyřešilo velice jednoduše, kdy se trolej v místě křížení přerušila a po stranách troleje byly vytvořeny opěrné stěny pro vedení sběrače (viz. Obrázek 2). Kladka byla posléze vozem daným místem pouze protažena, takže nebylo nutno žádného mechanického ani elektrického přestavení. Tato místa (křížení a trolejové výhybky) byla velmi kritická k vypadnutí tyčového sběrače z troleje. Tyčové sběrače také prošli určitým zdokonalením, kdy se na vozy typu T od firem ČKD a Tatra začali místo kladek montovat botky (stejný mechanismus jako se používá u trolejbusů). Rozdíl mezi kladkou a botkou je takový, že kladka se po troleji valí, jedná se o kolo, které se otáčí a tím jede po troleji, ale botka po troleji klouže. Jedná se o uhlík vytvarovaný do žlábků, aby do něho zapadla trolej. Proto se někdy těmito tyčovými sběrači říkalo smykadla. Patky smykadel již byly vyrobeny z ferografitu na rozdíl od kladek, kde kolečko bylo bronzové. Předchůdcem pantografového sběrače proudu byl třmenový sběrač tzv. lyra nebo smyčec. Tento sběrač nepotřeboval trolejové výhybky, jelikož tvarem připomínal hudební nástroj lyru a dotyk s trolejí byl zajištěn velkou plochou podobně jako u pantografu. Třmenové sběrače se využívali u dvounápravových tramvajů v některých městech (např. Brno, Ostrava, Olomouc), ale v Plzni se tento sběrač nikdy neobjevil. Pro pohyb tyčového sběrače po troleji bylo zapotřebí na trolej neustále nanášet směs jeleního tuku a toluenu.



Obrázek 2: Stále používaná trolejová výhybka v muzeu MHD Praha

Od roku 1941 v Plzni začaly jezdit dvě trolejbusové linky – linka A = Městské lázně – Doubravka a linka H = Městské lázně – Ústřední hřbitov. Tyto dvě linky se nijak nedotkly

trolejového vedení elektrické dráhy. Veškerý odstav a opravy vozů probíhaly ve smyčce Městské lázně až do roku 1943, kdy byla dokončena vozovny Slovany. Zajímavostí je, že všech šest trolejbusů bylo do doby, než se přestavěla bývalá tramvajová vozovna v Cukrovarské ulici pro účely trolejbusů odstavováno v nové vozovně Slovany. Vozy se do vozovny dostávaly pomocí instalovaného jednoho vodiče ve středu vozovky se zápornou polaritou. Jako kladný pól byl využíván vodič pro elektrickou dráhu. Toto provizorium fungovalo až do roku 1949, kdy byl zprovozněn manipulační úsek Městské lázně – Cukrovarská. S rozvojem trolejbusové dopravy se začal zvyšovat počet trolejových křížení. ^[2]

Největší změnou prošlo trolejové vedení v roce 1961. V tomto roce se přešlo na pantografový systém odběru elektrické energie z troleje. Odpadl tak problém s vypadáváním tyčových sběračů. Současně byly odstraněny trolejové výhybky, předělána křížení jak tramvaj/tramvaj tak tramvaj/trolejbus, úsekové děliče, ale i napínačky pro napnutí troleje a celková poloha vodiče, kdy u tyčového sběrače byl vodič přímo v ose kolejiště a u pantografu se musí klikatit. Pantograf má oproti tyčovému sběrači několik výhod: nemůže dojít k vypadnutí sběrače z troleje, ovládá jej řidič přímo ze stanoviště, ale i nevýhody, jako například klikatost troleje pro rovnoměrné opotřebení uhlíkové lišty a šířku pantografové lišty, kdy nesmí být v blízkosti troleje další trolej, aby nedošlo k vyzkratování. Z toho důvodu dlouhou dobu byly tramvaje do ústředních dílen přetahovány pomocí dvounápravových vozů, jelikož v Prokopově ulici byly velice blízko sebe troleje, jak pro tramvaj, tak pro trolejbus. Během přechodu na pantografový systém jezdilo několik vozů jak s pantografem, tak s tyčovým sběračem. Jediným vozem, který byl dodán do Plzně jak s tyčovým, tak pantografovým sběračem proudu byl vůz T2 ev. č. 137. Pantografy se montovaly i na zbylé dvounápravové vozy, ale oproti Praze, kde byly na dvounápravových vozech odlehčené pantografy, v Plzni se montovaly plnohodnotné pantografové sběrače.

Zajímavostí bylo také zkoušení nové tramvaje 28T2 pro turecké město Konya. Tato tramvaj se zkoušela na Plzeňských kolejích Škoda Transportation v roce 2015. Využívá k napájení jak trolejového vedení, tak trakčních akumulátorů. Proto se může pohybovat i na nezatrolejovaných tratích. V Plzni se taková trať nikde nenachází a ani do budoucna se o ní neuvažuje. Trakčních akumulátorů se začalo využívat u parciálních trolejbusů, kde nahradil diesel agregát. Do budoucna se plánuje zavedení trolejbusové linky na Košutku a využití parciálních trolejbusů na této lince. Mělo by jít o náhradu linek 33 a 40. Zatrolejovaná by měla být pouze smyčka Sídliště Košutka, kde bude i mobilní měnárna,

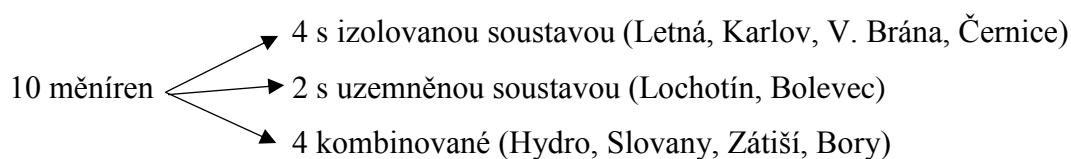
která je v současnosti využita při rekonstrukci měnírny Letná.

3 MĚNÍRNY

V počátcích provozu se začalo používat stejnosměrného proudu z důvodu, že v té době nebyla technologie na zpracování střídavého. První měnírny v Plzni pracovaly na principu dynamoelektrického stroje, stejně jako u první Křižíkovy tramvaje v Praze. V Plzni ale Křižík již svoji myšlenku zdokonalil, a tak se v Plzni objevilo napětí již o 600 V, na rozdíl od první tramvaje, která měla v troleji napětí pouhých 150 V. V Brně tramvaje začaly jezdit až v roce 1900, kdy napětí v troleji bylo 400 V. Podle mě pan Křižík navrhl tramvajovou trať pro Plzeň dalo by se říci až nadčasově, protože použil již v té době standardní rozchod 1435 mm a napětí v troleji 550 V, přičemž veškerá elektrická zařízení jsou naddimenzována a mohou být bez problémů používána i v dnešní době. Před příchodem polovodičových součástek se využívalo rtuťových usměrňovačů. K usměrnění proudu docházelo chemickou reakcí, která probíhala při hoření elektrického oblouku mezi elektrodou a rtuť. Rtuť byla v nádobě, kam se musela neustále dolévat. S příchodem polovodičů se začalo používat tyristorových měníren. Tyto měnírny umí, jak usměrnit střídavý proud, tak ho i vypnout bez mechanického zásahu. Tyto měnírny mají výhody, kterými jsou jejich vypínatelnost, ale i nevýhody, a to je nízká bezpečnost, jelikož obsluha měnírny si nikdy nemůže být jistá, zda je dané zařízení opravdu vypnuté, jelikož se nejedná o galvanické oddělení obvodu. Bohužel se jedná o velice poruchový typ měníren, a proto se od něho ustupuje. V současnosti nejrozšířenějším typem měníren je měnírna s diodovým usměrňovačem, který je zapojen jako Graetzův můstek. V můstku je zapojeno šest křemíkových diod pro tři fáze. V současnosti se používá dvanáctipulzní usměrňovač pro lepší vyhlazení frekvence (300 Hz). Plzeň na svém území provozuje dva systémy městské elektrické trakce, a to tramvaje a trolejbusy. Pro trolejbusy izolovanou soustavu a pro tramvaje uzemněnou. Celý systém toku elektrické energie je pak takový:

ČEZ 22 kV AC ➡ trakční transformátor 520 V AC ➡ usměrňovače 650 V DC (bez zatížení až 720 V DC). Hodnota v troleji ale nesmí klesnout pod 400 V.

Měnírny v Plzni (viz. Obrázek 3):

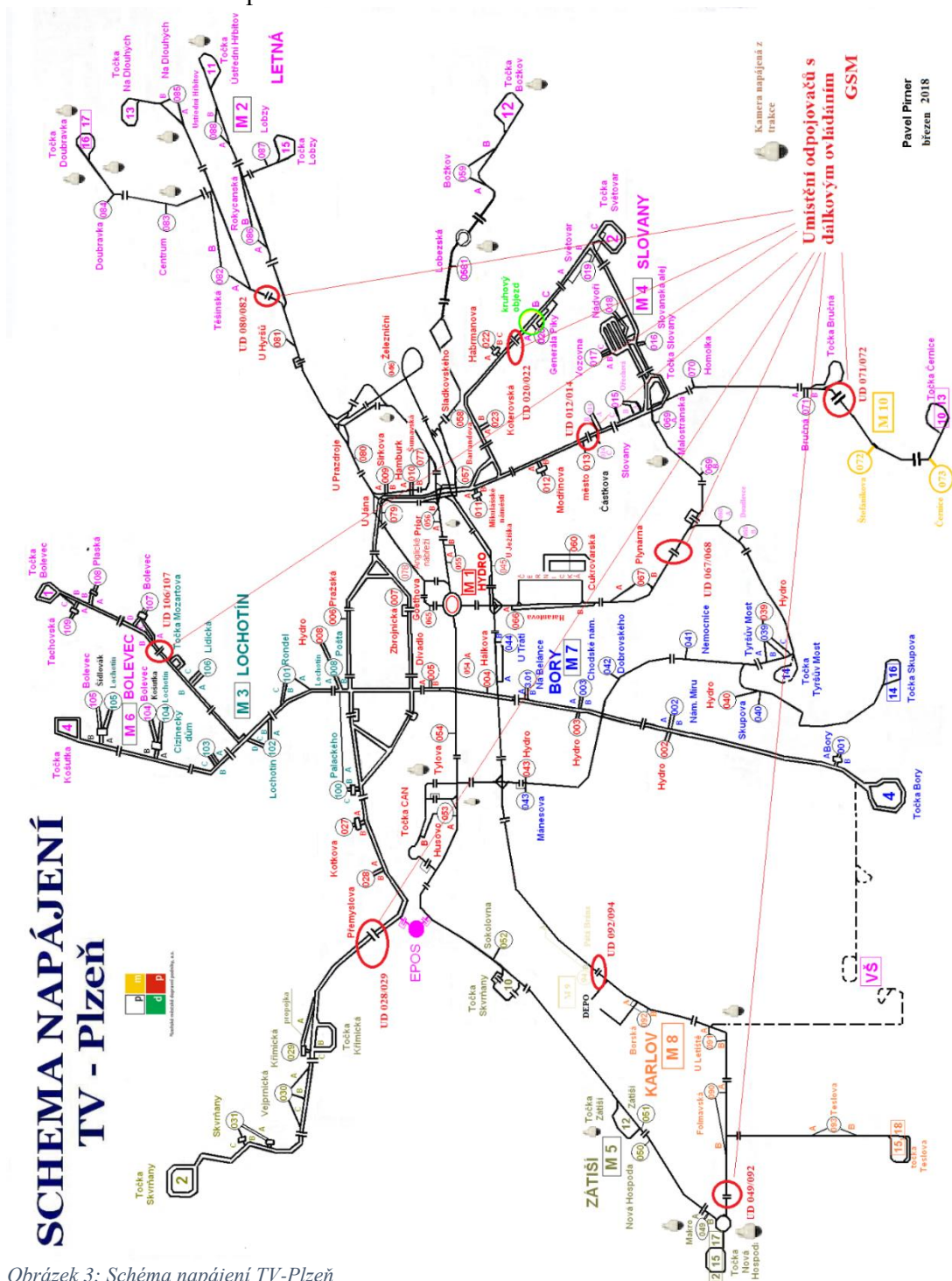


V měnících pro trolejbusovou trakci s izolovanou soustavou musí být údržba obezřetná i u záporného pólu, u kterého by po doteku došlo k zasažení proudem. Naopak u uzemněné soustavy se obsluha může dotýkat záporného pólu, který je uzemněn. V Plzeňské napájecí soustavě je kladný pól veden trolejí a záporný pak kolejnicemi. V Brně, Ostravě a na Slovensku v Košicích tomu je naopak, záporný pól je v troleji a kladný pak v kolejích. V těchto městech to bylo zvoleno takto z důvodu omezení šíření bludných proudů. Bludný proud spočívá v tom, že proud se uzavírá přes minusový pól, který ve většině měst je v uzemněné kolejnici, a tak část proudu přechází zemí na různé kovové předměty uložené v ní a chemickou reakcí způsobuje jejich korozi a stárnutí materiálu. Z toho důvodu bylo přistoupeno v Brně, Ostravě a Košicích k opatření, kdy v troleji je minusový pól a bludný proud se nemá kam jinam uzavírat než zpět do zdroje, jelikož není uzemněný (plus je na uzemněné kolejnici). Účinnost takto zkonstruované sítě proti bludným proudům se nikdy neprokázala. Podle mého názoru je tento způsob polarity nebezpečný pro obsluhu měnících, kdy vše znázorněné modrou barvou jako minusový pól je nebezpečné na dotek, a naopak červeně plus, které je uzemněné, a tak se ho obsluha může dotknout. Může dojít k záměně kdy se obsluha splete a dotkne se modře označené části a má zato, že se jedná o uzemněný pól, ale vše je asi jen o zvyku, kdy si personál musí na tento způsob zapojení zvyknout.

Hlavní a zároveň řídicí měnící v Plzni je měnící Hydro na Denisovo nábřeží za ředitelstvím PMDP, a.s. Jedná se o největší měnící v České republice, kdy při přestavbě a modernizaci v letech 2001-2003 muselo být vystavěno ještě jedno patro, kam byla umístěna nová měnící a po dostavbě přepojení na novou měnící byl prostor bývalé měnící adaptován na energetický dispečink. Nová měnící je vybavena čtyřmi suchými transformátory ABB 22/0,525kVA, čtyřiceti čtyřmi rychlovypínači (20 pro tramvaje a 24 pro trolejbusy) a čtveřicí dvanáctipulzních diodových usměřovačů 3000 A DC zapojených do Graetzova můstku. Celá místnost, v které jsou umístěny usměřovače a rychlovypínače, je z důvodu vzniku požáru odvětrávána podtlakově, což bylo využito naposled při požáru 31. 3. 2010, kdy došlo vinou zásahu blesku k zahoření asi 2 usměřovačů a 4 rychlovypínačů. Požár byl uhašen ještě před příjezdem hasičského záchranného sboru obsluhou měnící. Škoda činila řádově několik milionů a dodávka elektrické energie byla obnovena za cca 50 minut pomocí přemostění úsekových děličů a propojení sekcí. Součástí celkové rekonstrukce byla také výměna rozvodny 22 kV, která byla těsně před dokončením v roce 2002 zcela zatopena a musela být znovu vybudována, ale již na železnou konstrukci ve výšce 2,2 m. Což dle mých informací, vzhledem k umístění

by mělo stačit na ochranu před stoletou vodou. [3]

Součástí rekonstrukce bylo vybudování datové sítě pro dálkovou komunikaci mezi měnírnami. V případě, že dojde k poruše na této síti, musí být zajištěn nepřetržitý dozor na každé měnírně, jako to bylo v dávných dobách, kdy součástí měřírny byl i byt pro obsluhu s rodinou. Před datovou sítí bylo používáno k dálkovému ovládní měření sítě 230 V s reléovým ovládním. Tyto druhy ovládní již v Plzni nenajdeme, vyskytuje se zde pouze dálková komunikace pomocí datové sítě.

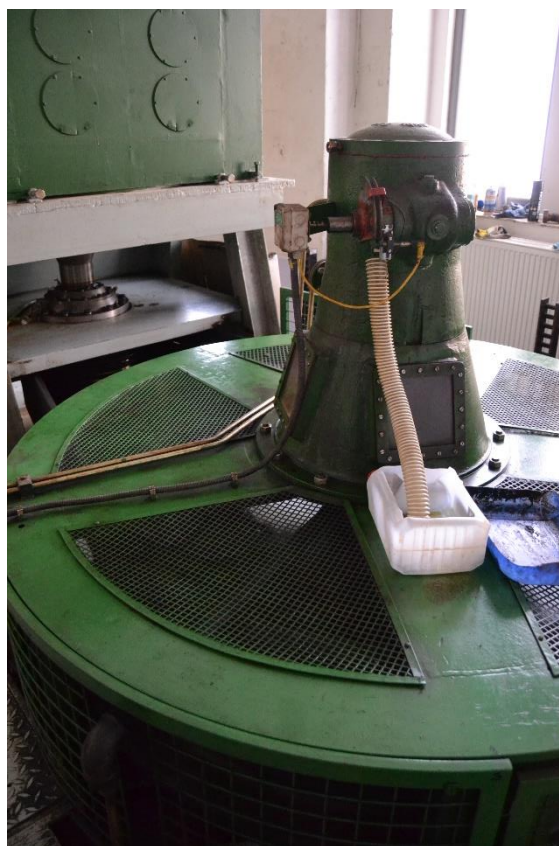


Obrazek 3: Schéma napájení TV-Plzeň

4 ELEKTRÁRNY

Při budování pouliční elektrické dráhy bylo nutno vybudovat také zařízení pro výrobu elektrické energie. František Křížík ve svých návrzích zvolil pro hlavní zdroj elektrické energie vybudování parní elektrárny v depu v Cukrovarské ulici. Tato elektrárna měla parní turbínu o výkonu $350 \text{ k} = 257,425 \text{ kW}$, která poháněla dvě stejnosměrná dynama o výkonu 240 kW a napětí $2 \times 300 \text{ V}$. Jako podružná elektrická stanice sloužila vodní elektrárna v Panském mlýně. Podružná stanice byla napájena turbínou o výkonu $100 \text{ k} = 73,55 \text{ kW}$, která poháněla dvě dynama o výkonech 80 kW . Parní elektrárna byla dimenzována tak, aby při nízké hladině Radbuzy byla schopna plně napájet elektrickou dráhu i bez podpory podružné stanice v Panském mlýně. Během prvního dne provozu, dle dochovaných materiálů, je patrné, že napájení zajišťovala pouze podružná stanice Panský mlýn a ve správě o závadách nebyl zapsán žádný problém s napájecí soustavou. Po regulaci řeky Radbuzy v roce 1919 byla podružná stanice v Panském mlýně zrušena a nahrazena hydroelektrárnou na Denisově nábřeží. Náhon k Panskému mlýnu byl z části zasypan a vznikly zde Křížíkovy sady a Mlýnská strouha. Hydroelektrárna byla osazena Francisovou turbínou s výkonem $220 \text{ k} = 161,8 \text{ kW}$ a spádem 230 cm . Dynamo mělo výkon 155 kW . Vyráběla napětí 600 V a elektřinu začala vyrábět 18. 2. 1922.

Později byla modernizována přidáním dvou konvertorů s výkony 350 kW a 500 kW . Tato hydroelektrárna zůstala pro dopravní podniky jediným zdrojem energie do roku 1939, kdy byla vybudována měnírna Hydro v přístavku u hydroelektrárny a v roce 1941 měnírna na Letné pro trolejbusové tratě do Doubravky a k Ústřednímu hřbitovu. Další rozšíření měírny Hydro proběhlo v roce 1947. Malá modernizace hydroelektrárny proběhla ještě v roce 1939, kdy byl vyměněn původní motorgenerátor za usměrňovač o výkonu 500 kW a měnil střídavé napětí 5200 V na 600 V stejnosměrných. V roce 1964 byla hydroelektrárna z důvodu poruchy dlouhodobě odstavena. Až v roce 1986 začala



Obrázek 4: Upevnění hřídele a řemenový převod hřídel-generátor

znovu vyrábět elektrickou energii, ale již s Kaplanovou turbínou o průměru 1,5 m, hřídelí dlouhou 15 m v půlce dělenou, pohánějící asynchronní generátor ASM-500 (viz. Obrázek 5) a vyrábí napětí 400 V. Spojení generátoru s hřídelí je zajištěno pomocí řemenového převodu (viz. Obrázek 4). Celkový průtok vody přes elektrárnu činí $10 \text{ m}^3/\text{s}$. V současné době musí být zajištěn také minimální přepad přes jez, který je součástí vodní elektrárny a činí minimálně 1 cm výšky hladiny nad pevným stavidlem, což je dáno nařízením povodí Vltavy z důvodu zanechání minimálního průtoku korytem řeky. To vše je nyní po rekonstrukci v roce 2000 hlídáno z velínu, který je součástí velínu měření a je plně digitální. Nyní již energie vyrobená vodní elektrárnou nenapájí plzeňské troleje, ale je přímo napojena na dodavatele ČEZ, a.s. ^{[2][3]}



Obrázek 5: Asynchronní generátor ASM-500

5 VOZOVÝ PARK

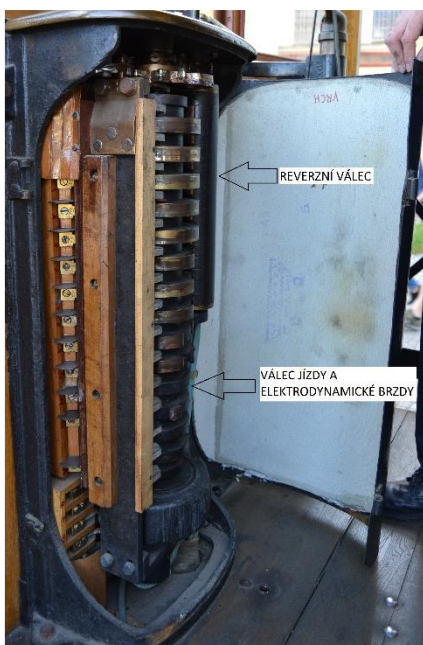
5.1 KŘÍŽÍK & BROŽÍK

Tento typ tramvaje byl vyroben pro Plzeň firmou Václav Brožík a syn a elektrovýzbroj dodala firma Františka Křížíka. Plzeň již od počátku tramvajové dopravy provozuje tramvaje o normálním rozchodu, tj. 1435 mm. Tramvaje byly vyrobeny v počtu dvaceti kusů s dvojicí



Obrázek 6: Tramvaj Křížík & Brožík ev. č. 18

stejnoseměrných tlapově zavěšených motorů, každý o výkonu 11 kW. O 20 let později byly motory u některých vozů vyměněny za výkonnější o výkonu 33 kW typu Siemes Schuckert D58w. V roce 1900 dodal Křížík ještě 5 motorových (ev. č. 21-25) a 4 vlečné vozy (ev. č. 26-29). Po zkušenostech obdržely tyto vozy výkonnější motory podle knihy [3] s výkonem



Obrázek 7: Kontrolér tramvaje ev. č. 18

$35 \text{ k} = 25,74 \text{ kW}$ (což se podle mě jedná o tiskovou chybu) a podle knihy [2] s výkonem 18,4 kW, což vedlo také ke zvětšení průměru kol z 800 mm na 850 mm. Pro účinnější brzdění přidal brzdící špalíky, a tak byla II. série těchto vozů vybavena osmi špalíkovou mechanickou brzdou. Obě série se od sebe dále lišily využitím děrovaného plechu na schodech, místo masivních rozpěr u dveří bylo nainstalováno pletivo, dále byla upravena konstrukce ochranného rámu a větrací nástavby. Všechny vozy byly vyrobeny jako obousměrné a oboustranné, vybavené tyčovým sběračem, a trolej byla uzpůsobena na jejich provoz (viz. kapitola 2. Trolejová síť). Vlakvedoucí pak na každé konečné musel sběrač

přetáčet pro jízdu na druhou stranu. Pro řízení sloužil na obou koncích tramvaje vertikální kontrolér, na kterém byly dvě odnímatelné kliky. Jedna menší pro ovládání reverzního válce a druhá větší pro zadání jízdy a elektrodynamické brzdy. Pro jízdu byly 2x3 stupně a 4 stupně brzdy. Při zařazení prvního a druhého stupně jízdy byly motory zapojeny sériově a proud z trolejového vedení do motorů překonával odpory a při třetím stupni byl proud veden rovnou z troleje do motorů. U jízdního stupně číslo 4 a 5 pak procházel proud přes odpory,

jako u stupně číslo 1 a 2, ale motory byly zapojeny paralelně. Stupeň 6 pak byl zapojen tak, že proud z troleje byl přiveden rovnou na paralelně zapojené motory. Řidič při zadávání jízdy musel v co nejkratší době přepínat na stupeň číslo 3, nebo 6, tedy stupně, na kterých nejsou odpory, ale zase nesměl jednotlivé stupně přeskočit, aby se vůz nedostal do skluzu. Při zadávání brdových stupňů se pak nabudila elektrodynamická brzda. K dobrzdění těchto tramvají do nulové rychlosti sloužila mechanická brzda, která přitlačovala čtyři špalíky ke kolům a tím došlo k zabrzdění. Pro snazší manipulaci byla klika ruční brzdy konstruována jako ráčna. ^[3]

Vlečné vozy, které dodal spolu s II. sérií Václav Brožík nebyly vybaveny žádnou elektroinstalací. Vleky měly pouze ruční brzdu, která se používala pouze při odpojení vleku od „motoráku“ k zajištění proti pohybu. Nebylo dokonce ani použito osvětlení. Až časem přibývalo osvětlení a solenoidová brzda.

Tabulka 1: Technické parametry vozů Křižík & Brožík

Rok výroby	Výkon motorů	Typ motoru	Typ elektrovýzbroje	Délka vozu	Šířka vozu	Výška vozu
1899	2x11 kW =>2x33 kW	D58w	Křižík	8 300 mm	1 950 mm	3 200 mm
1900	2x18,4 kW		Křižík	8 300 mm	1 950 mm	3 200 mm
Výška podlahy plošina/oddíl	Hmotnost	Rozvor náprav	Jmenovité napětí	Míst k sezení+stání	Maximální rychlost	Celkem v Plzni vozů (ev. č.)
720/840 mm	9 000 kg	1 800 mm	550 V	18+24	25 km/h	20 (1-20)
720/840 mm	9 000 kg	1 800 mm	550 V	18+24	25 km/h	5 (21-25)

Další série tramvají byla dodána již po konci I. světové války v roce 1918. Tato dodávka čítala 4 tramvaje (ev. č. 30-33). Karosérii vozů vyrobila fabrika Brožík a syn a elektrickou výzbroj pak Křižíkova továrna. Oproti prvním vozům byly tyto tramvaje o 1,2 m delší a vešlo se do nich o čtyři cestující více. Křižík do nových tramvají namontoval výkonnější motory o výkonu 2x26 kW. Kvůli stále většímu zájmu o dopravu bylo zapotřebí pořídit další čtyři nové vozy (ev. č. 34-37). Vozová skříň byla stejné konstrukce jako u předešlé dodávky, ale elektrickou část dodaly Škodovy závody. Výkon tramvaje tak činil již 2x32 kW. Bohužel se mi nepodařilo zjistit, jaké kontroléry byly u těchto vozů použity, ale dá se předpokládat, že u série Škoda byl použit kontrolér buď sedmistupňový (4 st. sériové, 3 st. paralelní a 6 st. do brzdy), nebo osmistupňový (4 st. sériové, 4 st. paralelní a 7 st. do brzdy). Tyto kontroléry se totiž vyráběly v letech 1905-1926. Všechny tyto vozy byly postupně vyřazovány v letech 1957-1961. Vůz číslo 36 byl jako pracovní v roce 1957 předán do Mostu a vůz číslo 33 sloužil po vyřazení jako kůlna ve Starém Plzenci,

kde ho v listopadu 2013 zachvátil požár a následně byl zlikvidován.

Tabulka 2: Technické parametry vozů Křižík & Brožík a Škoda & Brožík

Rok výroby	Výkon motorů	Typ motoru	Typ elektrovýzbroje	Délka vozu	Šířka vozu	Výška vozu
1918	2x26 kW		Křižík	9 500 mm	2 010 mm	3 250 mm
1926	2x32 kW		Škoda	9 500 mm	2 010 mm	3 250 mm
Výška podlahy plošina/oddíl	Hmotnost	Rozvor náprav	Jmenovité napětí	Míst k sezení+stání	Maximální rychlost	Celkem v Plzni vozů (ev. č.)
? mm	? kg	3 600 mm	600 V	20+26	? km/h	4 (30-33)
? mm	? kg	3 600 mm	600 V	20+26	? km/h	4 (33-37)

5.2 Ringhoffer

První tramvaje ze smíchovské továrny Ringhoffer byly do Plzně dodány v roce 1929 v počtu dvou kusů (ev. č. 38,39). Jednalo se o vozy klasické konstrukce s pěticí bočních oken a motory o výkonu 2x32 kW, stále ještě s elektrovýzbrojí Křižík. S dodávkou tramvají Ringhoffer došlo v roce 1929



Obrázek 8: Tramvaj Ringhoffer ev. č. 82 (ex. DPP č. 2170 a 4223)

ke zdvoukolejnění tratě v úseku Bory – Nepomucká třída, od té doby jezdí tramvaje i Pražskou a Solní ulicí. S rostoucím městem byl kladen nárok i na zvýšení kapacity tramvajové dopravy, a tak Elektrické podniky zakoupily v letech 1930-1932 osm ojetých motorových (ev. č. 46-53) a šest vlečných vozů (ev. č. 40-45). Tyto motorové vozy byly vyrobeny v letech 1899-1901 a elektrickou výzbroj dodala firma Františka Křižíka.

V roce 1933 byla dodána další dvojice nových motorových vozů z Ringhofferovy továrny (ev. č. 54,55), ale již s vyšším výkonem než předešlé nové vozy, a to s výkonem 2x48 kW a výzbrojí Škoda.

Další vozy zakoupené z Prahy přišly do Plzně v letech 1952 a 1953 (ev. č. 72-79). Těmto vozům se v Praze přezdívalo „dvoustovák“ podle evidenčních čísel prvních vozů této konstrukce. Vozy byly původně vybaveny elektrovýzbrojí od firmy Křižík a dvěma elektromotory, každý o výkonu 35 k=25,7 kW. V průběhu provozu na pražských kolejích došlo k modernizaci, nejprve mechanických částí, kdy byla dosazena spřáhla pražského typu namísto talířových. Změněny byly také kruhové linkové svítlny za typické pro Prahu rohové

hranaté. Dosazeny byly světelné háky a tyče na místo světelných zásuvek. Dále byly zakryty vstupy dvoukřídlými dveřmi. A samozřejmě také byla modernizována i elektrická část, kdy bylo použito motorů typu Škoda, každý o výkonu 40 k=29,5 kW a kontroléru Škoda se sedmi stupni jízdy (4 sériově a 3 paralelně) a se šesti stupni brzdy. U těchto vozů je zajímavé, že elektrovýzbroj Škoda využívá proudy při elektrodynamickém brzdění, a to tak, že při zařazení pátého a šestého stupně do brzdy se tento proud vede do kolejnicové brzdy, a tak je možné vůz zastavit z jízdy do nulové rychlosti bez použití ruční brzdy. Samozřejmě bylo nutné mechanickou brzdu po zastavení neprodleně utáhnout, neboť po zastavení nevznikal žádný proud a kolejnicová brzda nebyla napájena, proto přestala magneticky působit na kolej a hned po zastavení odskočila. V roce 1953 byl dodán z Prahy ještě jeden ojetý vůz, ale zcela jiného designu než předchozí takzvaný „devítiokéňák“. Tento vůz byl do Plzně dodán jako jediný svého druhu. Vůz byl vybaven dvojicí elektromotorů s výkonem 2x44 kW a sedmistupňovým kontrolérem typu ČKD. Tento kontrolér měl 7 stupňů jízdy (z toho 4 paralelně a 3 sériově) a 6 stupňů brzdy. Kontroléry ČKD byly narozdíl od kontrolérů Škoda tužší, a proto řidiči snáze hledali požadované stupně jízdy, či brzdy, proto dle informací byly mezi řidiči oblíbenější. Ale konstrukčně zdařilejší byly kontroléry Škoda, z kterých jsou tyto odvozeny.

Tabulka 3: Technické parametry vozů Ringhoffer vyrobených pro Plzeň

Rok výroby	Výkon motorů	Typ motoru	Typ elektrovýzbroje	Délka vozu	Šířka vozu	Výška vozu
1929	2x32 kW		Křížík	10 800 mm	2 130 mm	? mm
1933	2x48 kW		Škoda	10 800 mm	2 130 mm	? mm
Výška podlahy plošina/oddíl	Hmotnost	Rozvor náprav	Jmenovité napětí	Míst k sezení+stání	Maximální rychlost	Celkem v Plzni vozů (ev. č.)
? mm	? kg	3 100 mm	600 V	24+30	35 km/h	2 (38,39)
? mm	? kg	3 100 mm	600 V	24+30	35 km/h	2 (54,55)

Tabulka 4: Nové vozy Ringhoffer dodané do Plzně

Rok výroby	Evidenční číslo	Počet vozů
1929	38-39	2
1933	54-55	2

Všechny vozy Ringhoffer byly uzpůsobeny pro spřáhnutí s vlečným vozem. Na obou koncích vozu byly zásuvky pro přenos proudu při elektrodynamickém brzdění do solenoidové brzdy na vlečném voze. Na střeše, jak motorového, tak vlečného vozu, byly

namontovány háky a tyče za účelem přenosu proudu do osvětlení vlečného vozu. Tento způsob přenosu proudu Plzeň převzala od DP Praha. Původně se v Praze ještě používalo vodiče mezi vozy, ale z důvodu častého přetržení při přepřahávání vlečného vozu na konečné stanici, se přešlo na přenos pomocí háků a tyčí. Na motorovém voze byly vždy pouze háky na levé straně obou konců vozu a na vlečných vozech pak tyče na pravé straně a háky na levé straně obou konců. Háky byly vybaveny zevnitř ještě řetízkem pro řádné dosednutí tyče. Tyč se upevňovala do háku pomocí kožené šňůrky. Podle zjištěných informací se v provozu několikrát stalo, že při dešti cestující omylem zavadil o onu šňůrku a byl zasažen elektrickým proudem. Proto dle mého názoru bylo lepší využít původního řešení pomocí zásuvek a vodiče mezi vozy. Dnes na historických soupravách v Muzeu MHD v Praze je ještě mezi koženou šňůrku a světelnou tyč přidán kožený pásek, aby se zamezilo zranění a soupravy prošly revizní kontrolou.

Další dva vozy z DP Praha byly dodány v roce 1972 (ev. č. 80-81), jednalo se o typ takzvaných „dvoutisícovek“. Tyto vozy byly zakoupeny za účelem přestavby na pracovní vozy. Vůz 81 však dlouho u DP Plzeň nevydržel, protože zanedlouho po dodání z nezjištěných důvodů vyhořel. Na vůz ev. č. 80 byl dodán mechanismus pro broušení kolejí, brusné kameny byly umístěny mezi nápravami na každé straně. Elektrická výzbroj byla Škoda se sedmistupňovými kontroléry ČKD. Tyto vozy již nebyly vybaveny tyčovým sběračem, ale klasickým pantografem. Poslední vůz odkoupený z DPP byl přivezen do Plzně 16. 7. 2018 a jedná se o vůz bývalého ev. č. 2170, poté jako pracovní ev. č. 4223. Vůz pochází ze stejné série jako vozy dodané v roce 1972, tudíž i technické parametry jim odpovídají. Nyní je tramvaj zařazena do depozitáře PMDP, a.s. a čeká na nákladnou renovaci. Bude zapotřebí vyměnit kompletně kabeláž, opravit kontroléry a motory, vyměnit porušené dřevěné komponenty, obnovit nátěry, vyrobit repliku interiéru, jelikož tramvaj v Praze od roku 1974 sloužila jako pracovní, takže interiér chybí, a kompletně vůz vizuálně přizpůsobit původnímu provozu u Elektrických podniků města Plzně.

Tabulka 5: Technické parametry vozů Ringhoffer dodaných do Plzně z DP Praha

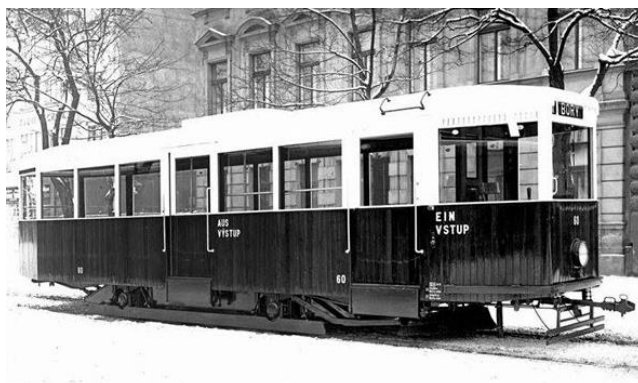
Rok výroby	Výkon motorů	Typ motoru	Typ elektrovýzbroje	Délka vozu	Šířka vozu	Výška vozu
1898-1901	2x22 kW		Křížík	9 750 mm	2 130 mm	3 260 mm
1908-1909	2x30 kW		Škoda	9 500 mm	2 130 mm	3 262 mm
1926	2x44 kW		Škoda	9 620 mm	2 130 mm	3 291,5 mm
1927	2x45 kW		Škoda	9 620 mm	2 130 mm	3 298 mm
1929	2x45 kW		Škoda	9 620 mm	2 130 mm	3 350,5 mm
Výška podlahy plošina/oddíl	Hmotnost	Rozvor náprav	Jmenovité napětí	Míst k sezení+stání	Maximální rychlost	Celkem v Plzni vozů (ev. č.)
915/915 mm	9 800 kg	3 400 mm	600 V	28+12	35 km/h	8 (46-53)
972/912 mm	9 600 kg	3 100 mm	600 V	24+24	35 km/h	7 (72-78)
735,5/967,5 mm	12 000 kg	3 600 mm	600 V	24+20	35 km/h	1 (79)
735/968 mm	12 000 kg	3 100 mm	600 V	24+30	35 km/h	2 (80-81)
757,5/975,5 mm	12 000 kg	3 100 mm	600 V	24+30	35 km/h	1 (82)

Tabulka 6: Vozy Ringhoffer dodané do Plzně z DP Praha

Rok dodání	Evidenční číslo	Počet vozů
1930 (zprovozněny 1930-1932)	46-53	8
1952 (vozy 77,78 zprovozněny v roce 1953)	72-78	7
1953	79	1
1972	80-81 (pracovní vozy)	2
16.7.2018 (čeká na renovaci)	82 (historický vůz)	1

5.3 2MT „Trabuko“

V roce 1937 vybudoval dopravní podnik pro zrychlení dopravy kolejové smyčky na konečných stanicích Bory a Slovany. Tak bylo umožněno otočení soupravy bez pracovního přepřahování vlečných vozů a přetáčení tyčového sběrače. Z toho důvodu bylo možno



Obrázek 9: Tovární snímek vozu 2MT ev. č. 60 [8]

zakoupit zcela nové tramvajové vozy. Tyto vozy byly zcela odlišné konstrukce, jelikož se jednalo o jednosměrné tramvaje. První čtveřice vozů (ev. č. 56-59) byla zařazena do provozu v roce 1938. Na vnější obložení bylo použito palubek z teakového dřeva. A právě pro to a pro svoji délku si u cestujících vysloužily přezdívku po doutnících Trabuko. Podle mého názoru byly tyto tramvaje na svoji dobu nadčasové, i když s pozdějším příchodem tramvají typu T1 by se o tom dalo diskutovat. I přesto je mezi těmito tramvajemi cca 13 let rozdíl. První „Trabuka“ měla čtyři automatické dveře a sklápěcí schůdky vně vozu na levé straně ovládané elektropneumaticky. Z dochované fotodokumentace jsem

odvodil, že se při výrobě počítalo se spřažením motorových vozů do souprav, jelikož první vozy měly na předním čele zásuvku a hadici pro pneumatické ovládání. Toto tvrzení se mi ale nikdy nepodařilo prokázat, jelikož tyto vozy jezdily pouze v Plzni a nebyly nikdy spřaženy. S největší pravděpodobností se jednalo o manipulační spojení vzduchové brzdy s vlečným vozem pro posun ve vozovně, anebo potrubí vedené venkem vozu. Řidič tramvaje již u řízení seděl a měl zcela oddělenou kabinu od salonu pro cestující. Tato kabina byla elektricky vyhřívána. Pohon vozu byl zajištěn dvojicí trakčních motorů AD 2748 fH o celkovém výkonu 2x55 kW. Otáčky motoru byly regulovány pomocí vačkového kontroléru s 28 jízdními stupni a 19 stupni do brzdy. Tento kontrolér zajišťoval plynulý rozjezd, a i zpomalení tramvaje a v případě pohybu vzad byla možnost využít pomocný kontrolér na zadní plošině. Vozy byly vybaveny kromě elektrodynamické a ruční brzdy také pneumatickou, do které dodával stlačený vzduch kompresor. Největší rekonstrukcí prošla tato čtveřice vozů již rok po svém zprovoznění, neboť 26. 3. 1939 byl zaveden pravostranný provoz na pozemních komunikacích Československé republiky. Na tento popud jim byly zaslepeny čtvery dveře na levé straně a na pravé vznikla nová trojice dveří.

Druhá série vozů 2MT (ev. č. 60-63) byla dodána i přes stále probíhající II. světovou válku v roce 1942 a téhož roku byly vozy zprovozněny. Při výrobě druhé série se bral ohled na chyby, které se odhalily během provozu první série. Změny, kterými se druhá série odlišovala od první, byly např. dvojice dveří již od výroby na pravé straně (po rekonstrukci byly dodělány třetí na konci vozu). Chyběly zásuvky a hadice pneumatického obvodu na čele vozu, u středních dveří měl průvodčí své pevné stanoviště, zmenšení rozvoru náprav, zvýšení počtu míst k sezení a veškeré informace (ev. č., vstup a výstup) byly na voze namalovány bílou barvou narozdíl od první série, kde byly tyto informace v podobě kovových písmen a číslic připevněny na vůz. Tato kovová písmena a číslice z první série zmizely při přestavbě na pravostranný provoz.

V roce 1947 bylo dodáno ještě osm vlečných vozů (ev. č. 64-71) v designu „Trabuka“. Vlečné vozy byly již objednány v roce 1939, ale kvůli nutnosti motorových vozů dostala přednost dodávka druhé série 2MT. Vlečné vozy trabuko měly ovládání dveří a stupaček elektro-hydraulické narozdíl od motorových, které měly elektro-pneumatické ovládání. Po spojení do soupravy pak tento tramvajový vlak tvořil na tehdejší dobu vysoce kapacitní soupravu. Do té doby se na lince 1 (Bory – Slovany) objevovaly při vysoké kapacitní vytíženosti i vlaky ve složení motorový vůz a dva vlečné. V roce 1961 došlo k přechodu z tyčových sběračů na pantografové, a proto i vozy 2MT obdržely pantograf. Soupravy 2MT+vlečný vůz byly posledními dvounápravovými tramvajemi v Plzni a dojezdily v roce

1963. Tímto se Plzeň stala prvním městem v Československu, kde skončil provoz dvounápravových tramvají. Všechny motorové vozy byly následně sešrotovány a vlečné byly odprodány DP Olomouc.

Tabulka 7: Technické parametry vozu 2MT "Tabuko"

Rok výroby	Výkon motorů	Typ motoru	Typ elektrovýzbroje	Délka vozu	Šířka vozu	Výška vozu
1938-1942	2x55 kW	AD 2748 fH	Škoda 2MT	11 524 mm	2 154 mm	3 055 mm 3 085 mm
Výška podlahy	Hmotnost	Rozvor náprav	Jmenovité napětí	Míst k sezení+stání	Maximální rychlost	Celkem v Plzni vozů
? mm	13 300 kg 12 300 kg	3 800 mm 3 500 mm	600 V	23+47 33+37	? km/h	8

Tabulka 8: Nové vozy 2MT dodané do Plzně

Rok výroby	Evidenční číslo	Počet vozů
1938	56-59	4
1942	60-63	4

5.4 ČKD Tatra T1

Vozy typu T1 (původně T1) byly vyvinuty konstruktéry podniku ČKD. Jednalo se o jednosměrný vůz s trojicí elektricky ovládaných dveří na pravé straně. Vozy vycházely z americké koncepce vozů PCC Car z 30. let 20.století, kdy se ve Spojených státech spojily dopravní podniky a výrobci



Obrázek 10: Tramvaj ČKD Tatra T1 ev. č. 121

tramvají, kteří se postavili vstříc těžké úloze zkonstruovat tramvaj, která by byla schopna konkurovat silné konkurenci v podobě rozvíjející se automobily. Licence na podvozky této tramvaje byla získána od americké společnosti Transit Research Corporation. O elektrickou výzbroj se postarala firma ČKD Stalingrad a o konstrukci pak Tatra.^[5] Jednalo se o velkokapacitní vozy, které měly karoserii celou z oceli, což nebylo do té doby k vidění. Vozy se vyráběly převážně ze dřeva. Tyto vozy byly revoluční jak v rychlosti (dosahovaly rychlosti až 60 km/h), tak i komfortem (bylo využito otočných podvozků pro komfortní jízdní vlastnosti nebo v interiéru pohodlných kožených sedadel uspořádaných zády k oknu,

kabina pro průvodčího s ovládáním dveří, výstražky a nouzové brzdy, ale také instalace topení). Pro řízení bylo poprvé použito takzvaného zrychlovače, což přineslo oddělení výkonového obvodu od řídicího. Jednalo se o odporovou elektrickou výzbroj typu TR32. Tato výzbroj měla dva rozjezdové odpory R1 a R2 a dále regulaci zrychlovačem. K brzdění byla využita jak elektrodynamická brzda, tak mechanická čelist'ová. Pro ovládání zrychlovače sloužil pilot motor na bateriové napětí 12 V, který se ovládal trojicí pedálů. Zprava: největší pedál pro zadání jízdy, prostřední pro zadání elektrodynamické, mechanické a kolejnicové brzdy a poslední bezpečnostní pedál tzv. pedál mrtvého muže, ten musel být po celou dobu jízdy sepnutý. Pokud by došlo k jeho rozepnutí, aktivovala by se nouzová brzda, tzn. aktivace čelist'ových, kolejnicových brzd a výstražného zvonce.

Poprvé bylo u tohoto typu tramvaje využito kolejnicových brzd jako nouzových, u dvounápravových vozů sloužila kolejnicová brzda jako provozní pro zastavení tramvaje do nulové rychlosti. Kolejnicová brzda byla napájena z vozové baterie, to umožňovalo nouzové brzdění i při vypnutém napájení a každý podvozek měl jeden pár těchto brzd.

Tabulka 9: Technické parametry vozu ČKD Tatra T1

Rok výroby	Výkon motorů	Typ motoru	Typ elektrovýzbroje	Délka vozu	Šířka vozu	Výška vozu
1954-1958	4x40 kW	TM 22/22	TR32	13 300 mm	2 420 mm	3 050 mm
Výška podlahy	Hmotnost	Rozvor náprav	Jmenovité napětí	Míst k sezení+stání	Maximální rychlost	Celkem v Plzni vozů
825 mm	16 600 kg	1 900 mm	600 V	24+75	60 km/h	49
Celkem Vyrobených vozů	Celkem provozoven					
287	8					

První dva prototypy tramvaje typu T1 (ev. č. 5001 a 5002) byly zkoušeny na pražských kolejích v roce 1951. Po úspěšném zkušebním provozu byla první série deseti tramvají dodána do Plzně v roce 1955. Příchod těchto velkokapacitních tramvají byl velice očekávaný, jelikož staré dvounápravové vozy již kapacitně nestačily na vytíženou linku 1, dokonce bylo rozhodnuto o provozu tří vozových souprav (motorový + 2 vlečné). Před provozem těchto vozů musela tramvajová trať projít úpravou, kdy byly kolejnice uloženy do betonových pásů. První byla upravena linka číslo 1 Slovany – Bory. Všechny série byly dodány ještě s tyčovým sběračem. Druhá série byla dodána v roce 1956 a třetí v roce 1957. Dne 25. 10. 1959 byl zahájen provoz souprav T1 s cestujícími. Zajímavostí je také velice krátký zkušební provoz tzv. bezjízdenkového provozu v prvním voze soupravy (souprava byla označena písmenem P). Tento test probíhal 14. 12. 1959 a po čtyřech

hodinách zkoušení byl „P“ provoz ukončen. Proto byla četa souprav tříčlenná. V řízeném voze byl řídicí pult zabezpečen plechovým krytem, který byl uzamykatelný a zamezil tak manipulaci s ovládacími prvky. Provoz souprav 2xT1 byl ukončen 13. 1. 1960.

Z důvodu nedostatku vozů, kvůli prodloužení linky číslo 4 na Košutku, byly v letech 1980-1981 zakoupeny ojeté vozy T1 z Dopravního podniku Praha. Tyto vozy obdržely ev. č. 11-15, 17, 19-27. „Té-jednička“ číslo 16 nikdy nevyjela do pravidelného provozu a stala se zdrojem náhradních dílů. Pražské tramvaje T1 se od Plzeňských lišily například velkým čtvercovým držákem na číslo linky na čele vozu, jak známe z tramvajů T3, pro řidiče byl ještě v Praze instalován kaloryfer (elektrické topení pro řidiče) a elektrické topení do salónu cestujících. Tyto vozy přišly do Plzně s miliony najetých kilometrů a byly vyřazovány v letech 1981-1984.

Plzeňské vozy prošly také malými úpravami, kdy jim byly předělány čelní orientační tabule na malý čtvercový otvor pro číslo linky a cílová stanice se ukládala za čelní okno na rozmrazovač. Boční přestavovací panel byl předělán na držáky pro plechové tabule linkové orientace stejně jako u vozu T3 a byly zrušeny přepínače a zásuvky mnohočlenného řízení. Místo těchto přepínačů se po vzoru pražských vozů objevil přepínač kaloryferu. Provoz tramvajů T1 v Plzni byl ukončen 4. 4. 1987 a tím se stala Plzeň posledním městem v Československu, kde tyto tramvaje dojezdily.

Tabulka 10: Nové vozy ČKD Tatra T1 dodané do Plzně

Rok výroby	Evidenční číslo	Počet vozů
1955	101-110	10
1956	111-125	15
1957	126-133	8

Tabulka 11: Vozy ČKD Tatra T1 dodané do Plzně z DP Praha

Rok dodání	Evidenční číslo	Počet vozů
1980	11-15,17	6
1981	16 (na náhradní díly)	1
1981-1982	19-27	9

5.5 ČKD Tatra T2

Vývoj tramvaje typu TII (později T2) začal již v roce 1951 založením pracovní komise pro „jednotný čtyřnápravový motorový tramvajový vůz TII“. Od začátku se s tímto vozem počítalo jako s univerzálním pro všechny dopravce v Československu, narozdíl od předešlého typu T1, který



Obrázek 11: Tramvaj ČKD Tatra T2 ev. č. 133/III

byl vyráběn dle požadavků Dopravního podniku hlavního města Prahy. Z toho důvodu se také tramvaj nazývala „Jednotný čtyřnápravový vůz“ nebo „Národní tramvaj“. Legendární design této tramvaje vytvořil uznávaný designér František Kardaš, který se přiblížil k podobě amerických tramvají PCC, z kterých koncepčně vozy typu T vychází (viz. kapitola 5.4 ČKD Tatra T1). První dva prototypy byly vyrobeny v roce 1955, rovněž jako u vozu T1 firmou Tatra a elektrickou výzbroj dodala ČKD Stalingrad. Zkušební provoz byl zahájen ještě téhož roku na pražských kolejích a trval téměř rok. Veliká variabilita byla pro tuto tramvaj velkou výhodou. Jako u prvních tramvají typu T byl umožněn provoz na úzkém rozchodu 1 000 mm. A asi největší nevýhodou, což je nejčastěji zmiňovaný důvod proč Praha tyto vozy nikdy pravidelně neprovozovala, je velká hmotnost (o 900 kg víc než vozy T1). Dalším prvenstvím tohoto typu bylo, že jako první tramvaj zasáhla do provozu Dopravního podniku Praha s cestujícími jako spřažené vozy. Při konstrukci se zamýšlelo také osadit vozy automatickými spřáhly typu Scharfenberg, což se nakonec neuskutečnilo. Zkušební provoz na úzkém rozchodu 1 000 mm byl zahájen začátkem roku 1957 v Liberci druhým prototypem (ev. č. 6002). Během zkušebního provozu se zátěží 11 550 kg se vyskytla závada spékání odporových členů na zrychlovači, a tak bylo přistoupeno k rekonstrukci zrychlovače a vylepšení chlazení. Zkušební provoz v Liberci byl ukončen 3. 6. 1957 se závěrem, že veškeré zkoušky proběhly úspěšně. Další zkoušky na rozchodu 1 000 mm proběhly v rozmezí srpen-říjen 1957 v Bratislavě. Se sériovou výrobou 1 000 mm podvozků se začalo na podzim roku 1959. K ukončení provozu tramvají T2 (modernizované verze T2R) došlo 17. 11. 2018 v Dopravním podniku měst Liberec a Jablonec nad Nisou, kde dojezdily poslední dva vozy T2 na světě. Tyto tramvaje budou rekonstruovány do stavu z 60. a 80. let provozu a odprodány do Dopravního podniku hl. m. Prahy, kde budou nasazeny na retro linku 23.

Tabulka 12: Technické parametry vozu ČKD Tatra T2

Rok výroby	Výkon motorů	Typ motoru	Typ elektrovýzbroje	Délka vozu	Šířka vozu	Výška vozu
1957-1962	4x44 kW	TM 22/22	TR36	14 000 mm	2 500 mm	3 050 mm
Výška podlahy	Hmotnost	Rozvor náprav	Jmenovité napětí	Míst k sezení+stání	Maximální rychlost	Celkem v Plzni vozů
825 mm	17 500 kg	1 900 mm	600 V	24+75	65 km/h	27
Celkem vyrobeno (vč. prototypu)	Exportováno do SSSR					
771	380					

První série čtyř tramvají T2 (ev. č. 134-137) byla dodána do Plzně v roce 1960. Vozy byly dovezeny po železnici do Doudlevec, ke byly přeloženy na trailer a převezeny k již nepoužívanému kolejišti před zimním stadionem. Po složení byly vozy přetaženy dvounápravovými tramvajemi do vozovny Slovany. Tato série byla dodána ještě s tyčovým sběračem, kromě vozu číslo 137, který jako jediný na světě byl dodán jak s tyčovým, tak zároveň s pantografovým sběračem proudu. Po absolvování veškerých bezpečnostních zkoušek vyjely první vozy (ev. č. 136 a 137) na linku 1 (Slovany-Bory) dne 23. 9. 1960. Druhá a největší série „Té-dvojek“ pro Plzeň přišla v září 1961. Tyto vozy byly osazeny již pouze pantografy. Poslední série dodaná v roce 1962 se lišila tím, že byla dodána s uzavřenou kabinou řidiče stejně jako exportní verze pro Sovětský svaz označená T2SU. První zkušební provoz spřažených vozů T2 v Plzni proběhl již v roce 1960 a do provozu s cestujícími vozy zasáhly v červnu 1962 (souprava ev. č. 155+154). Pro obsluhu souprav byla stejně jako u dvounápravových vozů četa složená z řidiče, vlakvedoucího (průvodčí řídicího vozu) a průvodčího řízeného vozu. V roce 1963 byla pro spřažení vybrána ještě jedna dvojice „Té-dvojek“, ale ta vydržela jezdit spřažená jen přibližně půl roku a následně byl provoz souprav T2 ukončen. Pro provoz souprav byly speciálně vybrány vozy ze třetí série, která měla uzavřenou kabinu řidiče. Pokud by byly spřaženy vozy jiné série, muselo by být použito speciálního plechového uzamykatelného krytu přes řídicí pult, aby nedošlo k neodborné manipulaci se spínači.

Ve všech tramvajových provozech v Československu bylo pro automatické přestavení výhybky využíváno tzv. trolejových kontaktů, ale tento způsob se stal s příchodem spřažených vozů typu T nespolehlivý. Při jízdě se zadanou jízdou přes trolejový kontakt dojde k přestavení výhybky, a tak se často stávalo, že došlo k podhození výhybky řízeným vozem. Proto se Elektrické podniky města Plzně rozhodly pro vývoj zcela odlišného systému pro automatické přestavení výhybky. Došlo k demontáži stykačů a odporníků výhybky

ze všech vozů a byly namontovány přímo do výhybkové skříně poblíž výhybky. Jeden pól stykače byl přes pojistku zapojen na trolej a druhý k ovládací cívce výhybky a odporník na kolej. Ovládací cívka stykače pak byla připojena jedním kontaktem na kolej a druhým ke kovovému pásu umístěnému mezi koleji před výhybkou. Vozy byly pro tento způsob přestavění výhybky vybaveny výkyvným ramenem pod kabinou řidiče. Rameno bylo připojeno kladným pólem k vozové baterii a řidič jej ovládal pomocí táhla vedle páky reverzu. Právě kvůli tomuto rameni si tento způsob přestavění výhybky zajistil přezdívku „přestavění výhybky pomocí ostruhy“. Pro přestavění výhybky řidič najel nad kovový pás v kolejišti a zatáhl za táhlo výkyvného ramena. Rameno dosedlo na kovový pás, stykač sepnul a ovládací cívka výhybky přestavěla výhybku. Tento způsob stavění vlakové cesty se mi zdá jako velmi jednoduchý, ale zároveň velice bezpečný, jelikož bez zásahu řidiče nebylo možné samovolně výhybku přestavět. V několika městech (Most, Košice) nakonec přešli na tento způsob přestavování výhybek, ale většina měst zůstala u stávajícího pomocí trolejových kontaktů. Praha v šedesátých letech také prováděla zkoušky přestavění výhybky pomocí „ostruhy“, ale nakonec zůstala u stávajících trolejových kontaktů. Přestavování pomocí trolejových kontaktů je stále ještě v Praze na několika místech v provozu.

Vozy T2 měly stejně jako „Té-jedničky“ sedadla potažená koženkou, ale již byly v uspořádání 2+1 čelem ve směru jízdy. První dveře byly osazeny vyjmutelným středním madlem, kvůli nástupu s kočárkem, střední dveře byly užší než ostatní a určeny pro výstup a poslední dveře také určeny pro výstup, ale s pevným středním záchytným madlem. Za kabinou řidiče byl volný prostor pro akumulaci neodbavených cestujících. Průvodčí, stejně jako u vozu T1, seděl v kabině pro něho určené u druhého pravého bočního okna. V této kabině bylo několik ovládacích prvků. Po levé straně panel pro ovládání každých dveří zvlášť, bzučáku a signalizace pro zastavení. Před sebou měl zásuvku s otvory pro propadávání mincí za jízdné, na pravé straně byla páka nouzové brzdy, někdy označovaná jako „Mrtvá žena“ a vlevo na zemi byla páka pro vhánění teplého vzduchu od zrychlovače do vozu.

V Plzni narozdíl od ostatních měst tyto tramvaje neprošly zásadnějšími opravami nebo rekonstrukcemi. V roce 1961 se přešlo na systém pantografů, tak první série obdržela pantografový sběrač. Dále šlo o úpravu vozů, kvůli již zmiňovanému automatickému přestavování výhybek. V roce 1966 se přestaly používat transparenty na zadním čele vozu a nahradily je držáky na plechové tabule s číslem linky za zadním oknem. O rok později byly vozy vpředu označeny jen číslem linky a na boku vozu zmizely přesouvací transparenty a nahradily je držáky na plechové tabule, jak je známe z vozů T3. Následně se ale na čelo

vozu vrátil zpět transparent s cílovou stanicí. U třetí série s uzavřenou kabinou bylo nutno tuto kabinu upravit pro samoobslužný provoz, aby šla na dveře zavěsit kasa. S přechodem na mechanické odbavování 31. 10. 1981 byly kabiny zpět předělávány na uzavřené, stejně tak i u některých vozů, které dříve měly kabinu otevřenou. Dále byla vyměněna zpětná zrcátka, stěrače a některé vozy přišly o svůj typický vous okolo předního reflektoru.

V posledním roce svého provozu byly vozy vypravovány na linku 3 (Skvrňany-Frunzeho) a na noční směny. Dne 25. 5. 1989 dopoledne vyjely na svou trasu po Plzni „Té-dvojky“ naposledy, jelikož po zásahu radnice již odpoledne pro svůj špatný technický stav nevyjely. Dokonce nebylo umožněno ani vystavení jednoho vozu v rámci oslav 90 let podniku. Všechny vozy byly sešrotovány až na vůz ev. č. 139, který byl zamýšlen jako historický. Nakonec byl na jaře roku 1995 také sešrotován.

V roce 2007 se naštěstí podařilo jeden vůz zpět do Plzně navrátit a postupně mu dát podobu Plzeňských „Té-dvojek“. Tento vůz ev. č. 133^{III} byl vyroben v roce 1958 pro Dopravní podnik Ostrava, kde jezdil pod ev. č. 612. V roce 1984-1985 prošel generální přestavbou na tramvaj T2R, kdy mu byly dosazeny dva čelní reflektory, vyměněna okna za moderní z vozu T3, rovněž dosazeny laminátové sedačky z T3 a hlavně vyměněna elektrická výzbroj TR36 za výzbroj TR37, která se používala u vozů T3. Takto vůz dojezdil v Ostravě do roku 1995, kdy byl odprodán Dopravnímu podniku měst Liberec a Jablonec nad Nisou (ev. č. 23). Tam jezdil do roku 2007, kdy byl nabídnut PMDP, a.s. pro historický vozový park. Vůz v současné době je v původním červeném laku, má jeden reflektor a věrnou repliku interiéru. Stále ale čeká na výměnu oken, palubní desky řidiče, podlahové krytiny a navrácení elektrické výzbroje TR36.

Tabulka 13: Nové vozy ČKD Tatra T2 dodané do Plzně

Rok výroby	Evidenční číslo	Počet vozů
1960	134-137	4
1961	138-151	14
1962	152-159	8

Tabulka 14: Vozy ČKD Tatra T2 dodané do Plzně z DP Liberec a Jablonec nad Nisou

Rok výroby	Rok dodání do Plzně	Evidenční číslo	Počet vozů
1958	2007	133/III (ex Ostrava ev. č. 612, ex Liberec ev. č. 23)	1

5.6 ČKD Tatra T3

S vývojem tramvaje typu T3 se začalo v roce 1959 a již po půl roce byly návrhy na design a elektrickou výzbroj nakresleny. První reálně vyrobená „Té-trojka“ se poprvé objevila na kolejích v září 1960. Prototyp si vysloužil během zkušebních jízd i přezdívkou „Ječmínek“,



Obrázek 12: Tramvaje ČKD Tatra T3 ev. č. 192 a 187+188

a to z důvodu vážné nehody, kdy z důvodu samovolného přestavení drážní cesty tramvaj narazila do nákladního vozu s ječmenem.

Tramvaje se vyráběly v ČKD Tatra Smíchov v bývalém Ringhofferově závodě. Velikou předností oproti jejich předchůdkyním bylo to, že měly nižší hmotnost, což bylo zapříčiněno použitím na tehdejší dobu nových materiálů. Čela vozů byla totiž vyrobena ze sklolaminátu, a tudíž byla celková hmotnost tramvaje nižší než u typu T1 a T2, které byly vyrobeny celé z železných komponentů. Hlavním konstruktérem se stal Antonín Honzík a legendární design jí vytvořil František Kardaš. První vozy měly ještě sedadla pro cestující polstrovaná a potažená koženkou, ale další vozy již dostaly sedačky ve tvaru vajíčka z laminátu. U vozu T3 byl zajímavě vyřešen systém vytápění, kdy byla pod každým sedadlem umístěna topnice a řidič mohl zapnout buď každé sedadlo anebo jen polovinu. Tím reguloval teplotu ve voze. Další změnou oproti předchozím typům bylo odstranění bezpečnostního pedálu (pedál mrtvého muže). K nouzovému zastavení tak sloužila pouze tlačítka nouzové brzdy anebo použití kolejnicových brzd při sešlápnutí pedálu brzdy do maximální polohy. Změnou od minulého typu prošel také vzhled palubního pultu, kde vystřídala páčkové přepínače již tlačítka, jaká můžeme znát z mnoha elektrických strojů té doby. Tachograf společně s ampérmetrem a voltmetrem již byly přímo před řidičem a okna byla posuvná s velkým otvorem na větrání. Rovněž pro větší cirkulaci vzduchu uvnitř vozu byly instalovány střešní větrací otvory.

Elektrická výzbroj byla rovněž tvořena pilot motorem napájeným ze středu vozové baterie 12 V, dvojicí rozjezdových odporů a zrychlovačem s celkovým počtem 99 odporových plechů. Při sešlápnutí jízdního pedálu se pomalu otáčel pilot motor a tím spínal jednotlivé palce na okraji zrychlovače. Po uvolnění pedálu jízdy započala tzv. příprava elektrodynamické brzdy, kdy zrychlovač sjel na stupeň potřebný k nabuzení

elektrodynamické brzdy, v tomto případě mluvíme o elektrodynamickém brzdění s nulovou brzdou účinností. Až po sešlápnutí brzdového pedálu začne elektrodynamické brzdění. Nabíjení vozové baterie a napájení ventilátorů pak zajišťoval motorgenerátor.

Do pravidelného provozu s cestujícími se poprvé dostala 21. 11. 1962 v Praze po dodávce dalších dvou vozů T3 (16. 10. 1962). Původně jezdily v Praze na vytižených linkách vlaky složené ze tří vozů (motorový + dva vlečné), ty byly postupně nahrazovány dvojicí sólo vozů T3 jedoucí na jeden jízdní řád za sebou. První zkušební jízda soupravy T3 se uskutečnila 13. 7. 1964. Bylo celkem spojeno 14 vozů do sedmi souprav a vyjízděly na linku číslo 5. Z toho důvodu vznikl i speciální dokument s příkazy pro jízdu spřažené soupravy T3 „Oběžník 110/64“ (viz. PŘÍLOHA Obrázek 28 a 29). V tomto dokumentu je popsáno, kdo měl jaké úkony provádět a jak. Kvůli ještě nedokončené úpravě pro provoz v soupravě musela být četa na soupravě čtyřčlenná: řidič, vlakvedoucí (průvodčí řídicího vozu), průvodčí řízeného vozu a obsluha řízeného vozu, která seděla v kabině řízeného vozu a ovládala obrysová světla, osvětlení salónu, dveře 2. vozu a dávala návěst řidiči pomocí bzučáku. Právě pro provozování souprav byly upraveny na lince 5 trolejové kontakty, aby nedocházelo k samovolnému přestavění výhybky řízeným vozem. Při objížděce musel řidič dbát vysoké opatrnosti a projet kontakt ve výběhu bez odběru proudu. ^[9]

Tabulka 15: Technické parametry vozu ČKD Tatra T3

Rok výroby	Výkon motorů	Typ motoru	Typ elektrovýstroje	Délka vozu	Šířka vozu	Výška vozu
1962-1989	4x44 kW	TE 022	TR37	14 000 mm	2 500 mm	3 050 mm
Výška podlahy	Hmotnost	Rozvor náprav	Jmenovité napětí	Míst k sezení+stání	Maximální rychlost	Celkem v Plzni vozů
825 mm	16 000 kg	1 900 mm	600 V	24+87	65 km/h	139
Celkem vyrobených vozů	Celkem provozoven					
13 713	47					

První dvě tramvaje typu T3 (ev. č. 160, 161) byly do Plzně dodány v roce 1964. Další vozy následovaly až do roku 1976 a celkem jich bylo pořízeno 48. Většina těchto vozů byla vybavena ještě stanovištěm pro průvodčího, ale narozdíl od první série pro Prahu již měly laminátové sedačky pro cestující. Další dodávka proběhla v roce 1982 v počtu 25 kusů, ale to byly již tramvaje typu T3SU-CS, což je typ odvozený od exportní verze pro Sovětský svaz. Tyto vozy se lišily od vozů T3 uzavřenou kabinou řidiče, výkonnějším topením, cedule označující linku na čele vozu byla za sklem a umísťovala se z kabiny řidiče. Poslední vozy modifikace T3 byly do Plzně dodány v roce 1987 a celkem jich bylo pro Plzeň vyrobeno 139

kusů.

Provozní zajímavostí byla výluka v roce 1986, která trvala od května do srpna z důvodu rekonstrukce tramvajové trati v úseku Sladkovského až nám. J. Krautwurma (dnes nám. gen. Píky). Při této výluce vozy T3 zajišťovaly dopravu v části Světovar-nám. J. Krautwurma ve složení T3-PX. Toto označení říká, že se jedná o soupravu vozů T3 spojenou zadními částmi k sobě, tudíž vznikla obousměrná souprava. Při této výluce byla provozní pouze jedna souprava, která jezdila obousměrně po jedné koleji. Druhá souprava pak sloužila jako záložní vůz. Pro spojení do soupravy PX bylo zapotřebí udělat několik malých úprav jako změna zapojení spojovacího kabelu soupravy pro správnou funkci např. směrovky atd., dále dosazení koncových, couvacích a brzdících světel a červených odrazek na přední čela soupravy. Tato světla byla na čela dosazena tak, aby byla umožněna snadná jejich demontáž.

Během let provozu prošly tyto tramvaje v Plzni několika vylepšeními. První vozy jezdily ještě s průvodčím a několik „Té-trojek“ mělo i kabinu pro průvodčí. Následně se začalo odbavovat pomocí pokladny na nízkých dvířkách u řidiče a vozy vybavené touto pokladnou byly označeny vpravo na předním čele písmenem S (samoobslužné odbavování) a okno u prvních dveří bylo zaslepeno sololitovou deskou s informacemi o nástupu v „S-provozu“. Pro zavedení mechanického odbavování cestujících (MOC) byly tramvaje vybaveny strojky pro znehodnocení jízdenky a byly umístěny na zádržní tyče u dveří. Součástí zavedení MOC bylo uzavření kabiny řidiče jako to bylo známo z exportních verzí T3SU. Dále v roce 2004 byl spuštěn program Plzeňská karta pro nákup časově omezené jízdenky. Vozům proto byly namontovány validátory ke druhým a třetím dveřím. Posledním vylepšením bylo namontování nového palubního počítače EPIS 4.0 s LCD dotykovým terminálem EPT 4.07 a nových orientačních panelů s DOT-LET technologií. Jedná se o panely s malými terčíky, které jsou z jedné strany černé a z druhé zelené a pomocí maticového systému se určité terčíky otočí a napíší tak číslo linky a cílovou stanici. Ke každému terčíku náleží i LED Dioda. V dubnu 2007 tak vyjela poslední T3 s klasickými plechovými (či později plastovými) cedulemi linkové orientace. Během svého působení v Plzni také dvakrát změnil barevné schéma, a to z klasicky červeného na bílo-žluté a nakonec již standardní žluto-šedo-bílé.

Poslední „Té-trojka“ ev. č. 187 vyjela do pravidelného provozu 3. 11. 2012, a to na linku č. 1. Následující den 4. 11. 2012 proběhlo velké loučení s legendou mezi tramvajemi. Vůz 187 vyjel ve 12:55 z vozovny vyzdoben na čele pohřebním věncem a různými nápisy. Takto vyzdoben v obležení všech zájemců projel během celého odpoledne

celý tramvajový provoz města Plzně. V současnosti je vůz 187 uložen v depozitáři a usiluje se o jeho zprovoznění. Historický vůz T3 má Plzeň ev. č. 192 v původním provedení, avšak bez kabiny průvodčího, i když s ní byl tento vůz dodán.

Tabulka 16: Nové vozy ČKD Tatra T3 dodaných do Plzně

Rok výroby	Typ	Evidenční číslo	Počet vozů
1964-1976	T3	160-207	48
1982	T3SU-CS	208-232	25
1983-1987	T3CS	233-287	55

5.7 Tatra KT8D5

Na vývoji této tramvaje se započalo v roce 1982 a první prototyp byl vyroben již v roce 1984. Se sériovou výrobou této tramvaje se začalo v roce 1986 a poslední byla vyrobena v roce 1993. Jedná se o tříčlánkovou, oboustrannou a obousměrnou tramvaj o celkové délce 30,3 m, což je délka cca soupravy dvou



Obrázek 13: Tramvaj KT8D5 ev. č. 296 ^[10]

vozů T3, s pěticí dveří na každé straně a kabinou řidiče na obou koncích vozu.

Tramvaj byla osazena tyristorovou výzbrojí TV3 a byla rozdělena na dvě motorové skupiny A a B. Součástí výzbroje TV3 již nebyl motorgenerátor jako u odporové výzbroje, ale pro dobíjení baterie a pro ventilaci sloužil statický měnič. Kabina A byla narozdíl od kabiny B vybavena na stropě ještě mechanickým odpojovačem, který umožňoval rovněž přepojení sběračů.

V letech 1998-1999 probíhala ve firmě ČKD Dopravní systém ještě výroba modifikace tramvaje tohoto typu s označením KT8D5N. Modifikovaná verze má vložený střední nízkopodlažní článek, výklopné dveře, dva polopantografy a elektrickou výzbroj TV14D s IGBT tranzistory. Celkem bylo vyrobeno 7 tramvajů a všechny jezdí v Brně.

Tramvaje typu KT8D5 byly vyráběny do několika měst nejen Československa např. Praha, Brno, Ostrava, Most, Plzeň, Košice, ale i Moskva, Volgograd, Miskolc, Sarajevo, Pchjongjang.

Tabulka 17: Technické parametry vozu Tatra KT8D5

Rok výroby	Výkon motorů	Typ motoru	Typ elektrovýzbroje	Délka vozu	Šířka vozu	Výška vozu
1986-1993	8x45 kW	TE 023	TV3	30 300 mm	2 480 mm	3 145 mm
Výška podlahy	Hmotnost	Rozvor náprav	Jmenovité napětí	Míst k sezení+stání	Maximální rychlost	Celkem v Plzni vozů
900 (kloub 970) mm	38 000 kg	1 900 mm	600 V	48+181	65 km/h	12
Celkem vyrobeno (vč. prototypů)	Celkem provozoven					
199	9					

Do Plzně bylo dodáno všech dvanáct vozů v jednom roce 1989. Postupně probíhaly jejich zkoušky a zaškolování řidičů na nový typ vozu. Pro tento účel byl jeden vůz upraven, a dokonce mu byla vyvedena brzda pro instruktora. V roce 1991 tramvaj KT8D5 společně s Křížikem ev. č. 18 zahajovaly tramvajový provoz na Bolevec. Dlouhá léta se stala jejich domovskou linkou linka číslo 4 z důvodu malého počtu zatáček. Tento typ totiž má dále umístěny krajní podvozky, a tak při jízdě obloukem více vybočuje. A tak docházelo na mnoha místech sítě ke kolizním situacím. Proto bylo využito nového návěstidla pro míjení v obloucích.

Během generálních oprav docházelo k mnohým změnám na tomto voze, a to především k dosazení panelů linkové orientace s technologií DOT-LET, nové látkové potahy sedadel pro cestující a v neposlední řadě nový lak v novém barevném schématu PMDP, a.s. S postupem času a rekonstruováním tramvajových kolejí docházelo k úpravě oblouků, aby nedocházelo ke kolizím při míjení s vozem KT8D5. Proto se tramvaje tohoto typu postupně dostávaly na všechny linky v Plzni. Od konce roku 2006 byly tyto vozy postupně vyřazovány z pravidelného provozu a modernizovány na typ KT8D5R.N2P s vloženým středním nízkopodlažním článkem. Posledním vozem KT8D5 v pravidelném provozu s cestujícími se stal dne 19. 10. 2009 vůz ev. č. 289.

Tabulka 18: Nové vozy Tatra KT8D5 dodaných do Plzně

Rok výroby	Evidenční číslo	Počet vozů
1989	288-299	12

5.8 Astra (Škoda 03T, LTM10.08)

Po úspěchu s modernizací tramvají typu T3 v Plzni a Liberci se Škoda rozhodla pro výrobu zcela nového vozu dosud nepoužité konstrukce. V roce 1997 byl vyroben první vůz tzv. „Modrý prototyp“ a o rok později druhý „Žlutý prototyp“. Jedná se o tramvajový vůz se třemi články,



Obrázek 14: Tramvaj Astra ev. č. 302

z čehož je střední nízkopodlažní o výšce podlahy 350 mm. Celková délka tramvaje činí 20 090 mm, což tento vůz zařazuje do kategorie vozů s kapacitou tzv. 1,5T (1,5 vozu typu T3). Na krajních člancích jsou umístěny pevné podvozky narozdíl od předešlých vozů, které měly podvozky otočné. Tento typ podvozku se ale dle mého názoru moc neosvědčil, jelikož jízda obloukem při vyšších rychlostech než cca 10 km/h je trhavá. Rovněž koleje v obloucích jsou velice namáhány a na několika místech ubrušovány, a dokonce vznikají zářezy. Rovněž z důvodu menšího počtu podvozků na délku tramvaje bylo nutné zvýšit přítlačnou sílu kolejnicových brzd. Prototypové vozy byly uzpůsobeny pro spřáhování do souprav pomocí poloautomatických spřáhel typu Sécheron. Následující vozy byly osazeny spřáhlou s „Pražskou“ hlavou, která se dala složit. Ale pro jejich nesnadnou manipulaci toho nebylo a není využíváno. Každá náprava je osazena asynchronním motorem o výkonu 85 kW ovládaných elektrickou výzbrojí ELIN. Kabina řidiče je vybavena řídicím pultem s kolébkovými přepínači, diagnostickou obrazovkou a ručním řadičem pro řízení, který má také funkci „mrtvého muže“. Tramvaj byla vybavena panely pro linkovou orientaci v provedení DOT s podsvícením pomocí zářivek. Po velkých prohlídkách některé vozy obdržely panely DOT-LET.

Tabulka 19: Technické parametry vozu Astra (Škoda 03T, LTM10.08)

Rok výroby	Výkon motorů	Typ motoru	Typ elektrovýzbroje	Délka vozu	Šířka vozu	Výška vozu
1998-2005	4x85 kW	assynchronní	ELIN	20 090 mm	2 460 mm	3 460 mm
Výška podlahy	Hmotnost	Rozvor náprav	Jmenovité napětí	Míst k sezení+stání	Maximální rychlost	Celkem v Plzni vozů
780/350 mm	24 200 kg	1 880 mm	600 V	42+113	70 km/h	11
Celkem vyrobeno (vč. prototypů)	Celkem provozoven					
48	5					

První tramvaje tohoto typu se v Plzni objevily již během zkušebního provozu, jelikož se také v Plzni vyráběly. Dokonce zde probíhaly zkoušky spřahování do souprav, kterého se mohly zúčastnit pouze prototypy, jelikož ostatní vozy nebyly vybaveny zásuvkou mnohočlenného řízení. Celkem bylo do Plzně dodáno jedenáct tramvají včetně dvou prototypů. Na linky bylo vypravováno po třech vozech, a tak byla zajištěna přeprava lidí na invalidním vozíku (díky výsuvné plošině u druhých dveří), která v minulosti nebyla možná. Záložní byly pak dva vozy, ale stávalo se, že ani tyto dva záložní vozy nestačily a musel být vypraven vůz vysokopodlažní. První vyřazenou Astrou se stal v roce 2006 „Modrý prototyp“, který po vážné nehodě, kdy došlo k najetí vozu KT8D5 ev. č. 298 do Astry ev. č. 300 ve smyčce Bory, vyhořel a následně o rok později byl sešrotován. Druhý vůz byl vyřazen začátkem roku 2019 a následně s příchodem nových vozů EVO2 budou pokračovat další.

Tabulka 20: Nové vozy Astra (Škoda 03T, LTM10.08) dodaných do Plzně

Rok výroby	Evidenční číslo	Počet vozů
1997	300 (Modrý prototyp)	1
1998	301 (Žlutý prototyp)	1
1999	302-303, 304-307 (v provozu od roku 2000)	6
2000	308-310	3

5.9 Modernizované vozy

Mnoho let se v provozu vyskytovaly pouze vozy T3 s odporovou výzbrojí. Proto se většina dopravních podniků rozhodla pro lacinější obnovu vozového parku, což spočívalo v různých modernizacích tramvají nejčastěji typu T3. V Plzni se vedení dopravního podniku rozhodlo pro modernizaci vozového parku v devadesátých letech a první modernizovaný vůz vyjel v roce 1995. Slovo modernizace znamená, že ze starého vozu se zrenovují podvozky a jinak se jedná ve většině případů o kompletně nový vůz. Výhoda je v tom, že v případě ponechání podvozků zůstávají tramvaji i veškeré doklady a jedná se o administrativně jednodušší variantu.

5.9.1 Elektrická výzbroj Škoda

Jedna z největších firem na výrobu elektrických výzbrojí pro elektrickou trakci vyráběla dlouhá léta také elektrickou část tramvají. Ale s příchodem tramvají typu T1 se Škoda začala věnovat pouze vlakům a trolejbusům. S úpadkem ČKD a požadavky

PMDP, a.s. na modernizaci tramvají T3 se Škoda rozhodla k návratu k tramvajím. Po modernizaci tramvají pro Plzeň modernizovala také tramvaje pro Dopravní podnik měst Liberec a Jablonec nad Nisou.

5.9.1.1 T3M

První tramvaj typu T3M (také Škoda 01T) vyjela v roce 1995 a působila v ulicích veliký rozruch, neboť přesto, že byla v původním designu, vypadala velice moderně. Z venku se mohla pyšnit odlišným barevným provedením v kombinaci bílé a fialové barvy se žlutými doplňky



Obrázek 15: Tramvaj T3M ev. č. 227+228

na dveřích a mezi reflektory. První dvě tramvaje (ev. č. 246 a 247) byly vybaveny výklopnými dveřmi, ale z důvodu zakrývání zpětného zrcátka při otevření prvních dveří bylo u dalších vozů od nich ustoupeno a vozy dostaly klasické skládací dveře. Tyto dvě tramvaje se od ostatních tohoto typu lišily ještě v transparentech linkové orientace. Tyto vozy měly transparenty látkové, ostatní však panely s technologií DOT podsvícené zářivkou. Tramvaje T3M byly také prvními v Plzni, které byly osazeny polopantografy. Interiér vozu se proměnil k nepoznání. Obložení a strop byly vytapetovány kobercem, což bylo velice nepraktické kvůli odstraňování grafitů, sedadla byla vyměněna za polstrovaná a rovněž byla vyměněna podlahová krytina. Největší proměnou prošla elektrická část, kde byl nahrazen zrychlovač měničem s IGBT tranzistory. Řízení je zajištěno digitální cestou pomocí driverů. Poslední série modernizovaných vozů přišla v roce 1999 a od předchozích se lišila tím, že byla dodána již ve standardním žlutém nátěru a k ovládní již nebylo využito pedálů, ale ručního řadiče. Rovněž se také mírně lišila přístrojová deska řidiče, ale jinak byly všechny vozy totožné. S vyřazováním těchto tramvají se započalo v roce 2010, a to s prototypem ev. č. 246. Některé vozy byly vytěženy na náhradní díly a následně sešrotovány, jiné byly odprodány do DPMLJ, a.s. a posledních jedenáct (ev. č. 215, 216, 221, 222, 223, 225, 226, 227, 228, 241, 242) jich bylo odprodáno na Ukrajinu do města Mykolajiv.

Tabulka 21: Technické parametry vozu T3M

Rok výroby	Výkon motorů	Typ motoru	Typ elektrovýzbroje	Délka vozu	Šířka vozu	Výška vozu
1995-1999	4x44 kW	TE 022	Škoda	14 000 mm	2 500 mm	3 050 mm
Výška podlahy	Hmotnost	Rozvor náprav	Jmenovité napětí	Míst k sezení+stání	Maximální rychlost	Celkem v Plzni vozů
825 mm	16 800 kg	1 900 mm	600 V	23+87	60 km/h	26
Celkem vyrobeno (vč. prototypů)	Celkem provozoven					
26	2					

Tabulka 22: Modernizované vozy T3M dodané do Plzně

Rok modernizace	Evidenční číslo	Počet vozů
1995	246	1
1996	247, 214, 215, 216, 221-224, 227, 228, 241, 242	12
1997	209, 211-213, 219, 220, 225, 226	8
1998	210, 229, 230, 237, 238	5

5.9.1.2 Vario LFR.S

Program Vario je program na modernizaci, nebo výrobu nových tramvají pro městské a meziměstské tratě. Tramvaje Vario se vyrábí již od roku 2005, kdy se v Ostravě objevilo první Vario s označením Vario LFR.E, jelikož bylo vybaveno výzbrojí Euro Puls. První tramvají typu Vario LFR.S



Obrázek 16: Tramvaj Vario LFR.S ev. č. 348

byl vůz vyrobený pro Plzeň s ev. č. 333 v roce 2010. Jedná se o vůz osazený stejnosměrnou elektrickou výzbrojí na bázi IGBT tranzistorů podobně jako u vozů T3M. Spřáhování s tramvají T3M nikdy nebylo vyžadováno ani uskutečněno. V Plzni se jedná o modernizaci tramvají typu T3 a T3M. Vozy jsou vybaveny skládacími spřáhly, které lze snadno složit a rozložit pomocí stavěcího klíče výhybek. V Plzni bylo rozhodnuto, že tramvaje budou osazeny výklopnými dveřmi, ale při otevření prvních dveří tak jedno křídlo zakrývá výhled řidiče na zpětné zrcátko. Proto bylo sklo tohoto křídla vyměněno za sklo s vytápěním pro účinné odmlžení skla. Přes neustálé stížnosti řidičů byly poslední dva vozy (ev. č. 364+365) dodány v roce 2013 se skládacími dveřmi. Spřáhování do souprav se využívá denně mezi vozy stejného typu (Vario LFR.S+Vario LFR.S). Zásuvka

mnohočlenného řízení je umístěna na skládacím spřáhle. První spřažení s jiným typem vozu proběhlo 30. 8. 2018, kdy po výluce u hlavního vlakového nádraží bylo nutné zatáhnout odstavené vozy z konečných. Došlo ke spřažení do vlaku o čtyřech vozech (2x Vario LFR.S+T3R.PLF+T3R.P). Pro propojení „Varia“ a „Progresu“ byl upraven jeden propojovací kabel, jelikož vozy mají jinak umístěny zásuvky mnohočlenného řízení. V současnosti nebyl vyřazen ještě žádný vůz tohoto typu.

Tabulka 23: Technické parametry vozu Vario LFR.S

Rok výroby	Výkon motorů	Typ motoru	Typ elektrovýzbroje	Délka vozu	Šířka vozu	Výška vozu
2010-2018	4x44 kW	TE 022	4MKT-1 Škoda	15 100 mm	2 480 mm	3 185 mm
Výška podlahy	Hmotnost	Rozvor náprav	Jmenovité napětí	Míst k sezení+stání	Maximální rychlost	Celkem v Plzni vozů
825/350 mm	21 200 kg	1 900 mm	600 V	31+77	65 km/h	26
Celkem vyrobeno (vč. prototypů)	Celkem provozoven					
75	6					

Tabulka 24: Modernizované vozy Vario LFR.S pro Plzeň

Rok modernizace	Evidenční číslo	Počet vozů
2010	333-335	3
2011	338-345	8
2012	346-353	8
2013	356-360	5
2014	364, 365	2

5.9.2 Elektrická výzbroj TV Progres

Po modernizaci prvních vozů T3 na T3M u firmy Škoda se dopravní podnik rozhodl modernizovat další tramvaje podobně jako předchozí. Elektrická výzbroj TV Progres pracuje se stejnosměrnými motory. Tyto motory jsou původní TE 022 z tramvají T3, nebo TE 023 z tramvají KT8D5, došlo ale k jejich generální opravě. Rovněž zůstaly stejné podvozky a typy se liší pouze ve využití vozové skříně, která buď zůstala stejná jako u vozu T3 nebo byla nahrazena novou.

5.9.2.1 T3R.P

První modernizovaná tramvaj v ústředních dílnách dopravního podniku se stala tramvaj T3 ev. č. 282+283. Celková rekonstrukce probíhala ve spolupráci s firmou Datatechnik plus. První soupravě narozdíl od ostatních zůstala původní celá vozová skříň, a i pantografový

Obrázek 17: Tramvaj T3R.P ev. č. 208+245^[11]

sběrač. Ostatní vozy již obdržely nové plastové dveře s lepenými okny, polopantografy, nová skořepinová polstrovaná sedadla, podlahovou krytinu, v kabině řidiče byla modernizovaná přístrojová deska, a navíc pro ovládání byl zvolen ruční řadič. Takto bylo u dopravního podniku modernizováno celkem 28 tramvajů. V roce 2004 bylo vysoutěženo výběrové řízení na modernizaci tramvajů na typ T3R.P, které vyhrála firma INEKO GROUP, a.s. v Ostravě. Celkem mělo jít až o 32 modernizovaných vozů, ale nakonec modernizaci prošly jen čtyři soupravy. Narozdíl od „Plzeňských Progresů“ se jedná o digitální regulaci a řízení je zajištěno pomocí pedálů jako u vozu T3. Toto řízení si odhlasovali tramvajáci. V roce 2017 procházely tyto „Ostravské Progresy“ velkými opravami a po žádosti odborů jim byl dodán ruční řadič. Poslední tramvaj řízená pomocí pedálů (ev. č. 257+256) tak vyjela 9. 8. 2017.

Tabulka 25: Technické parametry vozu T3R.P

Rok výroby	Výkon motorů	Typ motoru	Typ elektrovýzbroje	Délka vozu	Šířka vozu	Výška vozu
1999-2014	4x44 kW	TE 022	TV Progres	14 000 mm	2 500 mm	3 050 mm
Výška podlahy	Hmotnost	Rozvor náprav	Jmenovité napětí	Míst k sezení+stání	Maximální rychlost	Celkem v Plzni vozů
825 mm	16 250 kg	1 900 mm	600 V	24+87	65 km/h	34
Celkem vyrobeno (vč. prototypů)	Celkem provozoven					
591	10					

Z důvodu vážné dopravní nehody soupravy 198+196 v roce 2002 bylo rozhodnuto, že tato souprava bude modernizována za použití nové vozové skříň VarCB. Modernizace trvala až do roku 2004, kdy poprvé vyjela s cestujícími.

Během rekonstrukce a výstavby přestupního uzlu Sady pětatřicátníků v roce 2004

byly na část linky (Pošta – Bolevec) nasazeny soupravy T3R.PX (spojené zády k sobě). Tento způsob byl zapříčiněn nízkým počtem vozů KT8D5, které musely být z kapacitních důvodů vypraveny na linku 4.

S příchodem nových tramvají 40T od Škoda Transportation se s tímto typem tramvaje v Plzni pomalu loučíme. Kvůli nadstavu vozů byl začátkem roku 2019 vyřazen první vůz tohoto typu a to vůz ev. č. 233.

Tabulka 26: Modernizované vozy T3R.P dodané do Plzně

Rok modernizace	Evidenční číslo	Počet vozů
2001	282, 283	2
2002	208, 245, 249, 262-264, 276, 277	8
2003	217, 218, 248, 261, 286, 287	6
2004	196, 198, 233-236, 254, 255, 268, 269	10
2005	243, 244, 252, 253, 256, 257, 260, 265, 280, 281	10

5.9.2.2 K3R-NT

První, jak tenkrát psaly novinové články, velkokapacitní nízkopodlažní tramvají v Plzni se staly vozy K3R-NT. Jedná se o modernizaci za použití dvou tramvají T3 a vložení středního nízkopodlažního článku. „Ká-trojka“ je jednosměrná tramvaj s délkou 28,65 m. Velkokapacitně působí



Obrázek 18: Tramvaj K3R-NT ev. č. 313

i uspořádání sedadel v krajních člancích 2+1. Využity byly všechny podvozky, střední podvozky jsou umístěny v kloubech. Řízení je zajištěno pomocí ručního řadiče a kabina řidiče je klimatizována. Elektrická výzbroj je tranzistorová TV Progres od firmy Cegelen. Celková modernizace byla provedena v Krnovských opravárnách a strojárnách.

První tramvaj (ev. č. 311) byla představena na tenkrát nezatrolejované kusé koleji U Zvonu v červnu 2006. Představení se zúčastnily děti z dětského domova Domino a pokřtily ji na „Špagetku“, kvůli své délce.

Tento typ tramvaje byl dlouho očekáván, jelikož dosud jediné nízkopodlažní tramvaje Astry kapacitně nestačily na nejvytíženější linku číslo 4. Hned v první den provozu se na této lince objevily. Celkem touto rekonstrukcí prošlo osm vozů T3, z kterých byly modernizovány čtyři vozy K3R-NT.

Do budoucna se již s těmito vozy nepočítá a vyřazeny by měly být společně s tramvajemi T3R.P, které budou vyřazovány s příchodem nových vozů 40T. Samozřejmě se jejich vyřazení může změnit v případě nějaké vážné dopravní nehody.

Tabulka 27: Technické parametry vozu K3R-NT

Rok výroby	Výkon motorů	Typ motoru	Typ elektrovýzbroje	Délka vozu	Šířka vozu	Výška vozu
2005-2006	8x44 kW	TE 022	Tranzistorová TV Progres	28 650 mm	2 500 mm	3 075 mm
Výška podlahy	Hmotnost	Rozvor náprav	Jmenovité napětí	Míst k sezení+stání	Maximální rychlost	Celkem v Plzni vozů
825/350 mm	36 000 kg	1 900 mm	600 V	54+140	65 km/h	4
Celkem vyrobeno (vč. prototypů)	Celkem provozoven					
4	1					

Tabulka 28: Modernizované vozy K3R-NT dodané do Plzně

Rok modernizace	Evidenční číslo	Počet vozů
2006	311, 312	2
2007	313, 314	2

5.9.2.3 KT8D5R.N2P

Další velkokapacitní nízkopodlažní tramvaj se stal v roce 2007 modernizací tramvaje KT8D5 vůz KT8D5R.N2P. Modernizace spočívala stejně jako u typu K3R-NT ve vložení středního nízkopodlažního článku. Narozdíl od všech nízkopodlažních tramvajů v Plzni má tramvaj



Obrázek 19: Tramvaj KT8D5R.N2P ev. č. 288

KT8D5R.N2P plošinu ručně výklopnou. Plošina je na obou stranách vozu ve středním nízkopodlažním článku. Modernizací prošla i elektrická část tramvaje, kdy byla vyměněna původní tyristorová výzbroj TV3 za novou tranzistorovou TV Progres.

První modernizované „Kátěčko“ bylo představeno v roce 2007 rovněž U Zvonu. Jedinou zvláštností bylo to, že představen byl vůz ev. č. 297, který byl již z výroby polepen celovozovou reklamou na Pilsner Urquell. Zajímavostí je, že tento vůz má reklamní i polstrovaná sedadla a celý interiér. Podobně jako vůz ev. č. 297 byl proveden i vůz

ev. č. 293, ale s reklamou na pivovar Gambrinus. Později během velkých prohlídek byla na vozy instalována klimatizace kabiny řidiče.

První zima, kterou tyto vozy prošly, se projevila negativně. S velkým množstvím sněhu naneseného do vozu a následným roztáním došlo k zatečení vody do elektroniky a postižený vůz nebyl schopen dalšího pohybu. Tento problém se však podařilo výrobcovi vyřešit. K největší nehodě tohoto typu došlo v roce 2009, kdy mezi stanicemi Náměstí Míru a Dvořákova došlo k zahoření tramvaje. Požár vznikl v propojovacích kabelech prvního kloubu. Následně byl vůz odvezen výrobcovi a opraven.

Obměna vozového parku a vyřazení tohoto typu tramvaje se počítá po dodání jednosměrných velkokapacitních tramvajů, na které má být vypsáno výběrové řízení. Vyřazení jednosměrných vozů a pořízení obousměrných je z důvodu plánované rekonstrukce tramvajové trati na Klatovské třídě v roce 2020.

Tabulka 29: Technické parametry vozu KT8D5R.N2P

Rok výroby	Výkon motorů	Typ motoru	Typ elektrovýzbroje	Délka vozu	Šířka vozu	Výška vozu
2004-2017	8x45 kW	TE 023	Tranzistorová TV Progres	30 300 mm	2 480 mm	3 145 mm
Výška podlahy	Hmotnost	Rozvor náprav	Jmenovité napětí	Míst k sezení+stání	Maximální rychlost	Celkem v Plzni vozů
900 (kloub 970)/350 mm	38 500 kg	1 900 mm	600 V	50+168	65 km/h	12
Celkem vyrobeno (vč. prototypů)	Celkem provozoven					
62	2					

Tabulka 30: Modernizované vozy KT8D5R.N2P pro Plzeň

Rok modernizace	Evidenční číslo	Počet vozů
2007	293, 294, 297	3
2008	292, 299	2
2009	288-291, 295, 296, 298	7

5.9.2.4 T3R.PLF

Pro využití tramvají T3R.P a aby vznikla nízkopodlažní souprava, se dopravní podnik rozhodl k modernizaci tramvají T3. Vozy T3R.PLF jsou příbuzné tramvají T3R.P, s tím rozdílem, jak již napovídá název LF (low floor), že je využito skříň nízkopodlažní části. Celá vozová skříň



Obrázek 20: Tramvaj T3R.PLF ev. č. 319 + T3R.P ev. č. 254

je novostavba s opravenými podvozky. Dosazena byla také stejně jako u tramvaje T3R.P elektrická výzbroj TV Progres. Do té doby se jednalo o největší počet modernizovaných vozů na nízkopodlažní. Modernizaci zajišťovala firma Pragoimex, a.s.

První tramvaj tohoto typu byla složena ve vozovně Slovany dne 6. 3. 2008. Představení nové tramvaje se konalo 27. 3. 2008, kdy si ji vyzkoušeli i vozíčkáři. Do pravidelného provozu je zařazována v soupravě s vozy T3R.P nebo sólo.

Do budoucna po vyřazení vozů T3R.P se počítá se spřahováním dvou vozů T3R.PLF. Tím vznikne souprava s větším počtem nízkopodlažních vstupů.

Tabulka 31: Technické parametry vozu T3R.PLF

Rok výroby	Výkon motorů	Typ motoru	Typ elektrovýzbroje	Délka vozu	Šířka vozu	Výška vozu
2005-2017	4x44 kW	TE 022	TV Progres	15 100 mm	2 480 mm	3 185 mm
Výška podlahy	Hmotnost	Rozvor náprav	Jmenovité napětí	Míst k sezení+stání	Maximální rychlost	Celkem v Plzni vozů
825/350 mm	21 500 kg	1 9000 mm	600 V	24+83	65 km/h	18
Celkem vyrobeno (vč. prototypů)	Celkem provozoven					
65	3					

Tabulka 32: Modernizované vozy T3R.PLF pro Plzeň

Rok modernizace	Evidenční číslo	Počet vozů
2008	315-322, 328	9
2009	323-327	5
2010	329-332	4

5.10 Vario LF+

Po dlouhé době znovu novou tramvaj pořídily Plzeňské městské dopravní podniky, a.s. v roce 2010. Jednalo se o tramvaj z rodiny Vario, a to typ Vario LF+. Tato tramvaj je kapacitně příbuzná tramvaji T3 s délkou 15,1 m. Rozdíl od vozů Vario LFR.S je ve využití nových



Obrázek 21: Tramvaj Vario LF+ ev. č. 367+368

podvozků Komfort plus s asynchronními motory TAM 1003C/R o výkonu 80 kW, které jsou ovládány elektrickou výzbrojí od firmy Škoda Electric. Konstrukce podvozků umožňuje snížení podlahy, takže do vozu lze nastoupit pomocí jednoho schodu. Ale bohužel kvůli těmto podvozkům na vůz nelze dosadit skládací dveře, a tak je dodáván pouze s výklopnými. Na výrobě se podílela aliance TW Team s podporou Plzeňských městských dopravních podniků, a.s.

První vyrobený vůz (ev. č. 116) tohoto typu byl prezentován na veletrhu Czech Raildays v Ostravě v roce 2010 a následně dne 25. 6. 2010 byl vůz ev. č. 116 představen na Slovanské aleji plzeňské veřejnosti. V Plzni probíhal i zkušební provoz nového typu tramvaje, při kterém došlo k nehodě, kdy tramvaj při couvání ve vozovně nedobrzdila a následně prorazila zeď „staré“ haly. Po nezbytné opravě se pokračovalo ve zkušebním provozu. 1. 9. 2010 poprvé vyjelo „plusko“ do provozu s cestujícími, ale stále pouze zkušebně.

Během února je prototyp přečíslován ze zkušebního ev. č. 116 na ev. č. 336 a dne 1. 3. 2011 vyjíždí na linku 1 do běžného provozu. Na linku 1 vyjel, protože v té době byl jediným vozem tohoto typu u PMDP, a.s. a nelze ho spojit s jiným vozem.

V roce 2011 je pak vystavena souprava tramvají Vario LF+ (ev. č. 336+337). Po převozu do Plzně byly zařazeny do pravidelného provozu. Posledním dodaným vozem tohoto typu byla souprava ev. č. 367+368, ale již s menšími úpravami. Všechny předešlé vozy (ev. č. 336, 337, 354, 355) byly vyrobeny v barvě hnědo šedé metalízy, poslední souprava pak již v klasickém nátěru. Souprava ev. č. 367+368 byla vybavena také novým informačním systémem s LCD monitory uvnitř vozu, kurzovkami s technologií LED a novým LCD dotykovým terminálem EPT 4.08B. Tento typ tramvaje jezdí dále kromě Plzně také u Dopravního podniku měst Most a Litvínov, a.s.

Tabulka 33: Technické parametry vozu Vario LF+

Rok výroby	Výkon motorů	Typ motoru	Typ elektrovyzbroje	Délka vozu	Šířka vozu	Výška vozu
2011-2017	4x80 kW	TAM 1003 C/R	Škoda	15 100 mm	2 480 mm	3 185 mm
Výška podlahy	Hmotnost	Rozvor náprav	Jmenovité napětí	Míst k sezení+stání	Maximální rychlost	Celkem v Plzni vozů
600 (pod sedadly 790)/350 mm	20 200 kg	1 900 mm	600 V	35+73	65 km/h	6
Celkem vyrobeno (vč. prototypů)	Celkem provozoven					
8	2					

Tabulka 34: Nové vozy Vario LF+ vyrobené pro Plzeň

Rok výroby	Evidenční číslo	Počet vozů
2010	336 (prototyp ev. č. 116 ^{II})	1
2011	337	1
2012	354	1
2013	355	1
2017	367, 368	2

5.11 Vario LF2/2IN

Tramvaj Vario LF2/2IN je dvoučlánkový, obousměrný vůz s trojicí podvozků Komfort plus, stejné jako u vozu Vario LF+. Stejně jako „Pluska“ mají i „Inky“ sníženou podlahu o jeden schod, ale sedadla ve zvýšené části jsou na podestách. Tramvaj má po obou stranách čtveřici předsvuných dveří, kdy krajní jsou jednokřídlé a vnitřní dvoukřídlé. Plošina pro vozičkáře je elektricky výsuvná a je umístěna u druhých dveří (vždy při jízdě vpřed).



Obrázek 22: Tramvaj Vario LF2/2IN ev. č. 362 "Vánoční tramvaj 2018"

První tramvaj (ev. č. 361) byla dodána do Plzně v roce 2013 a v tom samém roce byl dodán ještě jeden vůz. O rok později pak další dvojice. Podmínkou dodávky byla schopnost spřahování této tramvaje s tramvajemi typu Vario LF+. Spřažením těchto vozů vznikne opravdu velkokapacitní souprava o kapacitě 2,5T s celkovou délkou 40,2 m a deseti hnanými nápravami. Pro spřažení do soupravy ale musely být u „Inky“ upraveny hlavně zástěny

spřáhla, což proběhlo během roku 2015. Dne 12. 1. 2016 pak poprvé vyjela souprava Vario LF2/2IN a Vario LF+ (ev. č. 363+336), 8. 4. 2016 pak vyjíždí do zkušebního provozu s cestujícími. Pro schválení této spřažené soupravy drážním úřadem musela najet 5 000 km s cestujícími. Naposled tato souprava vyjela 6. 5. 2016 po najetí potřebných kilometrů.

V současnosti je těchto vozů využíváno na linku číslo 1 z důvodu jejich kapacity nebo případně jako záložní o víkendech na linkách číslo 1 a 2. Do budoucna se zatím neví, zda bude využita jejich možnost spřažení do soupravy s „Plusky“.

Tabulka 35: Technické parametry vozu Vario LF2/2IN

Rok výroby	Výkon motorů	Typ motoru	Typ elektrovýzbroje	Délka vozu	Šířka vozu	Výška vozu
2013-2014	6x80 kW	TAM 1003C/R	Škoda	22 800 mm	2 480 mm	3 550 mm
Výška podlahy	Hmotnost	Rozvor náprav	Jmenovité napětí	Míst k sezení+stání	Maximální rychlost	Celkem v Plzni vozů
600 (pod sedadly 790)/350 mm	31 100 kg	1 900 mm	600 V	44+120	65 km/h	4
Celkem vyrobeno (vč. prototypů)	Celkem provozoven					
4	1					

Tabulka 36: Nové vozy Vario LF2/2IN vyrobené pro Plzeň

Rok výroby	Evidenční číslo	Počet vozů
2013	361, 362	2
2014	363, 366	2

5.12 EVO2

Dne 12. 9. 2017 bylo vypsáno výběrové řízení na dodávku až 16 kusů středněkapacitních tramvají. Do soutěže se přihlásil pouze jeden zájemce, který nakonec uspěl, a to firma Krnovské opravny a strojírny, s.r.o. se svojí tramvají EVO2. Celková cena zakázky má činit až 634 040 000,00 Kč. Vůz má být dvoučlánkový se třemi otočnými



Obrázek 23: Tramvaj EVO2 budoucí ev. č. 369 po složení na koleje vozovny Slovany 17.5.2019

podvozky a 100% nízkopodlažní. Některá sedadla mají být na podestách právě kvůli

zajištění možnosti pohybu podvozku. Největší novinkou má být klimatizovaný prostor pro cestující.

První vůz měl být předán 3. 5. 2019, kdy zaměstnanci PMDP, a.s. ho jeli zkontrolovat a odhalit případné nedostatky. Bohužel zřejmě bylo nedostatků více, a tak vůz nemohl být v daném plánu 6. 5. 2019 složen na plzeňské koleje. Nakonec první tramvaj EVO2 budoucí ev. č. 369 byla složena na koleje vozovny Slovany v dopoledních hodinách dne 17. 5. 2019. Během roku 2019 by mělo být dodáno dalších minimálně osm tramvajů. Tyto vozy nahradí Astry, které budou postupně vyřazovány. V současnosti je provozován pouze prototyp, který vlastní Dopravní podnik měst Liberec a Jablonec nad Nisou.

Tabulka 37: Předpokládané technické parametry vozu EVO2 výrobcem

Rok výroby	Výkon motorů	Typ motoru	Typ elektrovýzbroje	Délka vozu	Šířka vozu	Výška vozu
2012-současnost	6x65 kW	TAM 1020C	Tranzistorová Škoda	21 900 mm	2 550 mm	3 400 mm
Výška podlahy	Hmotnost	Rozvor náprav	Jmenovité napětí	Míst k sezení+stání	Maximální rychlost	Celkem v Plzni vozů
/350 mm	27 500 kg	1 780 mm	600 V	49+119	70 km/h	1
Celkem vyrobeno (vč. prototypů)	Celkem provozoven					
2	2					

Tabulka 38: Nové tramvaje EVO2 vyrobené pro plzeň (k 17.5.2019)

Rok výroby	Evidenční číslo	Počet vozů
2019	369	1

5.13 ForCity Smart Plzeň 40T

Dne 4. 5. 2019 bylo vypsáno výběrové řízení na dodávku až 22 ks obousměrných velkokapacitních tramvajů. Této soutěže se rovněž zúčastnil jediný zájemce, a to firma Škoda Transportation, a.s. s celkovou hodnotou zakázky 1 464 378 258,86 Kč. Má se jednat o tříčlánkovou obousměrnou tramvaj 100%



Obrázek 24: Vizualizace tramvaje ForCity Smart Plzeň 40T^[12]

nízkopodlažní s otočnými podvozky. Tramvaj má být osazena dvojicí pantografů vždy

nad krajním podvozkem a směrovaným kloubem vpřed. Novinkou má být klimatizace pro cestující, světelná závora ve dveřích, kdy po určité době se dveře samy zavřou, multifunkční ruční řadič, který má kromě funkce jízdy, brzdy, výstražného zvonce a bezpečnostního spínače tzv. „mrtvý muž“ umět po vychýlení do strany zavřít dveře a po opakovaném vychýlení odbrzdit celý vůz.

Dodávka prvních vozů se předpokládá na jaře roku 2020. Současně s příchodem nových vozů budou postupně vyřazovány vozy T3R.P a K3R-NT. Tyto tramvaje pak společně s vozy KT8D5R.N2P budou využity na lince číslo 4 při výluce z důvodu opravy Klatovské třídy. Linka 4 by měla být při této výluce rozdělena na dvě části a pomocí povrchového přejezdu tzv. Californien ukončeny úvratí. S vyřazením vozů T3R.P pak budou spřahovány do souprav i vozy T3R.PLF.

Tabulka 39: Předpokládané technické parametry vozu ForCity Smart Plzeň 40T výrobcem

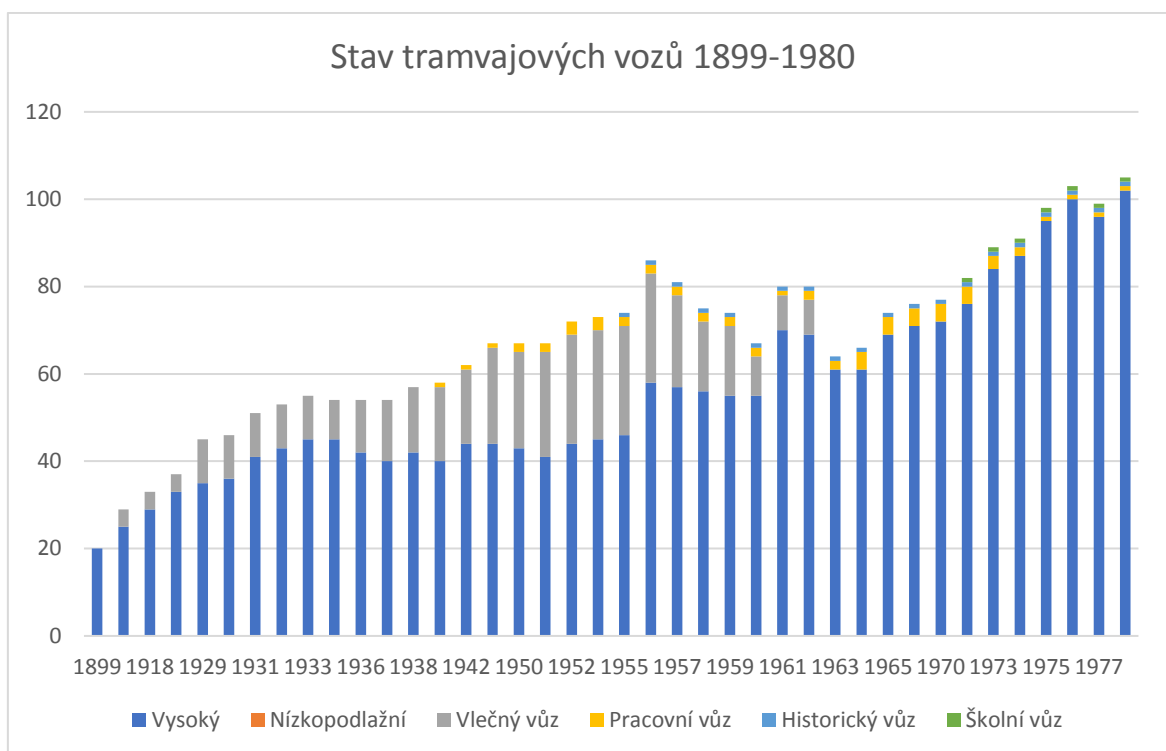
Rok výroby	Výkon motorů	Typ motoru	Typ elektrovýzbroje	Délka vozu	Šířka vozu	Výška vozu
2019	8x70 kW	MLU3334 K/4V A	TJ2.1	29 000 mm	2 500 mm	3 600 mm
Výška podlahy	Hmotnost	Rozvor náprav	Jmenovité napětí	Místk sezení+stání	Maximální rychlost	Celkem v Plzni vozů
500/400/350 mm	42 589 kg	1 800 mm	600 V	64+151	70 km/h	0
Celkem vyrobeno (vč. prototypů)	Celkem provozováno					
0	1					

ZÁVĚR

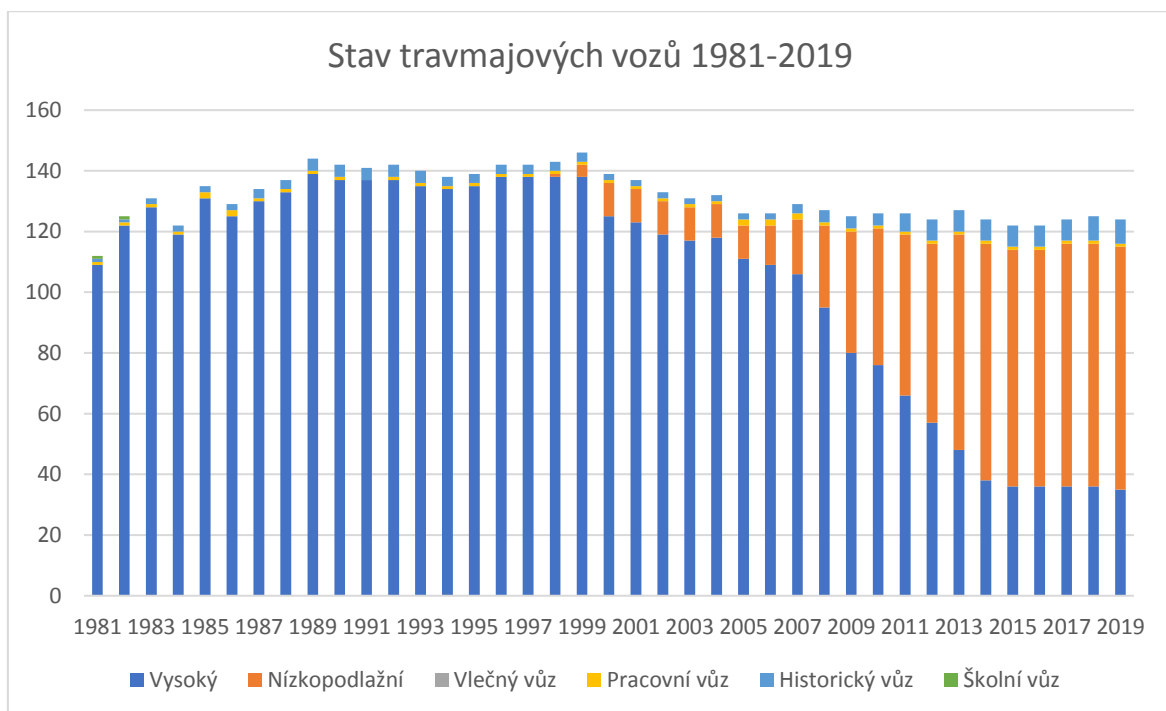
Od začátku provozu tramvajové dopravy v Plzni roku 1899 se u dopravního podniku vystřídal řada tramvajových vozů, jak motorových, služebních, školních, historických, tak vlečných. V následující tabulce (Tabulka 40) jsou zaevidovány všechny tramvajové vozy, které kdy v Plzni byly od roku 1899 do 17. 5. 2019. Dne 17. 5. 2019 byla složena první tramvaj EVO2, která je uvedena v této statistice jako poslední vůz dodaný do Plzně. Zajímavé je, že v roce 1999 měl dopravní podnik nejvíce tramvajových vozů za svoji existenci, a to 138 vysokopodlažních, 4 nízkopodlažní, 1 pracovní a 3 historické. Nejméně vozů bylo první rok provozu, kdy byly k dispozici pouze vozy Křižík&Brožík v počtu dvaceti kusů. Nejvíce vozů pak měl dopravní podnik k dispozici v roce 1999 v počtu 146 kusů.

Tabulka 40: Stav tramvajových vozů ve vlastnictví DP Plzeň 1899-2019 k 17.5.2019

Rok		1899	1900	1918	1826	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1936	1937	1938	1940	1942	1947	1950	1951	1952	1953
Motorový vůz	Vysoký	20	25	29	33	35	36	41	43	45	45	42	40	42	40	44	44	43	41	44	45
	Nízkopodlažní	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vlečný vůz		0	4	4	4	10	10	10	10	10	9	12	14	15	17	17	22	22	24	25	25
Pracovní vůz		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	3	3
Historický vůz		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Školní vůz		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rok		1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1967	1970	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1980
Motorový vůz	Vysoký	46	58	57	56	55	55	70	69	61	61	69	71	72	76	84	87	95	100	96	102
	Nízkopodlažní	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vlečný vůz		25	25	21	16	16	9	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pracovní vůz		2	2	2	2	2	2	1	2	2	4	4	4	4	4	3	2	1	1	1	1
Historický vůz		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Školní vůz		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Rok		1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Motorový vůz	Vysoký	109	122	128	119	131	125	130	133	139	137	137	137	135	134	135	138	138	138	138	125
	Nízkopodlažní	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	11
Vlečný vůz		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pracovní vůz		1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Historický vůz		1	1	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2
Školní vůz		1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rok		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Motorový vůz	Vysoký	123	119	117	118	111	109	106	95	80	76	66	57	48	38	36	36	36	35		
	Nízkopodlažní	11	11	11	11	11	13	18	27	40	45	53	59	71	78	78	78	80	80	80	
Vlečný vůz		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pracovní vůz		1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Historický vůz		2	2	2	2	2	2	3	4	4	4	6	7	7	7	7	7	7	8	8	
Školní vůz		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



Obrázek 25: Stav tramvajových vozů 1899-1980

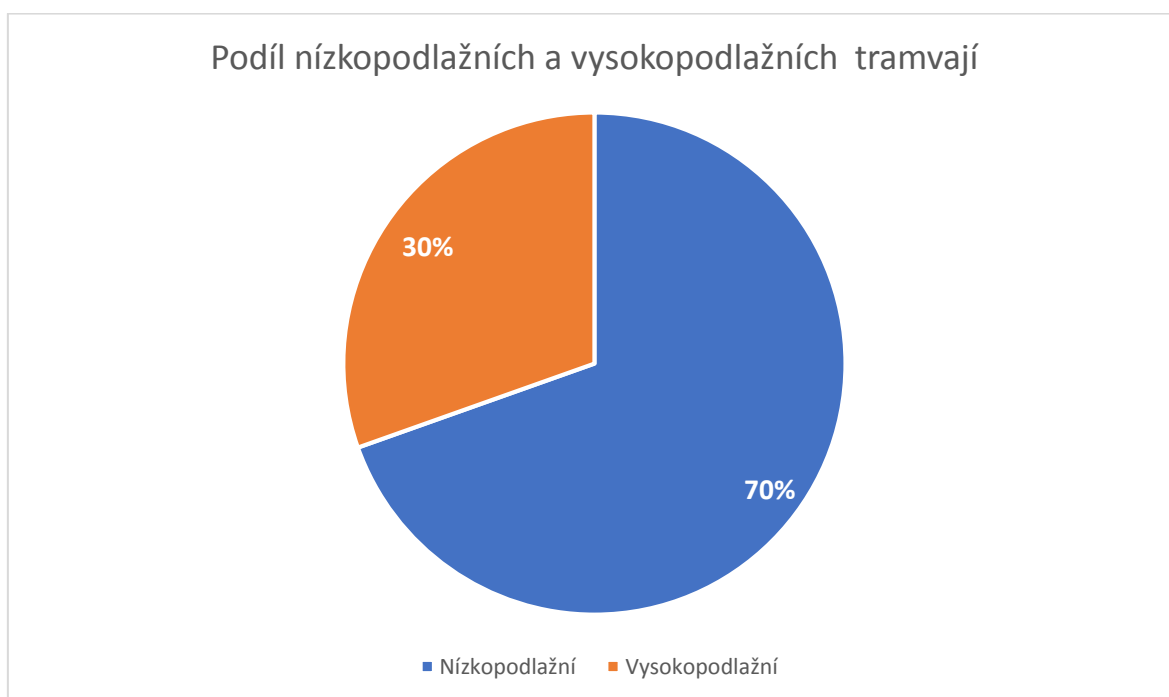


Obrázek 26: Stav tramvajových vozů 1981-2019 k 17.5.2019

V současné době probíhá výstavba tramvajové trati na Borská Pole. Součástí tratí budou dvě smyčky, jedna v ulici Kaplířova s názvem Bory, místo současné smyčky Bory vznikne zastávka Borský park. Trať bude ukončena smyčkou u Fakulty designu a umění Ladislava Sutnara s názvem Univerzita. Největší rozruch však vznikl s názvem zastávky

mezi oběma smyčkami, který má být Ladislava Sutnara. Dokonce vznikla petice na přejmenování na Technická podle stejnojmenné ulice. První tramvaj má na tuto novou trať podle předběžných plánů vyjet 15. 12. 2019.

V letošním roce dochází k obměně vozového parku tramvají v délce 1,5T. Celkem má být v letošním roce dodáno 9 tramvají typu EVO2 s kapacitou 1,5T. Zbylých x tramvají si může dopravní podnik doobjednat v rámci obce. Dále má být dodáno až 22 tramvají s kapacitou 2T, které postupně nahradí soupravy s vysokopodlažními vozy. V současnosti se Plzeňské městské dopravní podniky, a.s. snaží o zvýšení podílu nízkopodlažních vozů. Trolejbusy jsou již všechny nízkopodlažní, středisko provozu autobusů má k dispozici již jen jeden vysokopodlažní autobus typu Karosa B93, který je vypravován zřídka, a největší počet vysokopodlažních vozů je u provozu tramvají. Nyní již jsou snahy o to, aby víkendovou výpravu zajistily pouze spoje s nízkopodlažními vozy.



Obrázek 27: Podíl nízkopodlažních a vysokopodlažních tramvají k 17.5.2019

Rozšiřování elektrické trakce v Plzni je v plánu i u trolejbusů, kdy budou využity parciální trolejbusy a dojde k částečnému zatrolejování linky 33. Proto by se měly předělat linky číslo 33 a 40 z autobusových na trolejbusové. Po dokončení prací na měničce Letná by měla být přenosná měničrna využita právě pro napájení této nově vzniklé trasy. Umístěná by měla být na točně Sídliště Košutka.

Všechna data, která jsem při psaní získal, jsem ověřil konzultací s technikem elektrické

dráhy PMDP, a.s. Jiřím Trnkou, mistrem měření PMDP, a.s. Petrem Vracovským a správcem Muzea MHD DPP, a.s. Ing. Ondřejem Láskou. I přes veškeré snahy o získání co největšího počtu dat, se mi všechna data získat nepodařila. To bylo zapříčiněno nízkou dokumentací tramvajového provozu v Plzni. Vozy, které přišly z Prahy, měly lépe zadokumentované do budoucna. Je to zapříčiněno i tím, že v roce 1989 byl zrušen archiv PMDP, a.s. a vozy, které zde jezdily jsou již sešrotovány.

SEZNAM LITERATURY A INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- [1] REBSTÖCK, Radovan. *Století tramvaje na pohlednicích z Čech, Moravy a Slezska*. 1. vydání. Příbram: Rebstöck, 2004. ISBN 80-85301-94-6.
- [2] BRENÍK, Jiří aj. *100 let městské hromadné dopravy v Plzni*. 1. vydání. Praha: PMDP a.s. a NADATUR, spol. s.r.o., ©1999. ISBN 80-85884-95-X.
- [3] LOSOS, Ludvík. *Městská doprava v Plzni*. 1. vydání. Praha: PMDP, a.s. a NADATUR, spol. s.r.o., ©2004. ISBN 80-7270-021-9.
- [4] RIEGER, Jiří, KOHOUT, Jiří a MAZNÝ, Petr. *Město v pohybu: 110 let Plzeňských dopravních podniků*. 1. vydání. Plzeň: Starý most, s.r.o., ©2009. ISBN 978-80-87338-01-8.
- [5] MARA, Robert aj. *Tramvaje TATRA T2*. Praha: MALKUS, 2005. ISBN 80-903012-7-4.
- [6] DUŠEK, Pavel. *Encyklopedie městské dopravy*. 1. vydání. Praha: Libri, s.r.o., 2003. ISBN 80-7277-159-0.
- [8] Jednosměrné vozy přezdívané Trabuka. *Plzeňské tramvaje* [online]. Plzeň: Jan Šlehofer, Poslední změna 14.4.2017 [cit. 31.3.2019]. Dostupné z: <http://plzensketramvaje.cz/index.php?page=trabuko.htm>
- [9] Počátky spřahování vozů T3 do dvojic. *Pražské tramvaje*. [online]. Praha: Pražské tramvaje. Poslední změna 7.7.2017. [Cit. 31.3.2019]. Dostupné z: <https://www.prazsketramvaje.dcz/view.php?cislocclanku=2015022001>
- [10] Celovozové reklamy na KT8D5. *Plzeňské tramvaje* [online]. Plzeň: Jan Šlehofer, Poslední změna 27.8.2018 [cit. 7.5.2019]. Dostupné z: <http://www.plzensketramvaje.cz/?page=kt8d5-reklamy.htm>
- [11] Tramvaje T3P (T3R.P – Progres). *Plzeňské tramvaje* [online]. Plzeň: Jan Šlehofer, Poslední změna 2.1.2018 [cit. 7.5.2019]. Dostupné z: <http://www.plzensketramvaje.cz/?page=t3p.htm>
- [12] Plzeň získá nejnovější tramvaje ze Škoda Transportation. *Plzeňské městské dopravní podniky* [online]. Plzeň: René Vávro, Poslední změna 9.10.2018 [cit. 13.5.2019]. Dostupné z: <http://www.pmdp.cz/pro-media/tiskove-zpravy/doc/plzen-ziska-nejnovejsi-tramvaje-ze-skody-transportation-2457/newsitem.htm>

PŘÍLOHA

Dopravní podnik hlavního města Prahy.

Čj. 23976/64-2020

Praha - 9. 7. 1964.

Vydává: s. Kupka
Linka: 592Oběžník č. 110/64.Zkušební provoz spřažených souprav na lince č. 5.

Od 13. 7. 1964 do odvolání bude ve zkušebním provozu 7 spřažených souprav vozů T 3 na lince č. 5.

Provoz bude podle nezměněných jízdních řádů. Spřažené soupravy budou vypravovány vozovnamí Hlubětín a Motoř a budou pouze jako nepravideelné vozy - v přepravní špičce.

Vzhledem k tomu, že vozy T 3 nejsou dosud vybaveny ovládním dveří ze stanoviště průvodčího, bude po dobu zkušebního provozu 2. vůz soupravy - řízený vůz, obsazen mimo průvodčího na 2. stanovišti ještě dalším zaměstnancem, který bude z řidičského stanoviště pouze ovládat dveře 2. vozu, dávat pomocí bzučáku znamení řidiči řídicího vozu, ovládat osvětlení ve voze a rozsvícení obrysových světel. Jiná zařízení, jako pedály, přepínače a tlačítka nesmí ovládat!

Vlakvedoucím této soupravy je průvodčí řídicího vozu.

Přestože řidiči při zacvičování na vozech T 3 byli instrujováni i o jízdě se spřaženými vozy, uvádíme několik upozornění pro provoz spřažených vozů:

- 1) spřažení se provádí normálním spojením spráhel a zasunutím a utažením kabelu do zásuvek, při stažených sběračích obou vozů;
- 2) 2. vůz - řízený, musí mít přepínač směru jízdy v mezipoloze, brzdová šlapka v poloze "zaparkováno".
- 3) Z řídicího vozu do řízeného a naopak se přenáší tyto funkce: jízda, brzda (všechny druhy), návěst bzučákem, kontrola zavření dveří, kontrola čelistové brzdy, ukazatelé směru jízdy a brzdová světla na konci vozu.
V každém voze je nutno zvlášť obsluhovat osvětlení uvnitř vozu, osvětlení obrysových a koncových světel, elektrický zvoněk a dveře.
- 4) Při přejíždění úsekových děliců (sekcí) je nutno projíždět tato místa setrvačností oběma pantografy!
- 5) Přestože jsou všechny kontakty elektromagnetických výhybek na trati linky č. 5 upraveny pro provoz spřažených vozů, je nutno tato místa projíždět s maximální opatrností. Bude-li nutno tyto soupravy pro překážku na trati vést objízdnou trasou, platí veškerá ustanovení pro průjezd vozů T 3 a navíc musí řidič kontakty elektromagnetických výhybek na této trase projíždět tak, aby nedošlo k přestavení výhybky sběračem proudu 2. vozu! K veškerým objížděním dává příkaz pouze dispečer!
- 6) Dojde-li k poruše jednoho ze spřažených vozů, bude pomocí druhého pojízdného vozu za běžných podmínek (sběrač proudu, brzdiče a pod.) odtážen nebo odtlačen podle příkazu dispečera.
- 7) Pro zastavování ve stanicích platí zásada zastavování 2 vlaků současně, může tedy za touto spřaženou soupravou zastavit ve stanici další vlak. Ve stanicích s krátkým nástupním ostrůvkem, kde by tato souprava jako 2. vlak přesahovala nástupiště, musí řidič vyčkat s vjezdem do stanice až do odjezdu předchozího vlaku z této stanice.
- 8) V případě přerušení dodávky elektrického proudu, je nutné po obnovení dodávky zachovat za předchozím vřzem vzdálenost nejméně 100 m.

www.prazsketramvaje.cz

Obrázek 28: Oběžník číslo 110/64 strana 1.^[9]

.- 2 -

Po dobu tohoto zkušebního provozu - s popsáním obsazením provozními zaměstnanci, budou na jednotlivých vozech členové posádky dávat tyto návěsti:

- a) průvodčí 2. (řízeného) vozu - po vystoupení cestujících dá bzučákem znamení jednou krátce (.),
- b) obsluhovatel dveří 2. vozu - na stanovišti řidiče, po návěsti průvodčím a po návěsti "Nevystupujte" zavře výstupní dveře. Po skončeném nástupu do svého vozu zavře nástupní dveře a dá znamení řidiči bzučákem - 2 krátké tóny (..),
- c) průvodčí 1. vozu (řídícího) - vlakvedoucí, po vystoupení cestujících ve svém voze a po návěsti z 2. vozu, dá návěst řidiči: - dlouhý + krátký tón (-.),
- d) řidič po návěsti od vlakvedoucího a po návěsti "Nevystupujte" zavře dveře svého vozu, a až po zhasnutí kontrolního světla dveří (všechny dveře celé soupravy zavřeny), dává znamení zvonkem k odjezdu a rozjíždí se.
Za zavření dveří 2. vozu - řízeného, odpovídá zaměstnanec, pověřený obsluhou dveří tohoto vozu. Za zavření dveří 1. vozu - řídícího a kontrolu zavření dveří celé soupravy odpovídá řidič.

Vedoucí uvedených provozoven zajistí hladký průběh vypravování spřažených vozů, a to jak po stránce technické, personální i administrativní.

Vzhledem k tomu, že tato zkouška si vyžádá zvýšené úsilí a nároky na všechny provozní zaměstnance, dispečery i zaměstnance údržby a výpraven, žádám o dodržování všech platných ustanovení a dbání maximální opatrnosti.

Stanislav Vondráček v. r.,
dopravní náměstek ředitele.