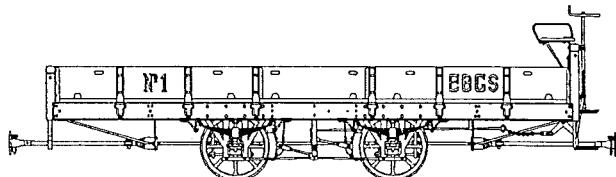


# INFORMACE MHD

Číslo 187



Brno 21.10.94



Vychází 12x ročně. Vydává Tramvajklub Brno ve spolupráci s Technickým muzeem v Brně. Pro členy a čekatele Tramvajklubu Brno zdarma.  
Redakce a technické zpracování Ing. Roman Šíler a Ing. Tomáš Kocman. Adresa vydavatele: Tramvajklub Brno, Hlinky 151, CZ - 656 46 Brno.  
Adresa redakce: TMB - areál MHD, Holzova 4, 628 00 BRNO, tel. (05)44211050. Individuální i hromadné objednávky pouze písemně.  
Podávání novinových zásilek povoleno Oblastní správou pošt v Brně č. j. P/2-2532/93 ze dne 21. 7. 1993.

**POZVÁNKA:** Výbor Tramvajklubu Vás zve na členskou schůzi, která se koná dne 1.11.1994 v přednáškovém sále Technického muzea v Brně, Orlí 20. Na programu bude mimo jiné pokračování videozáznamu ze zájezdu do Velké Británie. Na členské schůzi bude též možno zaplatit členské příspěvky na následující rok.

**Redakce upozorňuje čtenáře Informací MHD,** že toto číslo vychází z technických důvodů bez avizované informační přílohy, která by měla obsahovat podrobný přehled dění v brněnské městské dopravě.

## Novinky MHD v Brně

□ Od 1.9.1994 mají některé sedlové spoje linky č. 22 označení Kr. Pole - Červinkova (dříve Král Pole - Tesla) v rámci rušení názvu stanic podle závědů.

□ 3.9.1994 vyjely poprvé tramvaje na lince 2N - jde o označení výkendových posilových spojů v trase Židenice, Stará Osada - Nové Sady.

□ Od září se postupně mění tabulky na lince č. 5 (nyní označení Zvonařka - bez Bus nádraží) a č. 77 (jen Autobusové nádraží).

□ V současné době jsou téměř všechny zastávky MHD podle ulic nebo městských částí. Výjimkou jsou některé místní názvy zastávek ve volné přírodě. Jsou to např. zastávka "Archtelky" linky č. 68, "Kamechy" na lince č. 54 za Bystreem směrem k Žebětínu nebo nová občasná konečná linky č. 64 "Červený písek".

Parlé Šafářsk

□ Do vozovny Slatina byl přivezen poslední autobus Karosa B732 z letošní dodávky. Obdržel evid. č. 7397.

□ Na evid. č. 7398 byl zařazen zkušební autobus Karosa B731.1663 s automatickou převodovkou Voith. Vůz zatím neuví v majetku DP, má prozatím SPZ a od 13.10. jezdí na okružních autobusových linkách č. 44 a 84.

□ Po delší přestávce vyjela z ústředních dílen další souprava rekonstruovaných vozů T3SU s výzbrojí TV8 - evid. č. 1605 + 1617 z vozovny Královo Pole. Rozpracována je pisárecká dvojice evid. č. 1639 + 1640.

□ Tramvaje evid. č. 1605 a 1617 mají také třetí, zatím nejzdařilejší provedení polstrovaných sedadel. Ta jsou potažena ze všech stran (i zezadu) tmavou šedou látkou s různobarevným vzorkem. Tato látká byla použita i u vozu KT8 evid. č. 1711. Připomeňme si, že první provedení polstrovaní představuje sedák potažený červenou látkou a příšroubovaný k sedadlu. Tuto úpravu najdeme u vozů evid. č. 1616, 1634, 1637, 1638, 1641, 1642, 1645, 1646, 1647, 1648, 1657, 1658 a 1005. U tramvají evid. č. 1649, 1650 a 1128 jsou celá sedadla potažena pouze z přední strany látkou, vzdáleně připomínající pytllovinu. Poslední provedení však na první pohled výrazně převyšuje obě předchozí varianty.

□ Nová reklamní tramvaj je KT8 evid. č. 1713 "Schenk Volleyball". Základní barva je bílá, na předních článcích je v podokenní části tmavě zelený pás.

□ Od září došlo ke změnám ve vypravování tramvají na jednotlivé linky:

- vozy T2 jezdí kromě špičkových vlaků linky 20 i celodenně na lince č. 6  
- pisárecké tramvaje T3 a T3SU jezdí v pracovních dnech na lince č. 21 a některých vlačník linky č. 17, v sobotu a v neděli zůstaly na lince č. 3 a navíc jsou vypravovány na dva vlaky linky č. 10.

- královoopolské tramvaje T3 a T3SU jezdí na linkách č. 3. (pouze v pracovních dnech), částečně 6, 10, 15, 18, 20 (v pracovních dnech špičkové vlaky, v sobotu a neděli celodenně vůz sólo).

- vozy K2 jsou z Pisárek vypravovány na linky č. 2, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, částečně 17, celodenní vlaky linky 20 (mimo sobotu a neděli), 22.

- tramvaje KT8 jsou na lince č. 1, 4 a částečně 18.

□ Od 18.10. byl zastaven provoz na lince č. 11. Důvodem je nedostatek řidičů. Na linku č. 7 byly proto nasazeny spřažené soupravy z vozovny Pisárky.

□ Provoz trolejbusů do sídliště Kamenný vrch byl neoficiálně zahájen již odpoledne 30.9.1994 prodloužením linek č. 135 a 138. Od 1.10. sem jezdí pouze linka č. 135 z Meidlova náměstí.

Tomáš Kocman

## Poznátky ze změn v organizaci MHD

Od 1. října 1994 nastaly v městské hromadné dopravě v Brně dílčí změny. Byly vyvolány potřebou zavést dopravu do už obydleného sídliště Kamenný vrch a možností zavést tangenciální trolejbusovou linku odlehčující centrum města. Trasa této tangenciální linky byla po stránce trolejového vedení téměř hotova, zbývalo propojit některé krátké úseky přes křižovatky, jelikož se ale většinou jednalo o křížení s tramvajovou tratí, bylo to propojení technicky náročné. Na tangenciální linku bylo nutno získat potřebný počet

trolejbusů. Zvýšení počtu vypravovaných vozidel není možné, protože do vybudování nové vozovny nelze stav trolejbusů zvýšit. Přistoupilo se tedy k úpravám linkového vedení, které měly za následek i změny vedení některých linek autobusů:

▪ Místo stávajícího souběhu dvou trolejbusových linek 135 a 138 z Nového Lískovce se z Kamenného vrchu zřídila pouze linka 135 s ukončením na Mendlově náměstí. Linka 135 kapacitně nahradila linku 138, avšak všechni musejí na Mendlově náměstí přestupovat. Sloučením linek byly získány dva trolejbusy.

▪ Zrušením trolejbusové linky 143 byly získány další tři trolejbusy. Zastavil se tím ale provoz na trolejbusové trati mezi zastávkami Netrefalky a konečnou Kamenice v délce asi 600 metrů a byl nahrazen autobusovou linkou 60.

▪ Další tři trolejbusy byly odebrány z linky 147, kde se předpokládal přeliv cestujících na tangenciální linku. Celková kapacita tangenciální linky a linky 147 zůstala sídliště Vinohrady na stejně výši jako před odebráním. Šlo ale o riskantní počin, protože se nevědělo, zda přeliv cestujících na tangenciální linku bude dostatečný, protože kolem 7. hodiny se nabídka v podstatě rovná popátvce.

▪ K takto získaným 8 trolejbusům se přiřadily 3 z linky 145, a už bylo pohromadě 11 trolejbusů nutných k zavedení tangenciální linky se špičkovým intervalem 10 minut při jízdě době 43 minut a oběžné době 110 minut. Tangenciální trolejbusová linka dostala číslo 145 (je to vlastně prodloužená bývalá linka 145 z Mendlova náměstí dále ulicí Úvoz - Kotlářská - Pionýrská - Provazníkova - Svatoplukova na Pálavské náměstí v sídlišti Vinohrady).

Hned první den provozu se ukazovalo, že ni značný zájem obecenstva, přestože to byla sobota. Následující pracovní dny pak ukázaly, že je na hranici svých kapacitních možností zjedoucí v úseku mezi zastávkami Konečného náměstí a Lesnická. Překapavující byl ale zájem v oblasti Starého Lískovce a Bohunic. Zde se kalkulovalo s tím, že její volná kapacita bude využívána cestujícími z Nového Lískovce, ale ona skoro žádnou volnou nezůstala. Dokouče byla zvažována myšlenka, že v případě malého zájmu ve Starém Lískovci a Bohunicích bude každý druhý spoj odkloněn (samozřejmě pod jižním linkovým číslem) na Kamenný vrch. První dny provozu také ukázaly na nedostatečnou jízdní dobu. Jízdní doba

byla stanovena na základě průzkumné jízdy provedené autobusem, kdy se simulovalo odbavování na zastávkách a jízda přes budoucí trolejová křížení. Byla ale zřejmě podeceněna doba staničení. Na tangenciální lince při jejím křížování s linkami radiálními dochází k velké výměně cestujících a delším staničením dojde k vypadnutí trolejbusu ze zeleně vlny světelné řízených křížovatek a prodloužením jízdni doby cca o 1 minutu.

Ve čtvrtek 13. 10. bylo provedeno měření jízdni doby v čase od 6 do 20 hodin včetně sledování frekvence cestujících, po jehož zpracování budou jízdni doby a event. intervaly mezi vozy upraveny. Linka 135 je kapacitně na své hranici. Jak již bylo řečeno, linka 145 v oblasti Nového Lískovce nemá již takovou kapacitu, jak se původně předpokládalo a linka 135 pomáhá málo. Rovněž je možné, že v důsledku ukončení autobusových linek 48 a 69 v centru města na ulici Úzké není pro cestující tak atraktivní, takže muozí z nich používat nyní linku 135.

Změny v autobusové dopravě byly vyvolány následně jako reakce na

svalu. Na ideálně suché kolejí se vůz rozjel dobře, ale rozjezd musel být velmi jemný, jinak vypínal skluz. Při jízdě se svahu se opět v nejprudším klesání zastavilo, podařilo se to, i když občas za vybavení protiskluzové ochrany, tj. s pomocí kolejnicových brzd. Po rozjezdu pak zbyly na kolejích hrnnady písku. Po této zkoušenosti nezbývá než konstatovat, že kopcovité trati vozů nesvědčí, spíš se hodí na trati rovinaté. Z DPMB byly pro zkoušební provoz vybrány řidiči Karel Hromádko, Jiří Kokeš, Zdeněk Bubílek, Slavomír Trlica a Karel Vlček, všichni dlouholetí zkoušení řidiči uvnitř pracující ve funkčních technikách a výpravě.

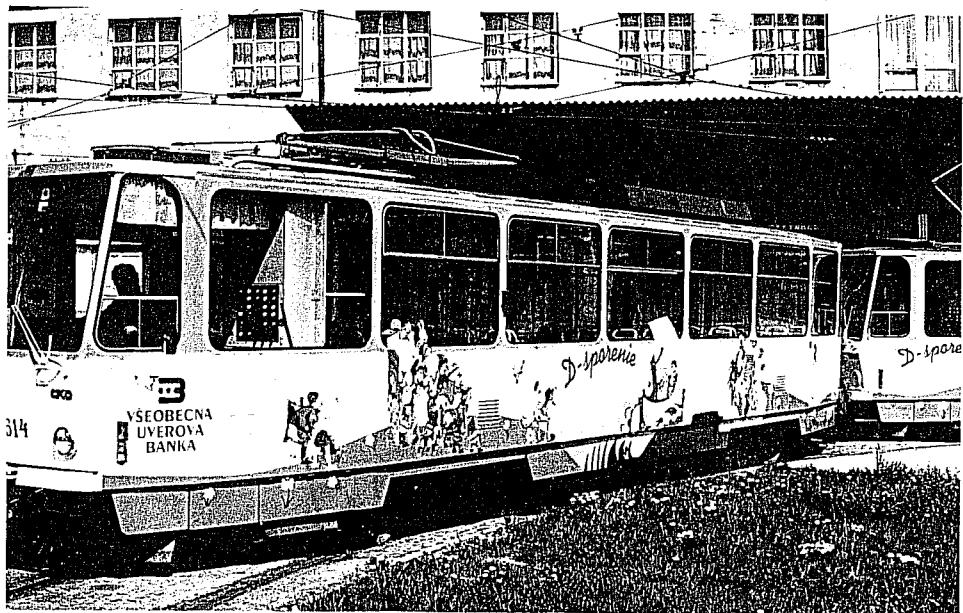
Jejich postupy z řízení se dají shrnout takto. Kabina řidiče je málo prostorná, sedadlo je na doraz na stěnu kabiny, je tak málo využito vzduchové odpružení sedadla. Řidič delší postavy (tedy i delší ruky) při ovládání páky kontroleru při použití kolejnicových brzd narazí loktem na stěnu kabiny. Větrání kabiny posuvným oknem v horní části nedobré - těsně na hlavu. Při slunečném svítu jde málo stáhnout roleta, foukaný vzduchu z výdechu kalorifu je slabé a neúčinné. Výhled z kabiny je horší než na vozech KT8D5, pro malé řidiče je nevhodné vysoko umístěno ovládání transparentu. Velkou nevýhodou je ovládání sběrače vzduchem. Při delším odstavení unikne vzduch z hlavního vzduchovému a pantograf nejdé zvednout. Komprese je ovládán motorem na trakční napětí, a ten se zase nerozběhne, dokud se nezvedne pantograf. Takže se vezme z výbavy vozu autohustílka, kterou se nejprve dosouká vzduch do hlavního vzduchovému, pak se zvedne pantograf a může se jet. Variantu možná snad pro zkoušební vzorek, nikoli pro běžný provoz. Velice diskutabilní jsou dveře, která mají zabránit přivření cestujících do dveří. Při sebemenším odporu zavírajících se dveře čidlo je znova otevře, a po několika sekundách se dveře opět začnou zavírat. Tako vybavený vůz bude stát asi velmi dlouho na zastávce, než si potencionální zájemci dostatečně vyhrají a nechají dveře zavřít. Dále si zkoušební řidiči stěžovali na úzkou účinnost provozní elektrodynamické brzdy. Celkový brzdový dojem je horší než u vozu K2. Určitou úlohu hraje i brzdící účinek kotoučové brzdy až v parkovací poloze páky kontroleru, při nouzovém brzdění pak absence kolejnicových brzd na prostředním podvozku. Velká hlučnost při jízdě, potřeba rovné tratě pro nebezpečí zachycení středního podvozku (i když rovné tratě by pro provozovatele měly být samozřejmostí), špatný přístup k pojistkám VN a odpojovací nepřiznivé dojmy násobi. Sainozřejmě zkoušební vzorek vyrobený ve stísněných podmínkách nemůže být dokonalý, a tak lze doufat, že při seriové výrobě většina nedostatků bude odstraněna a na zvláštní přání provozovatelů dojde k dalším vylepšením - klimatizování kabiny řidiče, polstrovaná sedadla pro cestující atd.

*Pode poznámkou zkoušebních řidičů a vylíčení Karla Hromádky zpracoval Ivan Nedělka*

*Nový sbírkový předmět obooru MHD v Technickém muzeu v Brně*

DP Zlín nabídl do sbírek obooru MHD Technického muzea v Brně trolejbus Škoda S200 Tr evid. č. 301. Jde o prototyp kloubového trolejbusu, který byl postaven na bázi jugoslávských autobusů Sanos. Sériově byl tento typ vyráběn v letech 1984 až 1987. Z celkového počtu 67 trolejbusů bylo 13 dodáno do Sarajeva, 29 do Zlína, 20 do Bratislavu, 3 do Prešova a 2 do Ostravy. V roce 1989 byly oba ostravské vozy předány do Zlína. V československých dopravních podnikech byly těmito trolejbusům přiděleny následující evid. č.:  
 DP Zlín - 70, 39, 23, 61, 59, 60, 27, 31, 36, 32, 30, 29, 28, 21, 33, 38, 40, 64, 67, 71 až 80 (od roku 1989 301 - 317, 320 - 331)  
 DP Ostrava - 3501, 3502 (v roce 1989 do Zlína na evid. č. 62/318 a 63/319)  
 DP Bratislava - 6501 - 6520  
 DP Prešov - 66, 67, 68

Dva prototypy trolejbusu Škoda Sanos vznikly v roce 1982. Jeden z nich byl vystavován na MSV v Brně a v roce 1983 byl zařazen do provozu ve Zlíně. Poslední dodávky trolejbusů 15 Tr umožnily jeho vyřazení. Zlinský dopravní podnik však má velký zájem na jeho uchování, a proto jej nabídlo Technickému muzeu a dosud jej udržuje v provozu. Nutno přiznat, že úvahy o zařazení tohoto typu vozidla byly v minulosti ze strany Technického muzea spíše teoretické. Nabídka DP Zlín si však využila příjetí definičního rozhodnutí. Největším problémem v rozširování sbírkového fondu je především omezený prostor areálu MHD v Líšni. Kapacita kolejových hal je už prakticky vyčerpaná, poslední volná plocha bude využita pro vůz Škoda Sanos. Rozhodujícím faktorem byla skutečnost, že vůz evid. č. 301 je ve slušném technickém stavu a DP Zlín



Tramvaj T6A5 evid. č. 614 v novém reklamním náteru. Vozovna DP Košice - 25.4.1994. Foto Peter Sirkovský

změny ve vedení linek trolejbusových. Dalším důvodem byla nutnost vyklidit prostor ulice Nádražní pro stavební práce v souvislosti s napojením nově budované tramvajové trati v ulici Nové Sady. Všechny tyto změny se snažily přiblížovat nové koncepcii MHD před dvěma roky schválené a stále nerealizované. V podobě nové koncepcie je např. linka 60 obsluhující Fakultu nemocnici v Bohunicích a spojující ji s autobusovým nádražím, linka 49 zatím z Modřic ukojená na Úzké, linka 50 z Kamenného vrchu proplétající se Starým Lískovcem a Bohunicemi s napojením na tramvajovou trasu z Modřic. Průzkum na autobusových linkách po změnách nebyl zatím proveden.

Ivan Nedělka

## Z předváděcího provozu tříčlánkové nízkopodlažní tramvaje RT-6N v Brně.

Jak již bylo uvedeno v minulém čísle INFORMACÍ, byla v rámci Mezinárodního strojírenského veletrhu v Brně předváděna nízkopodlažní tříčlánková tramvaj RT-6N. Tramvaj po zkompletování v pišárecké vozovně provedla na zkoušeném úseku DPMB mezi zastávkami Jindřovská a Stránská dne 9. září 1994 technicko-bezpečnostní zkoušky, při nichž zkouškou nouzové brzdy prošla taktak. Po zkouškách jela zkoušit případnou odklonovou trasu na Ústřední hřbitov a dále dne 13. září do ústředních dílen v Králově Poli na zkoušenou vozů KT8D5, kde si ji prohlédli podle libosti zaměstnanci dílen, vrchní stavby a další zájemci. Vážným zájemcům pracovník ČKD umožnil prohlídku elektrických zařízení umístěných na střeše. Z ústředních dílen se jelo na Mendlovo náměstí, kde se uskutečnilo nádherné setkání nízkopodlažky s parní lokomotivou CAROLINE, která s vlečnými vozy dělala propagaci Brněnským pivním dnům. Jedinečné setkání dvou různých generací vzdálených od sebe 105 let. Firemní zaměstnanci ČKD si poprvé v životě prohlédli parní lokomotivu v její plné kráse a ti ostatní se zase kochali prohlídkou tramvaje budoucnosti. V dalších dnech už se jezdilo po určené trase mezi Pisárkami a Mendlovým náměstím. Ve středu 14. září odpoledne byla tramvaj přistavena ve vozovně Pisárky k prohlídce dalších pracovníků DPMB. Souč všeobecné dotazy na její chování stran adheze ve vztahu ke značenému výkonu motorů způsobilo vyzkoušení vozu ve stoupání ulice Údolní do Masarykovy čtvrti. Tato zkouška proběhla v sobotu 17. září odpoledne. Po výjetí na konečnou se sjelo po nesprávné kolejí na zadní stanoviště zpět pod kopec k zastávce Vsetičkova, opět do kopce, v půli kopce se zastavilo a zkoušel se rozjezd do

přislíbil provedení výročních oprav a obnovu laku. Neuž zanedbatelná ani výpočetní hodnota trolejbusu Škoda Sanos. Jde vůbec o první kloubový trolejbus u nás, který také patří k nejstarším typům vozidel MHD s tyristorovou pulsní regulací. Je to daleký jediný typ trolejbusů Škoda vyráběný v koprodukci se zahraniční firmou (pomínejme-li rekonstrukce italských trolejbusů pro Most v roce 1946). Vozidlo Škoda - Sanos je též typické pro jeden z našich nejstarších trolejbusových provozů, jež dosud nebyl ve sbírkách Technického muzea zastoupen. Je tedy pravděpodobné, že ještě v letošním roce bude vůz evid. č. 301 DP Zlín převezen do areálu MHD v Lišni.

### 50 let trolejbusové dopravy ve Zlíně

Ke kulatému výročí zlínských trolejbusů vydal tamní dopravní podnik pamětní publikaci. Její provedení je na velmi vysoké úrovni, obsahuje řadu černobílých i většinou barevných fotografií tištěných na kvalitním papíru. V publikaci najdeme popis historického vývoje trolejbusového provozu, přehled vozového parku (jsou však uvedena nesprávná evid. č. u trolejbusů Sanos, původně z Ostravy), schématické plánky, zobrazující stav linkového vedení v různých obdobích a v neposlední řadě aktuální provozní a tarifní údaje. Celkový náklad této publikace je 1000 kusů, cena 50,- Kč. Zakoupit ji je možno v prodejně jízdenek v podchodu na Náměstí Práce.

Od 1.9.1994 došlo ve Zlíně k úpravám linkového vedení. Trolejbusové linky jsou vedeny následovně:

- 1: Příluky - Otrokovice
- 2: Bartošova čtvrt - Otrokovice
- 3: Lesní čtvrt - Malešovice, ZPS
- 4: Vršava - Podhoří
- 5: Bartošova čtvrt - Sportovní hala
- 6: Jižní Svaly, Česká - Otrokovice
- 7: Jižní Svaly, Česká - Sportovní hala
- 8: Jižní Svaly, Česká - Padělky - Nemocnice - Jižní Svaly, Česká
- 9: Jižní Svaly, Středová - Nemocnice - Padělky - Jižní Svaly, Středová
- 10: Jižní Svaly, Středová - Sportovní hala
- 11: Příluky - Malenovice, ZPS
- 13: Lesní čtvrt - Sportovní hala

Tomáš Kocman

### Vývoj vozového parku trolejbusů DP Brno v letech 1978 až 1994

		celkem	8Tr	9Tr	14Tr	15Tr
1978	+ 3107-3116	65	1	64		
	- 3039 (8Tr), 3045, 3043, 3044 (9Tr)					
1979	+ 3117-3128	71		71		
	- 3052, 3053, 3046, 3047					
1980	+ 3129-3148	79		79		
	- 3048, 3049, 3050, 3051,					
1981	+ 3149-3163	95		95		
	- 3054, 3055, 3056, 3059, 3057, 3058					
1982	+ 3164-3168	104		104		
	- 3060, 3061, 3062, 3064, 3067					
1983	+ 3169-3187	120		120		
	- 3066, 3068, 3071					
1984	+ 3188-3192	122		122		
	- 3083, 3081, 3082					
1985	+ 3193-3204	114		114		
	- 3075, 3074, 3086, 3063, 3065, 3069, 3070, 3076					
1986	+ 3205-3213	124		124		
	- 3072, 3073					
1987	+ 3207-3213	127		127		
	- 3079, 3096, 3078, 3080, 3093, 3092					
1988	+ 3214-3231	133		133		
	- 3077, 3101, 3090, 3094					
1989	+ 3232-3243, 3501-3503	138		138		
	- 3103, 3088, 3102, 3089, 3100, 3105, 3097, 3106, 3107, 3110					
1990	+ 3244-3251, 3504-3508	141		141		
	- 3111, 3113, 3108, 3114, 3109, 3116, 3112, 3115					
1991	+ 3252-3256, 3257-3266, (3267-3271 dosud nebyly dodány)	142		142		
	- 3122, 3119, 3123, 3118, 3121					
1992	+ 3253-3257, 3258-3260	144		144		
	- 3124, 3120, 3117, 3127, 3126, 3129					
1993	+ 3259-3263, 3264-3268	147		147		
	- 3125, 3157, 3130, 3131, 3134, 3140, 3149, 3150					

rok	celkem	8Tr	9Tr	14Tr	15Tr
1977	65	1	64		
1978	71		71		
1979	79		79		
1980	95		95		
1981	104		104		
1982	104		99	5	
1983	120		96	24	
1984	122		93	29	
1985	114		85	29	
1986	124		83	41	
1987	127		77	50	
1988	123		73	50	
1989	128		65	63	
1990	133		55	75	3
1991	138		47	83	8
1992	133		42	83	8
1993	127		36	83	8
k 1.10.94	134		28	98	8

Tomáš Kocman, statistické podklady Pavel Šlesinger

### Celoplošné reklamy elektrickové dopravy DP Košice, a.s.

(stav ku dňu 27.6.1994)

331 - VÁŠ REKLAMNÝ PARTNER

344 - UMÝVACIE CENTRUM DPMK

352 - UMÝVACIE CENTRUM DPMK

366 - OLIMPUS

367 - VÁŠ REKLAMNÝ PARTNER

394 - BROOKLYN

396 - CAPRICORN

400 - TOP RÁDIO KOŠICE 101,9 FM

408 - AGFA FILM

409 - AGFA FILM

417 - VITANA

419 - GRAN SAT

608 - COCA COLA

609 - COCA COLA

614 - VŠEOBECNÁ ÚVEROVÁ BANKA, akcia Detské sporenie

615 - VŠEOBECNÁ ÚVEROVÁ BANKA, akcia Detské sporenie

Zrušené celoplošné reklamy:

400 - COLA CAO

401 - COLA CAO

417 - SCHOKO LIKE

Peter Širkovský

### Elektrické výzbroje dopravních prostředků MHD - odraz historického vývoje ve sbírkách Technického muzea v Brně

Ve sbírkovém fondu oboru MHD se nachází poměrně velké procento elektřinou poháněných vozidel - motorových vozů a trolejbusů. To vyplývá ze skutečnosti, že se elektrická energie jako zdroj pohoru kolejových vozidel městských drah prosadila velmi brzy, již koncem 19. století, kdy nahradila trakci parní i žádumální.

Až do poloviny třicátých let se pak tramvaj stala prakticky jediným prostředkem hromadné dopravy osob ve městech. Teprve s rozvojem automobilové dopravy začínají do oblasti MHD pronikat též silniční vozidla - trolejbusy a autobusy, přičemž trolejbusům je dávána přednost už více zatižených linkách. Ve velkých městech tvoří trolejbusové tratě vhodný doplněk tramvají všude tam, kde výstavba kolejí je technicky obtížná, v menších městech pak trolejbus vytváří páteř místního systému MHD. V průběhu 60. let došlo bohužel k odklonu od tohoto principu a začaly být preferovány autobusy jako levný a operativní prostředek městské dopravy. V posledním desetiletí se "diký" zhoršujícímu životnímu prostředí naštěstí znova stále více prosazuje do městské dopravy elektrická trakce.

Jaké jsou výhody tohoto druhu pohoru? Na prvním místě je to čistý a tichý provoz. Elektrická vozidla mají také lepší dynamické vlastnosti a vyšší životnost, danou spolehlivostí elektrické výzbroje, která muždí převyšuje životnost mechanické části vozidla.

Základním prvkem pohoru vozidel elektrické trakce je stejnosměrný sériový motor. Jeho funkce je založena na principu "vodiče s proudem v

magnetickém poli". Umístěme-li totiž mezi póly permanentního magnetu měděný vodič, magnet na něj nepůsobí. Teprve, když vodičem začne procházet proud, vychylí se do strany. Silové působení na vodič totiž vzniká sečtením homogenního magnetického pole permanentního magnetu a radiálního pole, vytvářejícího se okolo vodiče, kterým prochází proud. U stejnosměrného komutátorového motoru představuje "vodič s proudem" vinutí kotvy, zatímco magnetické pole je vytvářeno proudem statorového budíčkového vinutí. Vnitřní spojení mezi kotvou a statorem zásadním způsobem ovlivňuje vlastnosti elektromotoru - při paralelním spojení jde o motor derivační, sériový motor má vinutí kotvy a statoru spojeno do série a při kombinaci výše uvedených možností dostaneme motor kompaudní.

Pro pohon elektrických vozidel se používá sériový motor, neboť jeho velkou předností je to, že své otáčky plynule přizpůsobuje zatížení. Nesmí se však používat tam, kde by mohlo dojít k jeho uáhlému odlehčení, protože pak prudce vzrostou otáčky a motor se může odstředivou silou poškodit. V těchto případech se použije motor derivační, který udržuje při různém zatížení konstantní otáčky.

Tažná síla stejnosměrného komutátorového motoru je dána velikostí proudu kotvy a intenzitou magnetického pole. U sériového motoru je proud kotvy IK zároveň i proudem budíčem IB, a tak je zde tažná síla úměrná druhé mocniče proudu. Proud motoru je závislý na rozdílu svorkového napětí US a napětí indukovaného na kotvě UI. Napětí UI je přímo úměrné otáčkám motoru a je orientováno opačně než svorkové napětí US. Rozdíl

rychlosti nižší, je třeba proud v příslušném okamžiku vypnout a pokračovat v jízdě setrvávostí.

U tramvajových vozů, které jsou poháněny minimálně dvěma trakčními motory, lze tento nedostatek omezit kombinováním zapojení obou motorů. V první fázi rozjezdu jsou motory spojeny do série a po vyřazení rozjezdových odporů dosáhne vůz poloviční rychlosti. Svorkové napěti každého motoru odpovídá polovině napětí trolejového. Při zářazéni dalšího jízdního stupně se motory spojí paralelně do trakčního obvodu se opět zapojí část rozjezdových odporů. Po jejich vykrácení je na obou motorech plné trolejové napěti a vůz získá maximální rychlosť.

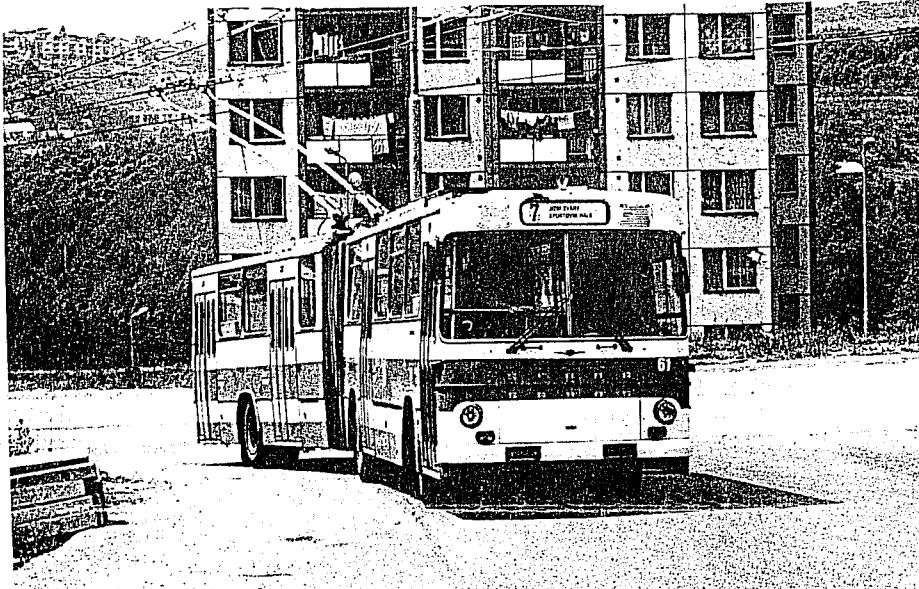
Elektrický stejnosměrný sériový motor může pracovat též jako dynamo. Této vlastnosti se využívá v režimu elektrodynamickej brzdy. Při něm se motor odpojí od sítě a obvod se uzavře přes brzdový odporušk. Vlivem remanentního magnetismu dojde k nabuzení motoru a obvodem začne protékat brzdový proud v opačném směru než proud jízdní. Aby zůstala zachována orientace magnetického pole v motoru a ten se mohl nabudit, je třeba ovšem přepolovat statorové vinutí. Brzdový proud pak působí proti otáčení kotvy motoru a pohybová energie vozidla se mění v energii elektrickou a nakonec v teplo v brzdovém odporušku. V brzdovém režimu jsou oba motory spojeny paralelně při vzájemném vystřídání statorů. V jedné větví je tedy kotva motoru I a stator motoru II, ve druhé větví je kotva motoru II a stator motoru I. Tím je dosaženo toho, že proud indukovaný na kotvě prvního motoru má vliv na magnetické pole druhého motoru a naopak. Brzdový účinek obou motorů je pak vyrovnaný.

Až do počátku 50. let byly vyráběny motorové tramvajové vozy s přímým neautomatickým řízením kontrolérem na hlavní proud. Kontrolér je mnohastupňový přepínač, umožňující postupné vyřazování jednotlivých sekcí rozjezdového odporušku, spínání motorů do série nebo paralelně, změnu směru jízdy, vypnutí jednoho z motorů při poruše a elektrodynamické brzdění. Hlavní válec kontroléru je ovládaný klikou. Od nulové polohy ve směru hodinových ručiček jsou jednotlivé jízdní stupně nejprve pro sériové a pak paralelní spojení motorů. Na opačnou stranu se zařazují brzdové stupně. Reverzní válec dovoluje zvolit příslušný směr jízdy přepolováním buď statorového vinutí nebo vinutí kotve motoru, a dále vypojení vadného motoru. Má tedy následující polohy: vpřed motor I+II, motor I, motor II; vzad motor I+II, motor I, motor II. V nulové poloze blokuje reverzní válec pohyb hlavního válce kontroléru. Naopak je-li zařazen některý jízdní nebo brzdový stupeň na hlavním válci, nelze manipulovat s reverzním valem.

I když základní principy elektrické výzbroje zůstaly u tramvajových motorových vozů zachovány po více jak padesát let, byl to právě kontrolér, který se během této doby vyvíjel, přičemž jeho konstrukce měla vždy podstatný vliv na úroveň celého elektrického zařízení. Nejstarší elektrické motorové vozy ve sbírkovém fondu TMB jsou vybaveny valcovými kontroléry OeUEG typu B8 s 5 jízdními stupni pro sériové, 4 pro paralelní spojení motorů a 7 brzdovými stupni. Jde o brněnské tramvaje evid. č. 1, 6 a 10. O něco mladší vozy - evid. č. 52, 72 a kropič evid. č. 3 - mají elektrickou výzbroj AEG s kontroléry typu B30. Zde jsou pro sériové spojení 3 odporové stupně, 1 hospodárný s plným buzením a 2 stupně pro zeslabené buzení; dále pro paralelní spojení motorů jsou 2 stupně odporové, 1 hospodárný s plným buzením a 1 pro zeslabené buzení. Brzdových stupňů je zde 6. Vzhledově zcela odlišnou jsou kontroléry Siemens Schuckert použité u úzkorozchodných vozidel SZD a OKD, mající 8 jízdních stupňů (4+4) a 6 brzdových stupňů. U pražských tramvají byly hojně používány kontroléry ČKD se 7 jízdními stupni (4+3) a 6 stupni elektrodynamickej brzdy. Můžeme je nalézt i na motorových vozech evid. č. 205 a 2051.

Od dvacátých let se začaly uplatňovat kontroléry stykačové. Pro spínání jednotlivých stupňů jsou zde užity stykače, ovládané vačkami na hlavním válci kontroléru. Toto řešení je použito u kontroleru konstrukce Škoda - typ Bruno, vyrobenej v továrnou Bartelmus a Donát - motorové vozy evid. č. 57 a 81 (4+3 stupně pro jízdu, 6 pro brzdu), stejně jako u ostravských tramvají evid. č. 26, 56 a lokomotivy č. 103 s kontroléry Brown Boveri (počet stupňů 5+4, 7). Stejný počet stupňů má i jediný vůz se stykačovými kontroléry ČKD - "komárek" evid. č. 3 Vítovické závodní dráhy a též jednosměrný motorový vůz evid. č. 3005 z Prahy se stykačem, kontrolérem Škoda.

Mnohostupňové stykačové kontroléry s nevyjádřenými jízdními stupni patří k nejprogresivnějšímu řešení přímého řízení tramvajových vozů. Tyto kontroléry mají poměrně velký počet jízdních stupňů, přičemž západkovým mechanismem jsou vymezeny většinou pouze čtyři z nich: první odporový na sérii, série, první odporový pro paralelní spojení, hospodárný stupeň pro paralelní spojení motorů. Nejstarší z kontroléru



Zlínský trolejbus Škoda - Sanos původního evid. č. 61 v sídlišti Jižní Svatavy. Foto Tomáš Kocman

těchto záplati se vztýkajícími otáčkami klesá a klesá tedy i proud v motoru. Vykreslením závislosti mezi otáčkami a proudem pro plné napájecí záplati získáme hyperbolu, která se nazývá vlastní charakteristika motoru.

V praxi vypadá situace následovně - při trolejovém záplati 600 V dosáhne tramvaj jedoucí po rovině určitou rychlosť. Tento rychlosť odpovídají i otáčky trakčních motorů a odebíraný proud. Při ustálené rychlosći je tažná síla motorů rovna jízdním odporům, které pohyb vozidla klade okolní prostředí. V okamžiku, kdy vůz vjede do stoupání, zvětší se jízdní odpory o příslušnou složku tihové síly a tramvaj začne zpomalovat. Tím klesou otáčky motorů, ale zároveň vzroste proud a tažná síla. Jakmile se opět vyrovnají tažná síla a jízdní odpory, pokles otáček se zastaví a tramvaj dále pokračuje sníženou rychlosťí, avšak se zvětšeným záběrovým momentem. Pokud by však otáčky klesly příliš, naroste proud natolik, že může motory a celou elektrickou výzbroj poškodit. Proto se do trakčního obvodu zařazuje automatický vypinač nebo proudové relé působící na linkový stykač a při dosažení určité mezí hodnoty se odběr proudu přeruší.

Stejně tak při rozjezdu z klidu by proud odpovídající vlastní charakteristice motorů byl příliš velký. Proces rozbihání motorů je tedy třeba regulovat.

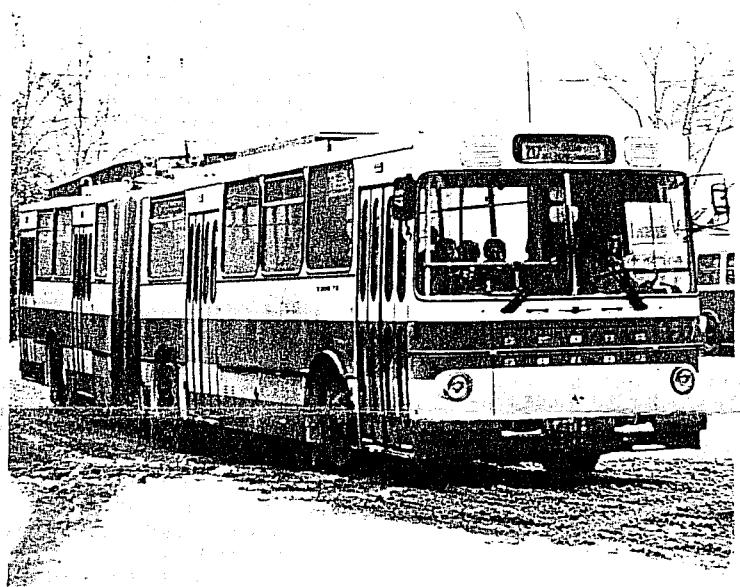
Historicky nejstarším způsobem řízení elektrických trakčních vozidel je odporová regulace. Do trakčního obvodu je zařazena spouštěcí odpor, který sniží proud na přijatelnou úroveň. Svorkové záplati motoru pak není rovno záplati trolejovému, ale je sníženo o úbytek záplati na rozjezdovém odporu. Motor se rozbihá podle této nové charakteristiky, ježíž hodnoty jsou nižší než hodnoty vlastní charakteristiky. Postupně je možné velikost rozjezdového odporu snižovat, až se nakonec celý výřadí a další zvýšování otáček již probíhá po vlastní charakteristice na hodnotu, která odpovídá napájecímu záplati a zatížení motoru. Dalšího zvýšení rychlosťi lze dosáhnout již jen zeslabením budíčkového proudu motoru připojením bočníku ke statorovému vinutí.

Vzhledem k tomu, že není možná trvalá jízda na odporových stupních, dosáhne vůz vždy maximální rychlosť. Vyžaduje-li dopravní situace

toto druhu byly vyráběny firmou Siemens pro bratislavské tramvaje a mají celkem 6 vyjádřených jízdních stupňů (pro sériové i-paralelní spojení motorů vždy jeden odporový a dva hospodárné). Najde se na motorových vozech evid. č. 31 a 203. Kontrolér Siemens OR8 se 4 vyjádřenými stupni, má brněnský motorový vůz evid. č. 405. Posledním provedením elektrických zařízení pro dvouúporovové motorové vozy jsou výzbroje Škoda 4MT pro jednosměrné motorové vozy dodané do Brna v letech 1950 až 1954 a Škoda 6MT, které byly montovány do motorových vozů vyráběných v letech 1952 až 1953 vagónkou v České Lípě pro úzkorozchodné tramvajové provozy. Ve sbírkách TMB jsou tyto typy zastoupeny vozy evid. č. 126 z Brna a evid. č. 117 z Jablonce nad Nisou. Oba vozy mají kontroléry podobné konstrukce, lišící se tím, že u vozu evid. č. 126 jsou jízdni stupně nevyjádřené (kontrolér typu KPBS 201), zatímco vůz evid. č. 117 má 10 stupňů sériových, 8 paralelních a 10 brzdových.

Je možno říct, že elektrická výzbroj s přímým řízením kontrolérem na trakční proud je ve svém principu jednoduchá, spolehlivá a nenáročná na údržbu. Na druhé straně však neví vhodná pro spinání vyšších proudů u tramvají s velkým výkonem motorů, ovládání kontroléru je těžkopádne a pro řidiče fyzicky namáhavé. Proto byla v roce 1952 vagónkou Tatra Smíchov zahájena výroba tramvají zcela odlišné koncepce, dues označovaných jako vozy "řady T". Mechanická i elektrická část těchto tramvají odpovídá americkým vozům systému PCC (President's Comitee Car) vyvinutých v polovině 30. let, jejichž licence byla zakoupena. Výrobcem elektrických výzbrojí tramvají řady T se stal podnik ČKD Praha, závod Trakce.

Jde o čtyřnápravové jednosměrné tramvaje s nepřímým řízením a



Trolejbus Škoda - Sanos evid. č. 6517 DP Bratislava. Foto Archiv MHD

automatickou regulací rozjezdu i brzdění. K pohonu slouží čtyři trakční motory, z nichž dva v každém podvozku jsou spojeny do série a tyto dvě skupiny trvale paralelně. Vůz je ovládán jízdním a brzdovým pedálem, přičemž jejich seslápnutím se v pěti stupních volí velikost jízdního nebo brzdového proudu. Základním regulačním prvkem výzbroje systému PCC je zrychlovač. Zrychlovač sestává z nosného izolačního válce, po jehož obvodu je 99 odporových článků a stejný počet měděných palců. Na izolačním válci je upevněn litinový věnec se sběracími lištami. Ve středu zrychlovače je kříž s kladkami, které přitlačují měděné palce na sběrací lištu. Řídící pilotmotor na 24 V otáčí křížem s kladkami a postupně vyřazuje jednotlivé odporové články, čímž se hodnotu odporu zrychlovače snižuje. Na stupni 77 je zrychlovač v trakčního obvodu překlenut stykačem a v další části chodu kladek jsou pouze pomocnými doteky spinány shuntovací stykače pro odbuzování motorů. Při elektrodynamickém brzdění je využit plný odpor zrychlovače, přičemž se směr pohybu kladek obráti.

Chod pilotmotoru je spinán omezovacím relé v závislosti na nastavené a skutečné hodnotě jízdního nebo brzdového proudu. Je-li skutečný proud vyšší než odpovídá stupni nastavenému seslápnutí příslušného pedálu řadiče, omezovací relé zastaví chod zrychlovače. Tuto funkci omezovacího relé zajišťují celkem čtyři cívky zapojené tak, že působí proti tlahu pružiny udržující relé v sepnuté poloze. Proudovou cívku prochází proud jedné skupiny motorů, který při dosažení určité velikosti překoná tah pružiny a relé vypne. Na řídící cívku je přiveden bateriový proud z jízdního řadiče, jehož hodnota se snižuje v závislosti na hloubce seslápnutí jízdního pedálu. Ústinek proudové a řídící cívky se sčítá, a poklesem proudu řídící cívky roste velikost proudu motorů potřebného k vypnutí omezovacího relé. Cívka přípravy zastupuje řídící cívku v době, kdy vůz jede výběhem, a přerušovací cívka způsobuje kmitání omezovacího relé, takže pilotmotor zrychlovače je napájen pouze proudovými impulzy, což způsobuje omezení jeho otáček.

Ovládání tramvají řady T je tedy pro řidiče mnohem jednodušší. Seslápnutím příslušného pedálu určí pouze zrychlou či zpomalení vozu a plně se může věnovat dopravní situaci. Navíc jízdní řadič je určen pouze ke spinání řídících obvodů napájených z 24 V baterie, na což je dimenzována jeho konstrukce, takže manipulace s ním nevyžaduje fyzickou sílu. Takový způsob řízení elektrických vozidel je označován jako nepřímý, automatický. Ve sbírkách TMB se nacházejí dva nejstarší představitelé tramvají této koncepce - vozy T1 evid. č. 5064 s výzbrojí TR 32 a T2 evid. č. 473 s výzbrojí TR 36, zatímco tramvaje T3 vyráběné prakticky do konce roku 1989 a jejich čláková modifikace, šestinápravový vůz K2 dodnes tvoří velkou část vozového parku dopravních podniků.

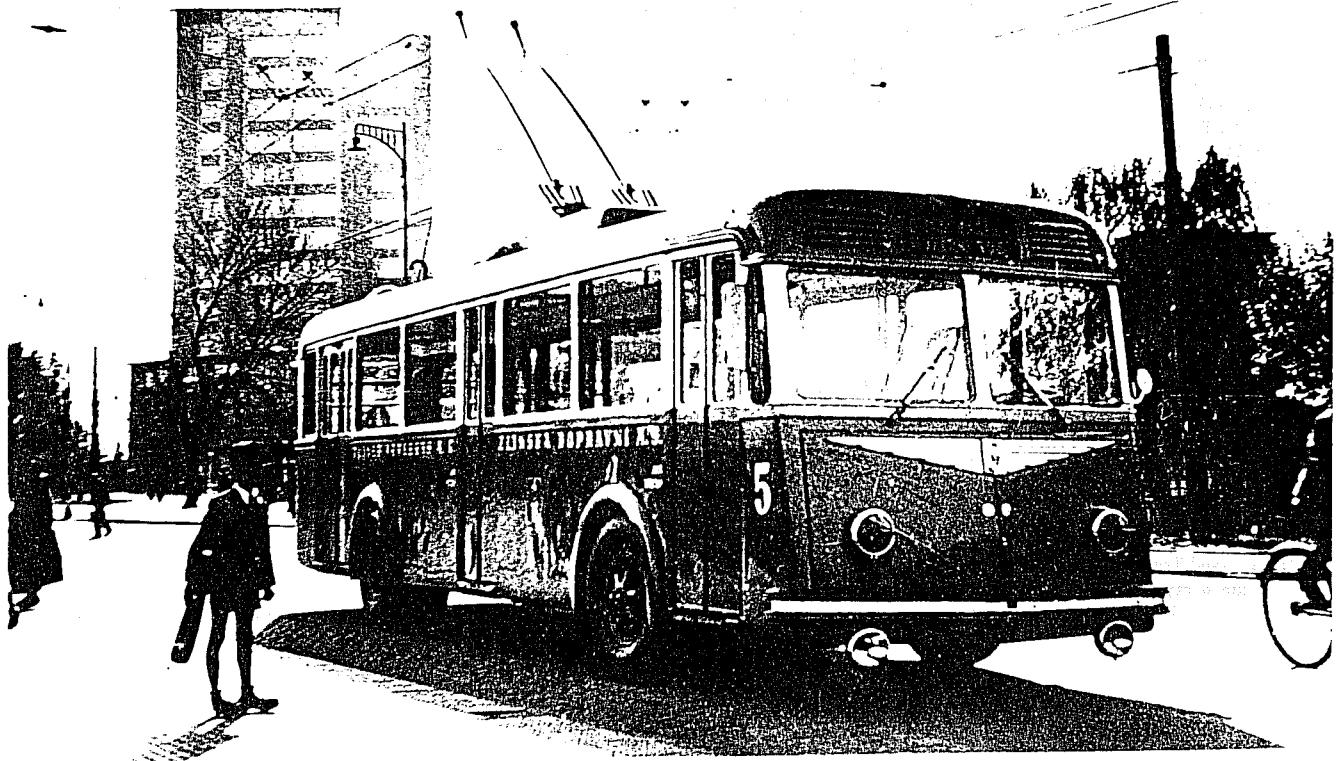
Jestě dřívě než u tramvají byl nepřímý systém řízení použit u trolejbusů. Zde jsou jednotlivé jízdní či brzdové stupně spinány elektromagnetickými stykači, jejichž ovládací cívky jsou napájeny z baterie. Řidič ovládá pedál řídícího kontroléru, který podle určitého programu zapíná jednotlivé stykače.

Nejstarší dochovaný trolejbus evid. č. 101 je třinápravový, typu Škoda 3Tr z roku 1941. Má dva trvale do série zapojené trakční motory, z nichž každý pohání polonápravu na jedné straně vozu. V první fázi rozjezdu dojde k výřazení spouštěcích odporů a vůz dosáhne rychlosti asi 18 km/hod při plném buzení motorů. Řídící kontrolér je doplněn derivací regulátorem, kterým se při dalším seslápnutí jízdního pedálu sužuje budící proud v derivaci viniut motorů a rychlosť se plynule zvyšuje až na 45 km/hod. Jsou-li otáčky kompaudního motoru vyšší, než odpovídá magnetickému toku - stane se tak např. při jízdě ze svahu nebo když řidič mísí povolí jízdní pedál - napětí indukované na kotvě UI přesáhuje hodnotu svorkového napětí US, změní se orientace proudu v motoru, trolejbus brzdí a vráci (rekuperuje) energii zpět do troleje. Tato možnost rekuperačního brzdění je jednou z předností kompaudního motoru. Rekuperace má vliv i na techniku jízdy, neboť při jízdě přes izolované úseky nelze vypnout proud tak, že řidič prudce pustí jízdní pedál, ale musí jej pouze povolit, aby trolejbus přestal "táhnout".

Stejný princip byl použit i trolejbusu Tatra 400 III. série. Kompaundní dvoumotor tvoří část nosné roury podvozku a pohání všechny čtyři zadní polonápravy. Elektrická výzbroj ČKD je oproti trolejbusu Škoda 3Tr složitější. Kontrolér je poháněn pomocným elektromotorem, spiná jednotlivé jízdní stykače a otáčí kartáčky kolektoru derivacího regulátoru. Seslápnutím pedálu se nastaví příslušný jízdní stupeň a po jeho dosažení se chod kontroléru zastaví. Tento typ je ve sbírce TMB zastoupen vozem č. 19 DP Ostrava z roku 1953.

V padesátych letech bylo upuštěno od používání kompaundních motorů. U prototypu trolejbusu Tatra 401 z roku 1958, který je těž sbírkovým předmětem TMB, je každé ze čtyř zadních kol poháněno jedním sériovým elektromotorem. Byly zde použity tramvajové motory doplněné viniutím pro cíle buzenou elektrodynamickou brzdu. Vačkový řídící kontrolér spiná přímo mechanické stykače pro vyřazování rozjezdového odporu a odbuzování motorů. Pohon kontroléru zajišťuje vzduchový válec, jehož pohyb řídí omezovací relé prostřednictvím elektropneumatických ventilů. Řidič ovládá pedálem jízdní řadič, který má celkem čtyři stupně. Pojezdový, hospodárný s plným buzením a poslední dva se zeslabeným buzením motorů. Mezi 3. a 4. stupněm řadiče působí jízdní pedál přímo na pružinu kotvy omezovacího relé, takže lze plynule nastavit hodnotu jízdního proudu při rozjezdu. Je-li skutečný proud vyšší, relé sepnese, elektropneumatický ventil pustí tlakový vzdach nad píst vzduchového válce a pohyb kontroléru se zastaví. V režimu brzdění jsou brzdovým řadičem spinány klasické elektromagnetické stykače. Elektrická výzbroj TB 55 trolejbusu Tatra 401 představovala velmi pokrokové řešení. Je opravdu škoda, že se tento typ nedostal do sériové výroby. Prototyp evid. č. 461 je dnes ve sbírkách Technického muzea v Brně a postupně probíhá jeho renovace. Ta je ovšem komplikovaná skutečností, že jde o unikát, ne který lze těžko sehnat náhradní díly.

Poválečné trolejbusy Škoda jsou konstruovány jako dvounápravové se samonosoucí karoserií. Zadní tuhá náprava je poháněna jedním sériovým elektromotorem. První dva typy - 6Tr a 7Tr - mají automatickou regulaci rozjezdu vzdachem ovládaným kontrolérem. Ten má jak část užitkovapěsovou pro spinání stykačů, tak vysokonapěsovou s vačkovými spináči pro vyřazování jednotlivých odporových stupňů. Píst vzduchového válce otáčí hlavní válce kontroléru prostřednictvím ozubevního hřebenu. Pohyb kontroléru je řízen rohatkou a dvěma západkami, jež jsou zároveň kotvami řídících relé. Každé řídící relé má celkem tři cívky - vysokonapěsovou pravidlovou a dvě slaboprázdne, přitaňovací a přibuzovací. Po seslápnutí jízdního pedálu dostane ovládací proud přitaňovací cívka prvního relé. To sepnese a uvolní tak první západku rohatky hlavního válce kontroléru. Válec se pootočí o jeden stupeň, v dalším pohybu mu však brání západka druhého řídícího relé. Zároveň se přeruší napájení přitaňovací cívky prvního relé a jeho kotva je nadále držena v sepnuté poloze působením pravidlové a přibuzovací cívky. Po poklesu trakčního proudu v pravidlové cívce první relé odpadne a sepnutím svých klidových



Trolejbusy FBW zahajovaly ve Zlíně provoz před padesáti lety - v roce 1944. Foto Archiv MHD

kontaktů umožní uvolnění druhé západky. Válec kontroléru se opět pootočí o jeden stupeň a tento proces se opakuje až do úplného vyřazení rozjezdového odporu. Při elektrodynamické brzdě je chod kontroléru řízen stejným způsobem.

Přibuzovací proud je závislý na poloze jízdního pedálu a má vliv na velikost poklesu trakčního proudu, při němž dojde k potočení kontroléru. Lze tak volit celkem sedm jízdních stupňů: popojíždění, velmi malá tažná síla, malá tažná síla, středu tažná síla, velká tažná síla, max. tažná síla, shuntování. Aby byla vždy zachována vzájemná orientace proudu silnoproudové a slaboproudových cívek řídících relé, výzbroj trolejbusu 7 Tr je doplněna o polarizační relé, které přepíná směr proudu přibuzovací a přitaňovací cívky podle polarity trolejového napětí. Nefunkčnost polarizačního relé způsobí, že při určité polaritě trolejového vedení automatická rozjezdová nepracuje a řidič musí ovládat pohyb kontroléru "výukáváním" jednotlivých stupňů opakováním seslapáváním a povolováním jízdního pedálu.

Složitost a menší spolehlivost tohoto řešení vedla u následujícího typu trolejbusu k podstatnému zjednodušení. Vozy 8 Tr mají pouze nízkonapěťový řídící kontrolér, jehož jízdní a brzdový válec je mechanicky spojen s příslušným pedálem. V závislosti na seslápnutí pedálu se otáčí i válec kontroléru a spiná jednotlivé stykače. Jde tedy o řízení nepřímé, ale neautomatické. Oba způsoby řízení můžeme srovnat na exponátech TMB - u trolejbusů 7 Tr evid. č. 31 DP Brno a 8 Tr evid. č. 141 DP Bratislava. Nejrozšířenější typ trolejbusu - Škoda 9 Tr - je ve sbírkovém fondu TMB zastoupen brněnským vozem evid. č. 3076. Má též nepřímé neautomatické řízení. Jeho kontrolér je však doplněn o setrvačník a elektromagnetickou práškovou spojkou, která omezuje otáčení jízdního válce podle velikosti trakčního proudu.

Elektrodynamická brzda je u trolejbusů dvojího provedení. V prvním případě je s vlastním buzením a má poměrně velký počet brzdových stupňů. Tak, jak při brzdění klesají otáčky, je nutno snižovat brzdový odpor a zařazovat stále vyšší a vyšší stupně, aby se dosáhlo přibližně konstantního brzdového proudu. To je případ trolejbusů 7Tr, 8Tr, některých sérií 9 Tr a T400. Může být však také navržena jako stabilizovaná, což znamená, že brzdový proud je jen málo závislý na poklesu otáček a pak postačují tři až čtyři brzdové stupně. U trolejbusu 3Tr je toho dosaženo tak, že při elektrodynamickém brzdění jsou motory cize buzeny z troleje prostřednictvím derivačního vinutí motoru. Magnetický tok v motoru je dán rozdílem magnetického toku derivačního a sériového vinutí, kterým prochází brzdový proud. Napětí indukované na motoru odpovídá součinně otáček magnetického toku. Vlivem brzdění se sniží otáčky, indukované napětí a brzdový proud. Tím však klesne i magnetický tok sériového vinutí, celkový magnetický tok motoru se zvýší, a to zabrání rychlému poklesu brzdového proudu. Jiným způsobem je stabilizace zajištěna v trolejbusu Tatra 401. Elektrodynamická brzda je též cize buzena z troleje. Brzdový obvod sestává z kotev všech čtyř motorů a konstantního brzdového odporu. Přes část tohoto odporu je však vedou i budící proud. Při velkém brzdovém proudu je velký i úbytek napětí na brzdovém odporu, což snižuje budící proud. Naopak vlivem poklesu

brzdového proudu dojde ke snížení úbytku napětí na odporu a budící proud vzrost. Stabilizovanou brzdu měly též některé výrobní série trolejbusů 9 Tr a celá ověřovací série typu T11. V tomto případě bylo jako zdroj budícího proudu použito nabíjecí dynamo, takže činnost brzdy nebyla závislá na trolejovém napětí. Stabilizace byla řešena podobně jako u vozu Tatra 401 závislostí mezi budícím proudem motoru a úbytkem napětí na brzdovém odporu. Elektrodynamickou brzdu této konstrukce můžeme najít na trolejbusu T11 evid. č. 248, jež je též sbírkovým předmětem TMB. Jeho elektrická výzbroj je prakticky shodná s vozem 9 Tr evid. č. 3076, jedinou podstatnou odlišností je právě provedení brzdy.

Pro všechny elektrické výzbroje historických vozidel MHD - od motorového vozu evid. č. 10 z roku 1899 až po trolejbus 9 Tr (1971) a T11 (1968) je charakteristická odporová regulace rozjezdu a odporová elektrodynamická brzda. Zhruba počátkem 70. let se však i u nás objevila první vozidla vybavená výzbrojení s bezkontaktní pulzní regulací. Základním prvky této výzbroje je tyristor. Jedná se o polovodičovou součástku se třemi PN přechody. Proud propouští pouze v jednom směru a jen tehdy, dostane-li řídící elektroda napěťový impulz. Tyristor pak zůstane otevřený do doby, než proud jím procházející klesne na nulu. Jde o bezkontaktní spínač, který při rozjezdu umožňuje napájet motory proudovými pulzy proměnou šířky a s různou frekvencí. Při rozjezdu řidič volí velikost proudu motoru. Elektronický regulátor dá povol k sepnutí tyristoru a v okamžiku, kdy skutečný proud odpovídá nastavené hodnotě, je opět uzavře. Uzavření tyristoru nastane po sepnutí druhého, vypínačího tyristoru, přes něhož dojde k vybití kondenzátoru. Vybitý proud koudeuzátoru prochází hlavním tyristorem v opačném směru než proud motorů, rozdíl obou proudu klesne na nulu a tyristor se uzavře. Trakční proud, který se v motoru udržuje vlivem jeho indukčnosti, pak dozívá přes nulovaci diodu. Tímto způsobem lze plynule zvyšovat napětí na motorech z nuly až na plné trolejové napětí. Tyristorová pulzní regulace odstraňuje ztráty energie na rozjezdovém odporu a umožňuje trvalou jízdu pomalou rychlosťí se sníženým napětím na motorech. Její nevýhodou je vysoká cena a složitost elektronického regulátoru. Tyristorová výzbroj byla montována již do posledních sérií trolejbusů 9 Tr z let 1979 až 1981 a do všech typů následujících - 14 Tr, 15 Tr, S 200 Tr a 22 Tr. U tramvají se dočkaly širšího uplatnění elektrické výzbroje TV1, kterými byly v letech 1978 až 1981 modernizovány starší tramvaje T3. Následovaly výzbroje TV3 pro nově vyráběné tramvaje typu KT8D5 a T6A5. V současnosti probíhají rekonstrukce tramvají T3SU, do nichž se dosazuje elektrická výzbroj TV8 s GTO tyristory. K posledním novinkám patří v této oblasti prototyp nízkopodlažní tramvaje RT6N s výzbrojí ČKD řady TV a modernizovaný plzeňský vůz T3SU, do kterého bylo namontováno nové elektrické zařízení Škoda. Ve světě se stále více začínají používat pro pohon vozidel MHD i trifázové asynchronní motory, napájené ze střídače. Je zřejmé, že vývoj v oblasti elektrických výzbrojí tramvají a trolejbusů se ubírá vpřed stále rychlejším tempem. Tento vývoj je nutno pečlivě sledovat a již dnes vytvárat vozidla, která by v budoucnu měla doplnit sbírky oboru MHD. Provedení elektrické výzbroje by mělo být jedno z podstatných kritérií výběru. Nezbýva tedy než doufat, že již brzy rozšíří sbírkový fond TMB i některé z nejstarších vozidel s tyristorovou pulzní regulací.

# Příklad jízdního řádu linky č. 1 DPMŽ

**1**

MHD DPMZ Zilina



Plati od 20.6.1994

VL-Fatranska	» 2 4 5 6 28
VL-Matice slovenskej	» 2 4 5 6
VL-Obchodna	» 2 4 5 6 28
VL-Sv.Cyrila a Metoda	» 2 4 5 28
CE-Kosicka	» 4 24 26 28
CE-Predmestska	» 4 24 26 28
CE-Stefanikovo nam.	» 3 4 6 22 24 26 30
CE-Zel.stanica	» 3 4 6 22 24 26 30 31
CE-Hurbanova	» 3 4 6 21 24 26 27 29 31
CE-Policia	» 3 4
CE-Halkova	» 21 22 26 28 30
CE-Policia	» 3 4
CE-Hurbanova	» 3 4 6 21 24 26 27 29 31
CE-Zel.stanica	» 3 4 6 22 24 26 30 31
CE-Stefanikovo nam.	» 3 4 6 22 24 26 30
CE-Predmestska	» 4 24 26 28
CE-Kosicka	» 4 24 26 28
VL-Sv.Cyrila a Metoda	» 2 4 5 28
VL-Obchodna	» 2 4 5 6 28
VL-Matice slovenskej	» 2 4 5 6
VL-Fatranska	» 2 4 5 6 28



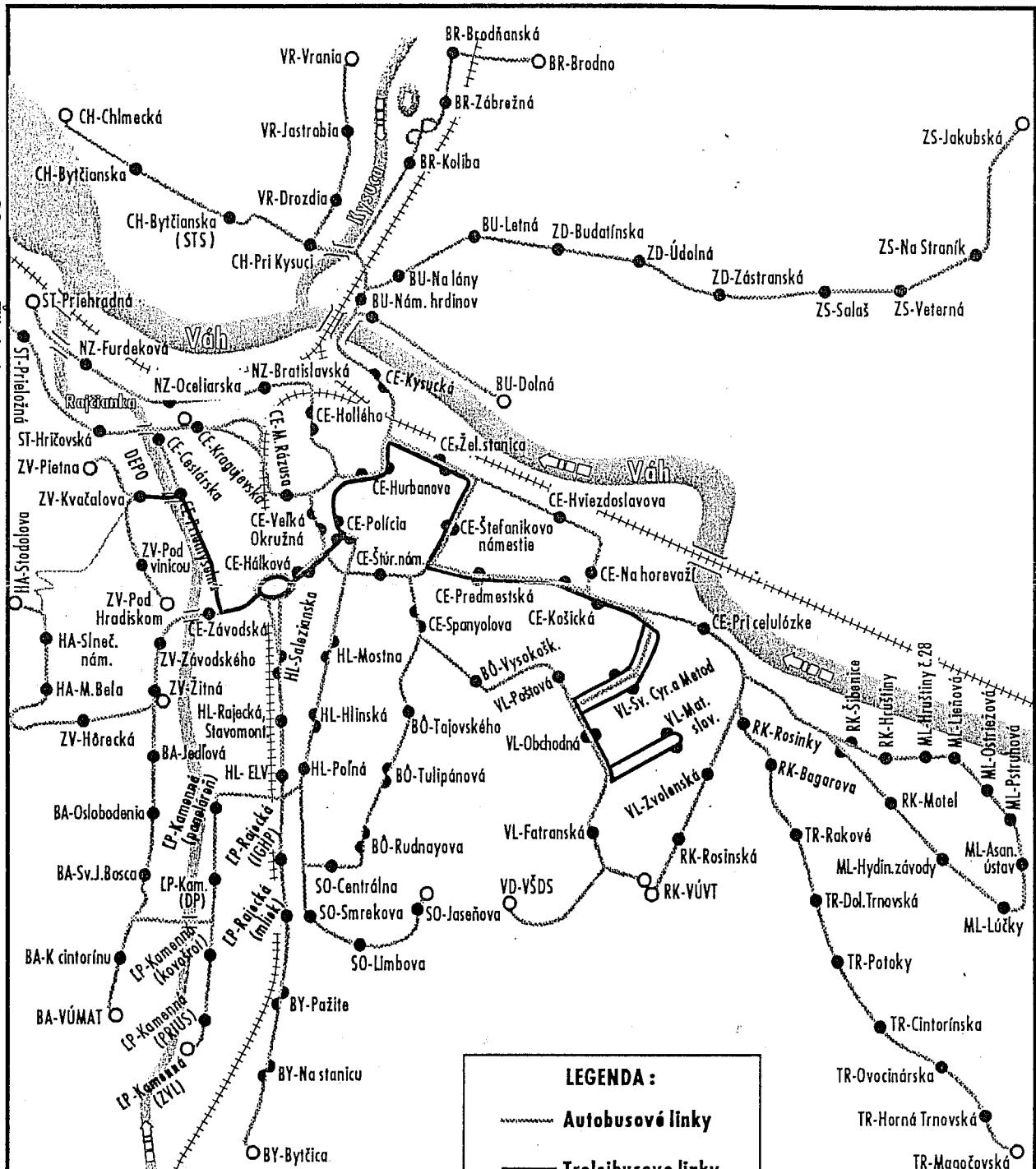
» - možny prestop na linku c: ...  
 x - pondelok - piatok  
 a - sobota, nedela

4:  
 5: 00x 04a 12x 24 36x 44a 48x  
 6: 00x 04a 12x 24 36x 44a 48x  
 7: 00x 01a 12x 24 36x 11a 55x  
 8: 04a 16x 24a 36x 44a 56x  
 9: 04a 16x 24a 36x 44a 56x  
 10: 04a 16x 24a 36x 44a 56x  
 11: 04a 16x 24a 36x 44a 56x  
 12: 04a 16x 24a 36x 44a 56x  
 13: 04a 16x 24a 28x 40x 44a 52x  
 14: 04 16x 24a 28x 40x 44a 52x  
 15: 04 16x 24a 28x 40x 44a 52x  
 16: 04 16x 24a 28x 40x 44a 52x  
 17: 04 24 44  
 18: 04 24 44  
 19: 04 24 44  
 20: 04 24 44  
 21: 04 24 44  
 22: 04  
 23:

## Plán sítě MHD v Žilině

**PLÁN SIETE MHD ŽILINA 1994**

29- smer 21. Lehota



## **LEGENDA:**

### **Autobusové linky**

#### **Trolejbusové linky**