



ČASOPIS SPOLEČNOSTI METROPROJEKT Praha a.s.

METROPROJEKT INFORMUJE

NEPRODEJNÝ VÝTISK, 7. ROČNÍK

02/2014

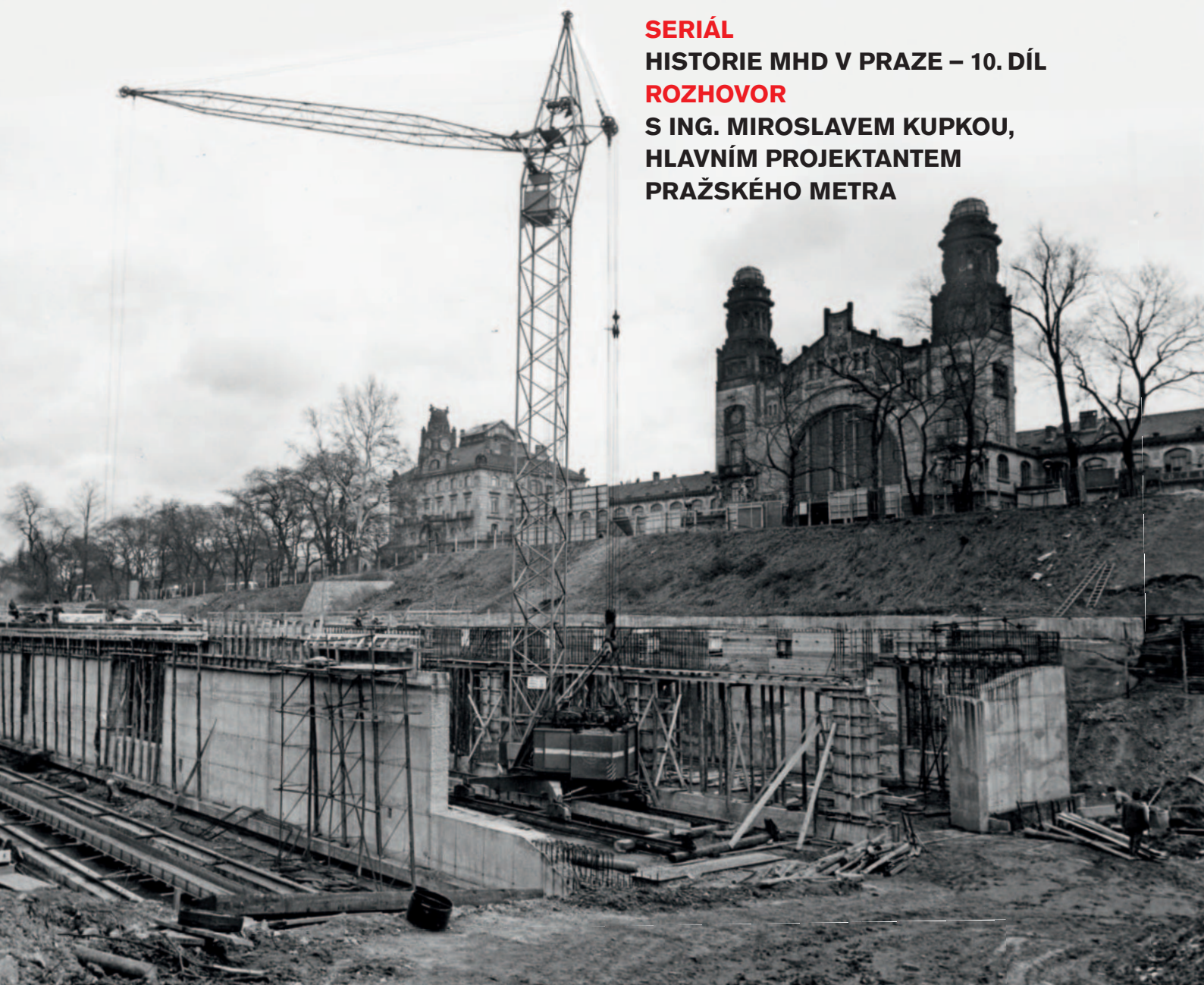
40. VÝROČÍ OTEVŘENÍ PRVNÍ TRASY I.C PRAŽSKÉHO METRA

SERIÁL

HISTORIE MHD V PRAZE – 10. DÍL

ROZHOVOR

**S ING. MIROSLAVEM KUPKOU,
HLAVNÍM PROJEKTANTEM
PRAŽSKÉHO METRA**





Vážené kolegyně a kolegové,
vážení přátelé Metroprojektu!

V květnu letošního roku jsme si všichni připomněli 40. výročí otevření první trasy pražského metra C. Otevřelo se „pouhých“ devět stanic, které se ale zásadně zapsaly do života Pražanů a návštěvníků Prahy. Nesloužily jen jako významné dopravní uzly, nýbrž se staly nepřehlédnutelným městotvorným prvkem.

Tvář města ovlivnily nejen svou architektonickou hodnotou, ale vyvolaly i dostavbu svého okolí. Významně tak zhodnotily kvalitu života ve městě.

Kolegové, kteří stáli u zrodu pražského metra, si zaslouží náš obdiv. Dodnes vzpomínají na tyto těžké začátky – nikdo z nich neměl žádné zkušenosti s projektováním metra, chyběla jakákoliv technická dokumentace a normy. Projektanti se vše museli naučit. Odvedli neuvěřitelný kus profesionální práce. Kromě zaslouženého uznání laické i odborné veřejnosti získali ale mnohem víc – cenné zkušenosti a pevná přátelství.

Vážené kolegyně a kolegové, všem Vám patří můj upřímný dík. Zvláštní poděkování ale míří těm z nás, kteří se zasloužili o spuštění první trasy metra C a kteří jsou stále mezi námi.

Přeji vám hezké a pohodové léto.

JIŘÍ POKORNÝ



Obsah

Seriál

- 02** Historie MHD v Praze – 10. díl
40 let pražského metra
- 04** Pražské metro slouží cestující veřejnosti již 40 let
Rozhovor
- 12** s Ing. Miroslavem Kupkou,
hlavním projektantem
pražského metra

04 **40 let pražského metra**
40. výročí otevření první
trasy pražského metra C



12
Rozhovor
s Ing. Miroslavem
Kupkou, hlavním
projektantem
pražského metra

Kapitolky z historie městské hromadné dopravy v Praze (10. díl):

Vytvoření základní sítě elektrické dráhy během prvních deseti let

K vytvoření základní sítě došlo velice rychle, byla založena během necelých pěti roků a po deseti letech pak překročila délka sítě elektrické dráhy 50 km. Cesty k tomu byly tři – odkup soukromých tratí, elektrizace tratí odkoupené sítě koněspřežné dráhy a výstavba tratí vlastních.

K prvním odkupům došlo ihned v roce 1897 (sít koněspřežné dráhy, vinohradská trať), Hlaváčkova košířská dráha byla odkoupena v roce 1900.

Elektrizace koňky probíhala v letech 1898 až 1901. Elektrizací na úseku Josefské nám.–Můstek–Národní divadlo 28. září 1899 došlo na Perštýně k prvnímu propojení sítě bývalé koňky se sítí el. dráhy. V roce 1900 byly elektrizovány tratě Josefské nám.–Karlín, Můstek–Muzeum–Žitná–Tylovo nám.–Nuselské schody (Zvonařka), Státní (Masarykovo) nádraží–Jindřišská–Lazarská–Myslíkova–Palac-

kého nám.–Západní (Smíchovské) nádraží (s dalším propojením sítě na křižovatce se Spálenou). V roce 1901 došlo na trať Národní divadlo–Křižovnické nám.–Staroměstské nám.–Prašná brána–Bulhar–Husitská–Prokopova–Olšanské náměstí. Výjimkou (do 1905) byla trať na Karlově mostě (Křižovnické nám.–Radeckého nám.). Trolej by kazila vzhled, pro spodní odběr nebylo místo nad klenbou. František Křížík proto vyvinul systém povrchového odběru proudu (el. oblouk mezi kontakty nad povrchem svršku a ližinami na spodku tramvaje). Byl

ale poruchový a provoz kolejové dopravy po historickém mostu byl definitivně ukončen 1908.

Dalším nově postaveným úsekem byla trať Karlovo nám.–Vyšehradská radnice, zprovozněná 8. září 1898 v délce 1,05 km. Vedla po Vyšehradské ulici, přecházela jednokolejně Botič, který tekł ještě severně od železničního viaduktu Pražské spojovací dráhy, podešla železnici a končila jako kusá kolej před radnicí.

V roce 1899 (1. července) byla zřízena trať délky 1,5 km na trase Purkyňovo nám. (Míru)–Komenského nám. (Vršovické), čímž byly do sítě napojeny Vršovice. Trať vedla Palackého ulicí (Francouzská a Moskevská) v trase staré silnice. V úseku dnešní Moskevské byla trať jednokolejná a končila výhybnou před starou kovárnou. Podle projektu zde měla být úvrať a z ní pokračování dnešní Rostovskou k nádraží Nusle – Vršovice a do Nuselského údolí. Finanční prostředky byly ale přesunuty na elektrizaci a toto propojení (jinou trasou) bylo dokončeno až za 25 let.

Roku 1900 byla postavena trať délky 4,9 km z Klárova po nábřeží pod Letnou, kolem Ústředních jatek královského města Prahy po ulicích Rohanské (Komunardů) a Plynární do starých Holešovic k Centrále Holešovice (elektrárna). V též roce bylo napojeno nádraží na Těšnově na ulici Na Poříčí, byla zřízena propojka z Újezdu na Radeckého (Malostranské) náměstí využitím velmi diskutovaného průlomu U Klíčů na konci Karmelitské ulice. V roce 1901 bylo uskutečněno propojení na Klárov, vedené dvěma jednosměrnými jednokolejnými tratěmi Tomášskou, Valdštejn-



skou a Letenskou ulicí (0,6 km), propojení Újezd–Národní divadlo (0,6 km) po novém mostě císaře Františka I. (Legii), nahrazujícím málo únosný řetězový most. Byla postavena trať délky 1,1 km z Těšnova přes Štvanici (po provizorních dřevěných mostech, Hlávkův most v původní podobě stál až roku 1911) a dále po Bubenské ulici do dnešní Veletřní. Roku 1904 byly napojeny okrajově na síť Nusle prodloužením trati od Bruselské prudukým spádem po Nuselské schody k bývalé železniční zastávce Královské Vinohrady. V následujících letech bylo v Holešovicích propojeno Výstaviště s Centrálou (1905), roku 1907 byla zřízena trať na Belcredi-



ho třídě (M. Horákové, 0,8 km) a vznikla druhá vinohradská trať po Vinohradské třídě (tehdy Jungmannova) k Olšanským a Židovským hřbitovům (celkem 3,1 km, od Flory jednokolejka).

Po odkupu Křížkových tratí v Libni a Vysočanech byl po deseti letech dokončen monopol města v oblasti tramvajové dopravy. V pražské aglomeraci jezdilo 180 motorových a 120 vlečných vozů po 52 km tratí. Skončilo také označování linek barevnými terčí a od roku 1908 dodnes jsou linky číslovány.

ZBYNĚK PĚNKA ■

◀ Síť tramvají v roce 1904 (Archiv DPP)

◀ Konstrukce trati s povrchovými kontakty



◀◀ Tramvaj se spodním odběrem v roce 1905 na Karlově mostě

◀ Konečná před Vyšehradskou radnicí, rok 1899 (sb. B. Ehrlicha)

Pražské metro slouží cestující veřejnosti již 40 let

Pražská hromadná doprava oslaví 9. května letošního roku významné jubileum. Uplynuly již čtyři desetiletí od okamžiku, kdy byl pro cestující veřejnost uveden do provozu I. provozní úsek trasy C. Veřejnost se tak mohla seznámit s významným technickým dílem, které bylo vytvořeno lidmi z mnoha oborů – společnou koordinovanou činností projektantů, stavbařů, lidí z výrobních a montážních organizací, výrobců strojního zařízení a vybavení tohoto dopravního systému i pracovníků samosprávy na úrovni města i na úrovni celorepublikově. Je zcela pochopitelné, že každá skupina si tak připomíná tuto událost ze svého pohledu.

Systém podpovrchové tramvaje

Pojďme se nakrátko vrátit do časů před těmito čtyřmi dekádami a připomenout si z pozice projektanta, co bezprostředně předcházelo. Některé skutečnosti byly již popsány v našem časopisu v kapitolkách o historii pražského metra. Nicméně je dobré připomenout některé podstatné dokumenty a události. K nim zcela určitě patří studie podpovrchové dopravy, zpracované Pražským projektovým ústavem, se závěry realizovat v Praze systém podpovrchové tramvaje. I když byly ve městě dva tábory expertů – jeden preferující systém metra a druhý podpovrchující systém podpovrchové tramvaje –, zvítězil názor, že podpovrchový tramvajový systém pro Prahu zcela vyhovuje. Proto byl systém podpovrchové tramvaje reprezentující tři trasy upřednostněn a v roce 1964 zakotven do Směrného územního plánu a inženýrských staveb a pro výstavbu systému podpovrchové dopravy ustanoven samostatný podnik v rámci Vodních staveb. Již v roce 1966 dochází k zahájení stavebních prací to-

hoto systému, a to jeho trasy Bolzano–Muzeum–Nuselský most. Názorové rozdíly dále setrvávaly, proto byl systém podroben mezinárodní expertize a následně i předložen k posouzení expertům ze Sovětského svazu. V jejich závěrech se konstatuje, že předložené řešení nemá žádnou kapacitní rezervu a uváděné maximální zatížení 12 600 cestujících v jednom směru je z perspektivy rozvoje Prahy podhodnocené. Rovněž tak byla i zpochybněna studií uváděná projektovaná propustnost trati 62 párů vlaků za hodinu v jednom směru i uvažovaná průměrná rychlost 23 km/hod. Kritice bylo podrobeno i navrhované mělké podpovrchové vedení tras, předpokládané její postupné zahlabování i dopady na život města v průběhu realizace systému. Jedním z doporučení expertizy byl i názor, že pro město Prahu, čítající něco přes milion obyvatel, bude dostačující délka nástupiště ve stanicích 100m. Dopravní odborníci z české strany však byli zastánci toho, že tato délka je z hlediska prognóz rozvoje města podhodnocená, a prosazovali délku

120m. Po obšírné debatě pak obě strany dospěly ke kompromisu a pro další postup projektových prací byla shodně stanovena délka nástupiště 100m, zvětšená o toleranci přesnosti zastavení vlaků, tj. o 2,5m na obou koncích.

Vládní rozhodnutí o výstavbě metra

Po zvážení všech kritických připomínek těchto expertů rozhodla vláda v srpnu 1967 pokračovat na výstavbě podzemní dráhy přímo na principu metra. Generálním projektantem tohoto systému byl určen Státní ústav dopravního projektování v Praze (SUDOP), který na „doporučení“ nadřízených orgánů zřídil pro projektování systému metra samostatné středisko Metro. V květnu 1971 pak na základě rozhodnutí městských orgánů vznikl projektový ústav Metroprojekt v rámci Dopravního podniku hl. m. Prahy a funkce generálního projektanta výstavby pražského metra přešla na tento nově vzniklý právní subjekt.

Projektové práce se rozbíhají ve dvou směrech. Bylo třeba ve velmi krátké době stanovit cílové řešení celé sítě metra a současně bylo nutné urychleně formulovat požadavky na pokračování stavebních prací na staveništi v prostoru parku před železniční stanicí Hlavní nádraží. První úkol je splněn vypracováním Studie cílového řešení městské hromadné dopravy v Praze ve spolupráci subjektů SUDOP, Dopravní podniky hl. m. Prahy, Útvar hlavního architekta hl. m. Prahy a Ústav dopravního inžer-



► Podélný profil trasy I. C pražského metra



▼ Celková situace trasy I. C s devíti stanicemi: Sokolovská (dnes Florenc), Hlavní nádraží, Muzeum, I. P. Pavlova, Gottwaldova (dnes Vyšehrad), Pražského povstání, Mládežnická (dnes Pankrác), Budějovická a Kačerov.

nýrství. Studie byla dokončena v roce 1968.

Druhý úkol byl pak plněn postupným dokončováním předprojektové i projektové přípravy prvního provozního úseku trasy C, tj. částí od stanice Sokolovská (dnes Florenc) po stanici Kačerov a depo Kačerov.

Projektová dokumentace I. provozního úseku trasy C byla dokončována za výjimečných podmínek. Rozestavěný úsek v koncepci podpovrchové tramvaje bylo nutno, aniž by se přerušila výstavba, zabezpečit prováděcími projekty respektujícími již systém metra a současně připravit v úrovni souborné dokumentace (SPŘ) alespoň první část trasy (úsek Hlavní nádraží–Nuselský most). SPŘ bylo dokončeno již koncem roku 1967 a v roce 1969 pak projektový úkol celého I. provozního úseku této trasy.

Závěry Studie cílového řešení MHD v Praze

Vraťme se však ještě k závěrům a doporučením již výše citované expertizy.

Trasa I. provozního úseku s přihlednutím k postupnému vyjasňování celé koncepce sítě byla rozdělena na celkem pět staveb:

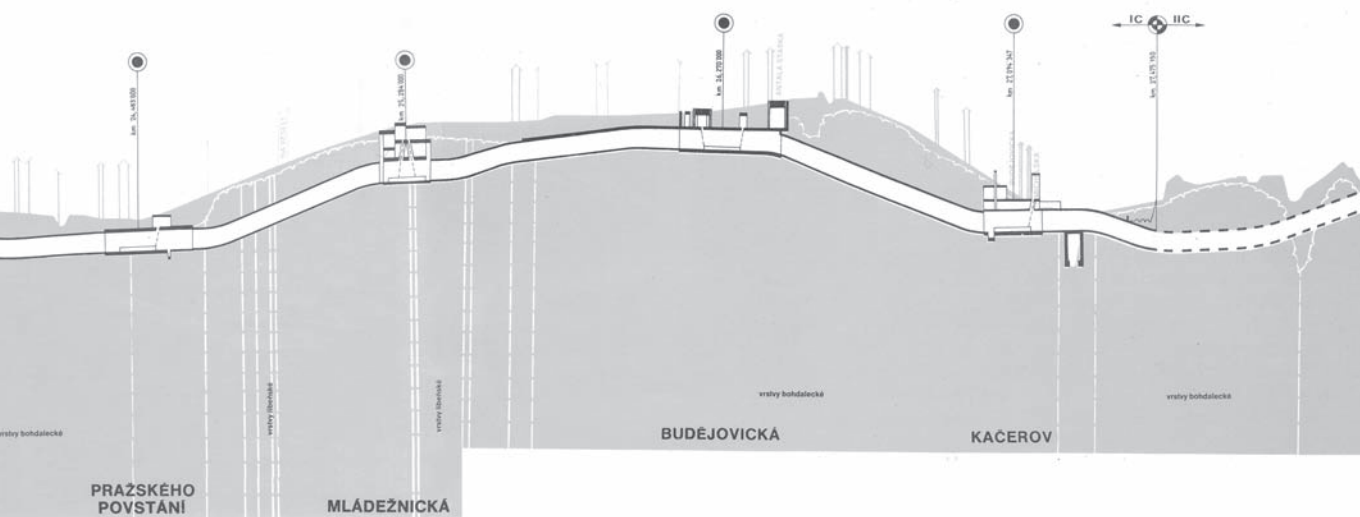
- Stavba C 1** – od stanice Hl. nádraží po Nuselský most
- Stavba C 2** – od Nuselského mostu (včetně) do stanice Budějovická (včetně)
- Stavba C 3** – od stanice Sokolovská (dnes Florenc) ke stanici Hlavní nádraží
- Stavba C 4** – od stanice Budějovická až za stanici Kačerov
- Stavba C 5** – depo Kačerov s vlečkou do stanice ČSD Praha-Krč.

Celková délka takto určeného úseku byla 6,7 km a bylo na ni umístěno celkem devět stanic s názvy Sokolovská (dnes Florenc), Hlavní nádraží, Muzeum, I. P. Pavlova, Gottwaldova (dnes Vyšehrad), Pražského povstání, Mládežnická (dnes Pankrác), Budějovická a Kačerov.

V systému metra, kdy optimální vzdálenost stanic je 800–1000 m, byla

diskutována z koncepce podpovrchové tramvaje oprávněnost stanic Hlavní nádraží a Muzeum (vzdálenost je cca 400 m) a stanice na Fügnerově náměstí. Zatímco první dvě stanice vzhledem ke své poloze v dopravně exponované lokalitě města obstály, stanice na Fügnerově náměstí byla opuštěna.

Názorové rozdíly se týkaly i rozestavěné stanice Hlavní nádraží v koncepci s bočními nástupišti. Jednak byly obavy, že při nejednotném uspořádání nástupišť může dojít k nehodě při selhání řidiče a otevření vagonových dveří na opačné straně a dále vzniká obtížný (mimoúrovňový) přechod z jednoho nástupiště na druhé při volbě změny směru jízdy. Avšak vzhledem k tomu, že na stanici Vyšehrad, umístěné v opěře Nuselského mostu, jiné uspořádání než s bočními nástupišti nebylo možné, byla i koncepce bočních nástupišť akceptována. Ukončení I. provozního úseku ve stanici Florenc před ulicí Sokolovskou znamenalo umístit pro obrát vlaků provozní spojku koleje před vjezdem do vlastní



► **Stanice
Hlavní nádraží,
výstavba boč-
ních stěn**

stanice. Řešení, které po určitou dobu provozu bylo dostatečné, se ukázalo jako nevyhovující při provozních požadavcích na zkrácení intervalu vlakových souprav. Proto bylo v roce 1978, čtyři roky po uvedení trasy I. C do provozu, rozhodnuto prodloužit provozní délku provozního úseku této trasy ve směru za stanici Florenc o brzdnou délku vlakových souprav, a to i za cenu demolice řady budov v této lokalitě. Tato stavba pod názvem prodloužení trasy C za stanici byla zrealizována ve velmi krátkém čase a provoz na prodloužené trase byl zahájen již v konci téhož roku.

► **Muzeum –
ocelová výstuž,
hřibového stropu
vestibulu**

Základy provozního systému

S postupem prací na Studii cílového řešení městské hromadné dopravy v Praze byly dílčí výsledky operativně promítány i do projektů tehdy již rozestavěného úseku. Ve stanicích Florenc a Muzeum, které byly definovány jako stanice přestupní (stanice Florenc s přestupem na trasu B a stanice Muzeum s přestupem na trasu A) byly do konstrukce nástupišť ve výstavbě navrženy zárodky budoucích přestupních chodeb, provizorně překryté prefabrikáty. Takto přijaté a zrealizované řešení umožnilo pak dokončit celý přestupní systém za minimálního dopadu do provozu.

Rovněž tak byl v tunelovém úseku mezi stanicí I. P. Pavlova a Nuselským mostem navržen a zrealizován zárodek tunelového odbočení pro budoucí provozní propojení s trasou A a ve stanici Pražského povstání pak kusá odbočná kolej – zárodek provozního propo-

▼ **Přípravy
betonáže
zastropení sta-
nice Florenc**



jení s budoucí čtvrtou trasou systému pražského metra, trasou D. V současné době je tato část využívána pro provozní odstavy souprav na trase C.

Pojďme se nyní blíže seznámit s celou trasou i s problémy, které při realizaci bylo nutné překonat.

Stanice Florenc

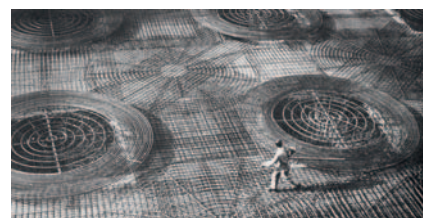
Začneme u stanice Florenc, která je stanicí v celém úseku nejnižší položenou. Spodní voda je zde 14 m pod povrchem, a proto byla celá stanice založena v jámě pažené podzemními železobetonovými stěnami, které jsou zakomponovány do vlastní nosné konstrukce stanice. Vzhledem k tomu, že ve spodní vodě se nachází celý úsek trasy až ke stanici Hlavní nádraží, byl v tomto úseku vytvořen odvodňovací systém čítající více než 40 vrtaných studní, který po aktivizaci snížil hladinu spodní vody o cca 3 m. Pro ochranu stanice před možným vyplavením byly do základové desky vloženy uzavřené ocelové trouby tvořící systém pojistných ventilů, které by v případě mimořádného zvýšení hladiny podzemní vody bylo možné aktivovat a stanici nechat zaplavit.

Stanice Hlavní nádraží

Další stanicí na trase je stanice Hlavní nádraží. Její stavba byla zahájena ještě v systémech podpovrchové tramvaje a z časových důvodů uvedení I. provozního úseku trasy C do provozu v roce 1974 bylo dohodnuto maximálně využít rozestavěný objekt a přizpůsobit konstrukční i dispoziční řešení požadavkům metra. Proto podstatným zásahem do stávajícího dispozičního řešení objektu bylo jenom důsledné oddělení nástupních a výstupních proudů cestujících již na úrovni nástupišť (vstup schody a výstup eskalátory). Otevřená stavební jáma, ve které byl objekt postaven, zcela odstranila působivé jezírko (vzniklé 1876 po úpravách území po rušení barokní fortifikace, s uměle vytvořenými skalami a vodopádem), na které jistě pamětníci nostalgicky vzpomínají.

Stanice Muzeum

V horní části Václavského náměstí se nachází další objekt – stanice Muzeum, která je umístěna v jedné z nejživějších částí města, a navíc jde o stanici křižovatkovou. Striktní požadavek na udržení tramvajové a automobilové dopravy v této lokalitě během realizace určil podmínky pro projektanta a následně



i pro realizátora stavby, a to v oblasti dispozičního řešení, návrhu konstrukcí systémů i postupů vlastní realizace. Z podélného profilu I. provozního úseku trasy C vyplynulo, že převážnou část celého objektu bude nutné stavět z povrchu v otevřených jamách. Poměrně jednoduché stavební řešení bylo zvoleno pro část nástupiště, která byla vysunuta východním směrem ke konci Vrchlického sadů. Do prostoru chráněného podzemními stěnami byla vestavěna nástupiště část, překrytá prefabrikovanými nosníky z předpjatého betonu. Daleko obtížnější bylo najít vhodné řešení pro vestibulovou část. Na základě kladných zkušeností z výstavby uličního podchodu ve střední části Václavského náměstí zvolil projektant obdobný konstrukční systém – železobetonové hřibové stropy s hlavicemi z předpjatého železobetonu, nesené ocelovými sloupy. Pro minimalizaci časových dopadů do povrchové dopravy byl v předstihu v oblasti vestibulu vyražen systém štol, ve kterých se vybetonovaly základové patky pro ocelové sloupy stropů.

Velkoprofilovými vrty z povrchu (celkem 22 vrtů) byly na tyto základy pomocí jeřábů spuštěny ocelové sloupy a následně na ně nasazeny hlavice hřibových stropů. Na upraveném terénu se pak betonovala horní stropní deska hřibových stropů. Tři ocelové sloupy byly mimo dosah stavebních jeřábů, a proto k jejich osazení byl přivolán vrtulník.

Navazující úsek v ulici Mezibranské byl pak realizován opět pod ochranou podzemních stěn. Během realizace došlo zde k nepříjemné události. Domovními kanalizačními přípojkami, které však nebyly projektantem zaneseny do výkresů, natekla do sklepů přilehlých domů



bentonitová směs. Projektant byl za tuto chybu postížen snížením odměn.

Stanice I. P. Pavlova

Na náměstí I. P. Pavlova se nachází další stanice metra shodného jména. Vzhledem k tomu, že středem bloků domů mezi ulicemi Legerovou a Sokolskou je plánována podzemní trasa městské severojižní magistrály, nebylo možné tuto stanici umístit středově, a proto byla trasa metra odkloněna do ulice Legerovy. Jedná se o pětipodlažní pravouhloý podzemní kubus s nástupištěm 22 m pod úrovní terénu. Konstrukční systém i umístění vlastní stanice byly předmětem delší diskuse mezi českými a ruskými experty. Ti preferovali stanici raženého typu. Nakonec se však zástupci města přiklonili k řešení navrženému českými projektanty a stanice byla realizovaná systémem, který stavají znají pod názvem „cut and cover“.

V nejspodnější části je nástupiště, nad nástupištěm je podlaží vzduchotechniky a čtyři podlaží podzemních garáží s příjezdem z ulice Lublaňské. Vlastní konstrukce stanice byla reali-

zována ve stavební jámě zajištěné stěnami z předvrtaných pilot profilu 132 a 90 cm. Horní zastropení stanice je nosníky z předpjatého betonu uloženými na pilotových stěnách. Další mezistropy byly realizovány postupně zavěšováním na horní strop tak, jak postupovalo odtěžování zeminy ve stanici. Provádění pilot profilu 132 cm, které dosahují až do hloubky 26 m pod terén, se nepodařilo pomocí pilotovací soupravy Callweld provést do projektem požadované hloubky. Vrtné zařízení sklouzávalo po rozbředlé kašovitě vrstvě rozrušených břidlic uvnitř ocelových výpažnic pro piloty. Východisko z tohoto problému bylo nalezeno – party studentů ručním způsobem pak dorazily piloty na požadovanou délku.

Vyčlenění celého uličního profilu ulice Legerovy v úseku od náměstí I. P. Pavlova až po ulici Rumunskou pro výstavbu stanice znemožnilo přístup obyvatelům do jejich domů. Proto bylo nutné zařadit do investice metra i provizorní řešení, tedy zřídit náhradní vstupy z ulice Sokolské a Lublaňské přes dvory uličních bloků.



Stanice Vyšehrad (bývalá Gottwaldova)

Další stanicí na trase je stanice Vyšehrad (s původním názvem Gottwaldova), která je částečně umístěna v opěře Nuselského mostu na pankrácké straně. Bezprostřední umístění za nosnou mostní konstrukcí vedlo k návrhu stanice s bočními nástupišti. Přejech z jednoho nástupiště na druhé je umožněn podchodem zakomponovaným do tělesa mostní opěry. Stanice byla stavebně počata ještě v koncepci podpovrchové tramvaje a po změně koncepce na metro adaptována, tak aby provozně vyhovovala technickým podmínkám pro provoz metra. Rozsah adaptace byl později ještě rozšířen zvýšením dna mostního tubusu vloženou ocelovou konstrukcí, která respektovala stavebnětechnické požadavky nového těžšího vozidla metra nahrazujícího havarované prototypy původního vozidla české výroby. Vzhledem k tomu, že mostní objekt byl prakticky dokončen, nepodařilo se projektantovi plně respektovat světlou výšku na nástupišti v celém jeho rozsahu a pro kritické místo v západní části obou ná-



▲▲ Muzeum – vestibul, ocelové sloupky hříbového stropu

▲ Realizace podzemních stěn v Mezibranské ulici

◀◀ Realizace zastřešení stanice I. P. Pavlova v Legerově ulici

◀ Stanice Vyšehrad, nástupiště v opěře Nuselského mostu

► Stanice Pražského povstání – stavební jáma



►► Staveniště stanice Budějovická, pilíř mostu přes ulici Olbrachtova



stupišť byla udělena výjimka z normou požadované podchodné výšky.

Stanice Pražského povstání

Postupem dále po trase se dostáváme na náměstí Hrdinů, spojené s událostmi května roku 1945. Stanice metra, nesoucí proto název Pražského povstání, je umístěna v jeho jihozápadní části. Je mělkého založení. Obvodový plášť tvoří podzemní stěny, zastropení pak prefabrikované nosníky z předpjatého betonu. Vestibul ústí do pasáže, ze které vedou výstupy do okolních ulic, a do technického řešení bylo zakomponováno i budoucí napojení na podchod na náměstí. Dispoziční řešení vstupní části s vestibulem respektovalo již tehdy plánovanou budovu Centrotexu, především její nízkopodlažní část.

Stanice Pankrác (bývalá Mládežnická)

Na jižním okraji sídliště Pankrác se nachází další stanice metra Pankrác s původním názvem Mládežnická. Tři-

podlažní železobetonový skelet stanice byl realizován v hluboké stavební jámě, která byla v horní části jištěna rozepřeným záporovým pažením. Od hloubky sedm metrů pak byly obnažené skalní břidlicové stěny chráněny před zvětráním betonovým nástřikem. Vlivem silných dešťů v roce 1971 však došlo k narušení stability odkrytých skalních stěn a do stavební jámy se sesunulo několik tisíc krychlových metrů zeminy. Finančně úsporné jištění stavební jámy se tak nakonec ukázalo jako ne zcela optimální v daném geologickém prostředí. Původní návrh projektanta předpokládal výstup z nástupiště do vestibulu eskalátory bez podpůrné nosné konstrukce. Pro tehdejší nedostupnost eskalátorů požadovaného typu bylo nakonec od tohoto jistě vzletnějšího řešení upuštěno a osazeny byly eskalátory běžného typu s podezdívkou.

Okolí stanice se od doby její realizace změnilo k nepoznání. Zmizelo sektorové autobusové nádraží i tržiště, celé okolí je dnes plně zastavěno a v bez-

prostřední blízkosti vestibulu stanice vyrostlo obchodní centrum Arkády Pankrác, pro které byl následně stavebně upraven i vestibul metra, umožňující cestujícím z metra jeho návštěvu „suchou nohou“.

Stanice Budějovická

Další stanicí na této trase je stanice nacházející se na Budějovickém náměstí, nesoucí název Budějovická v souladu s touto lokalitou. Základním podkladem pro dispoziční řešení byla již vypracovaná urbanistická studie bezprostředního okolí.

Studie předpokládala, že zde bude realizován Dům bytové kultury, nová poliklinika, finanční a další administrativní objekty. Z požadavků na zajištění mimoúrovňového křížení pěších proudů frekventovanými ulicemi Olbrachtova a Antala Staška vznikl návrh na vytvoření pochozí pasáže nad stropní konstrukcí stanice. Stanice založená tehdy v prakticky nezastavěném území v mělké stavební jámě byla koncipována jako

► Stanice Budějovická – betonáž základové desky



►► Stanice Kačerov, betonová konstrukce stanice



železobetonový uzavřený rám s pochozí pasáží nad celou její délkou. V pasáží jsou umístěny dva skleněné vestibuly – jeden přímo pod ulicí Olbrachtovou a druhý u Domu bytové kultury. Pasáž navíc plní prostřednictvím dvou mostů i funkci podchodu pod výše citovanými ulicemi. Takto koncipované konstrukční řešení celého rozsáhlého objektu umožnilo proudovou výstavbu a tím i rychlou realizaci celého komplexu.

Stanice Kačerov

Konečnou stanicí na východní straně tohoto provozního úseku je stanice Kačerov. Leží na okraji pankrácké a krčské obytné oblasti. Je železniční tratí oddělena od zóny dopravních zařízení služeb, v níž leží i depo metra určené pro tuto trasu. Stanice s nadzemním vestibulem v atriovém řešení je spojena s blokem obchodní vybavenosti. Prostor kolem stanice je upraven jako autobusové nádraží pro navazující MHD.

I tato stanice, na I. provozním úseku trasy konečná, byla navržena jako hloubená. Vertikální členění území vedlo projektanta k návrhu stupňovitého objektu stanice. Západní část je třípodlažní a směrem k východu přechází v objekt dvoupodlažní a dále směrem k depu jednopodlažní. Z nástupiště, které je umístěno v přízemí, vede do zaskleného vestibulu pevné schodiště doplněné po straně eskalátory. Pro pěší cestující z blízkého okolí je přístup do stanice poněkud komplikovaný, daný výškovou konfigurací okolního terénu. Pro příchod od ulice Budějovické cestující použije ocelovou lávku, ze které pak sejde do vestibulu pevným schodištěm. Pro příchod z jižní strany použije podchod pod ulicí Michelskou. Převážnou část cestujících však tvoří ti, kteří do stani-

ce dodnes dojíždějí městskými autobusy z oblasti, kterou má obsluhovat budoucí trasa D. Výstup je přímo u vstupu do vestibulu. V rámci investice metra byl vystavěn v blízkosti areálu stanice obytný soubor čítající 105 bytových jednotek, určených pro zaměstnance provozovatele metra.

Depo Kačerov ke dni zahájení provozu nebylo plně dokončeno

Do prostoru vymezeného železniční tratí, druhou severojižní magistrálou a městskou komunikací Kačerov–Spořilov, umístil projektant nezbytnou součást provozního úseku této trasy metra – depo Kačerov, sestávající z halového komplexu sloužícího pro remizování, údržbu a opravu vlaků metra, devítipodlažní správní budovu, další technicko-provozní budovy, obslužné a příjezdové kolejiště, nezbytnou zkušební kolej a samozřejmě i napojení vlečkou do železniční stanice Praha-Krč. Tak rozsáhlý komplex budov a zařízení se nepodařilo dokončit a zprovoznit do termínu zahájení provozu na trase I. C, tj. do května 1974. Přesto společným koordinovaným postupem činností projektanta a dodavatele stavební i technologické části se našlo řešení, aby postupně dodávané vagony vlakových souprav mohly být v depu zaktivovány, a včas byly dokončeny části areálu nezbytné pro zahájení provozu s cestujícími v tomto termínu.

Chybějící technická legislativa

Zatímco projektovou dokumentaci stavební části stanic a tunelů zpracovávaly pro Metroprojekt v převážném rozsahu kooperující projektové ústavy, Metroprojekt jako generální projektant pražského metra se zaměřil na stanovení celkové koncepce I. provozního

úseku trasy C, činnost koordinační, projekty technologického vybavení celé trasy a v neposlední řadě i na doplnění chybějících technicko-provozních dokumentů.

Rozhodnutí o výstavbě metra byl akt právního charakteru. Projektant však neměl v té době pro systém metra žádnou technickou legislativu – předpisy a technické normy. K dispozici byly pouze dokumenty platné pro tramvajovou dopravu, doplněné o specifiku pro systém podzemní tramvaje. Jedním z prvních úkolů proto bylo vypracování technických podmínek pro projektování a provoz metra. Materiál byl dokončen již v závěru roku 1971 a následně v lednu roku 1972 již vydává Federální ministerstvo dopravy tyto Technické podmínky jako obecně závazný dokument. Metroprojekt se následně podílel i na dalším důležitém dokumentu – Pravidlech technického provozu metra, které se od poloviny roku 1973 stávají dalším závazným technickým předpisem v oblasti legislativy.

Rozhodnutí o vozech sovětské výroby komplikuje postup projektových prací

Rozhodnutí o tom, že na pražském metru bude jezdit vozidlo sovětské výroby, přineslo další komplikace. Pracích na projektové dokumentaci. Sovětští experti, kteří pracovali v té době jako poradci v Metroprojektu, kategoricky požadovali, aby pro toto vozidlo byl použit předpis uvedený v sovětské normě SNIP. Ten je však stanoven pro rozchod koleje 1524 mm, zatímco český rozchod je 1435 mm, a tedy o 89 mm užší. Je logické, že kinematický obrys vozidla při jízdě na kolejích o rozchodu 1435 mm je větší než při jízdě na kolejích o rozchodu



◀◀ Autobusové nádraží u stanice Kačerov

◀ Depo Kačerov, rozestavěná ocelová konstrukce haly, v popředí zkušební trať s vozidlem metra M1

► **Ocelová konstrukce svršku v tubusu Nuselského mostu**



►► **Turnikety ve stanicích metra**



► **Kolejový svršek – stav před zabetonováním dřevěných pražců**

1524 mm, a tak nebylo logické ustanovení normy SNIP použít. Z důvodu jistění bezpečnosti cestujících ve vozidle metra ve vztahu k rozmístění technologického zařízení v tunelech i ke stavebním konstrukcím jsme uplatnili požadavek na rozšíření průjezdného průřezu pro české poměry. Mezi sovětskými experty a českou stranou se rozvinula široká diskuse bez konkrétních závěrů. Problém byl přenesen do Moskvy, kam byly předány podrobně zpracované podklady zdůvodňující potřebu rozšíření. Na jednání se zástupci Metrogiprottransu a mitisčinského závodu (výrobci vozidla) se pak dospělo k závěru, že předložené dokumenty jsou technicky správné a průjezdný průřez uvedený v předpisu SNIP je třeba pro rozchod 1435 mm upravit. Federální ministerstvo dopravy, které vydává Pravidla technického provozu metra, zahrnuje do tohoto předpisu již průjezdný průřez rozšířený.

Sovětský vůz typu E testuje Nuselský most

V době, kdy bylo rozhodnuto o výstavbě metra, probíhala již realizace Nuselského mostu s tubusem upraveným pro průjezd vozidlem systému podzemní tramvaje. Na toto vozidlo byla dimenzována i spodní deska tubusu, což neodpovídalo zatížení od nově požadovaného těžšího vozidla metra. Proto bylo nutné vložit do tubusu mostu ocelový rošt přenášející zatížení od vlakových souprav mimo desku, a to přímo do šikmých stěn tubusu. Vložením ocelové konstrukce do tubusu však nesmělo dojít k výraznějšímu snížení světlé výšky nad temenem kolejnice kolejového svršku po spodní hranu horní silniční mostovky. Pro ověření bezpečného průchodu nového vozidla tubusem mostu byla využita příležitost, že v roce 1973 byl v Praze vystaven sovětský vůz metra typu E. Tento vůz byl ve spolupráci s Dopravním podnikem převezen do tubusu mostu a bylo provedeno podrobné

zaměření výšek vnější části stropu vozu od spodní hrany horní desky mostního tubusu. Výsledky měření potvrdily, že schválený rozšířený průjezdný průřez je v plném rozsahu dodržen a vlakové soupravy po vložení roštu bezkolizně projedou.

Generální projektant ovlivňuje kvalitu subdodávek

V době prací na projektové dokumentaci této trasy byl technický kontakt se Západem prakticky nulový a projektant byl ve svých návrzích odkázán na výrobky tehdejšího socialistického bloku. Přesto se podařilo přímými kontakty na tehdy československé výrobní závody dosáhnout toho, že pro metro byly v řadě případů i přičiněním generálního projektanta upraveny nebo nově vyrobeny prvky určené speciálně pro tento nově zaváděný dopravní systém. Jako příklad uveďme ventilátory hlavního větrání, trakční odpojovače, izolátory a kryty přívodní proudové kolejnice. Pro zajímavost – prototyp eskalátoru od výrobce Transporta Chrudim byl instalován v Českém Krumlově a při zatěžkávacích zkouškách cestující zastoupili vojáci z místní posádky. Další zařízení, které pamatuje dnes jen starší generace, byly mincové turnikety umístěné ve vstupní části vestibulu na hranici placeného prostoru. V pozdější době, již za provozu metra, byly nahrazeny kovovými brankami se strojky pro označování jízdenek a tento odbavovací systém je v provozu dodnes.

Prázdné niky v kolejovém betonu

Samostatným technickým problémem bylo navrhnout spolehlivé uspořádání kolejového svršku. Vzhledem k tomu, že k dispozici nebyl tehdy žádný ověřený typ drážního upevnění, přistoupilo se k řešení obdobnému v ruských metrech – dřevěné pražce, ve kterých byla, po jejich zabetonování, vyříznuta střední část v šířce odpovídající odvodňova-



cím kanálu umístěnému v ose kolejje. Pro upevnění kolejnice k pražci byl použit systém používaný na českých železničních tratích. Ruskými experty však bylo požadováno, aby toto upevnění kolejnice bylo doplněno tzv. opěrkami proti posunu kolejnice, a proto v kolejovém betonu byl vynechán pro opěrky prostor. Nakonec toto doplňující zařízení nebylo nikdy osazeno (ukázalo se jako nepotřebné), a tak dnes jen pamětníci vědí, proč jsou v kolejovém betonu prázdné niky.

Vývoj vozidla pro pražské metro

Specifickou pozicí se zajímavou historií zaujímá v oblasti výrobků vozidlo pro pražské metro, a proto mu v tomto článku vyhradjeme větší prostor.

Souběžně s přípravou výstavby pražského metra v letech 1967/68 začíná, po zastavení prací na studii vozidla pro berlínský U-bahn, i vývoj vozidla pro přepravu cestujících v metru pražském podle vítězného návrhu finálního dodavatele ČKD Tatra. Z vypsání soutěže, které se zúčastnily firmy ze Švédska, brněnská firma ve spolupráci s Rakouskem a ČKD Tatra, při absenci sovětské přihlášky, zvítězil návrh ČKD Tatra Praha-Smíchov.

Vzniká dvouvozová technická jednotka označená R1 s možností řazení do vlakové soupravy celkové délky do 100 m, odpovídající projektované

délce nástupišť stanic pražského metra. Na projektu, vývoji i výrobě vedle ČKD Tatra (hlavní projektant – kolektiv konstruktérů vedený Ing. Antonínem Honzíkem, mechanická část a finální dodavatel), spolupracovaly ČKD Trakce (elektrická výzbroj), Výzkumný ústav kolejových vozidel (konstrukce podvozku a převodovky), ČKD Naftové motory (výroba převodovek), Kovolis Hedvikov (konstrukce a výroba pneumatické brzdy) a další podniky. Bohaté zkušenosti z konstrukce legendární tramvaje T3 a prvních typů článkových tramvají K1 a K2 byly cennou devizou při úspěšné konstrukci prototypové jednotky R1, které však již v zadání si nesly podmínku nízkého nápravového tlaku do 10 t, danou tehdy již rozestavěným Nuselským mostem, což byla hodnota mimořádně nízká pro vozidlo metrážního typu. Vozidlo R1, jehož vývoj byl svázán s tehdejšími materiálními a výrobními možnostmi, tuto nízkou hodnotu nápravového tlaku splnilo jen cestou odvážného konstrukčního řešení skříně vozu s rozsáhlým využitím laminátů a dalších materiálů.

V roce 1969 byly vyrobeny dva prototypy R1

Dvouvozové jednotky bylo možno správně poloautomatickým spřáhlem do vlakové soupravy délky cca 65 m –

dvě jednotky nebo cca 97 m – tři jednotky. Dvě prototypové jednotky R1 byly zcela dokončeny podle tehdejších technických podmínek a v květnu 1971 s nimi byly zahájeny prototypové zkoušky na zkušební trati v depu metra Kačerov. Úspěšně probíhající zkoušky nečekaně ukončila havárie 14. 1. 1972, když jedna jednotka narazila rychlostí cca 60 km/h do druhé, stojící v provizorní remíze na konci zkušební tratě a obě jednotky byly značně poškozeny. Z obou havarovaných vozidel byla opravena a sestavena jedna jednotka opatřená pantografy a s ní byly dokončeny všechny předepsané zkoušky na zkušebním okruhu VUŽ ve Velimí. Vozidlo bylo schváleno prototypovou komisí k sériové výrobě s možným využitím jako rychlodrážní vozidlo. K tomu však již nedošlo.

Vládní usnesení o dovozu sovětských vozidel

V tehdejší situaci a pochybnostech, zda se v časové tísni podaří celý vývoj dokončit a dodat potřebný počet vozidel pro zahájení provozu metra s cestujícími v květnu 1974, bylo již v průběhu zkoušek vládním usnesením rozhodnuto o dovozu sovětských vozidel pro vznikající pražské metro – vůz Ečs upravený z typu E, dodávaného strojirenským závodem v Mytišči u Moskvy pro tehdejší sovětská metra.

Důsledkem rozhodnutí o změně vozidla během již rozestavěného I. provozního úseku trasy C byly nutné nezbytné změny jak v projektech, tak především na probíhající stavbě trati, stanic, tunelů i depa Kačerov, vyplývající z jiných rozměrů vozidla, a především jeho vyšší hmotnosti, obrysu vozidla, jízdních vlastností, energetické náročnosti, technologických odlišností, nároků na údržbu a dalších. Především musel být upraven, jak je již výše uvedeno, Nuselský most, dimenzovaný na nápravový tlak 10 t, a to vložením ocelového roštu do jeho tubusu.

Dále pak musely být provedeny úpravy nástupištích hran ve stanicích, zabezpečení spolehlivého zastavení vlaku v tehdejší koncové stanici Sokolovská (Florenc), napájení el. energií, zabezpečovací zařízení, změny dispozičního uspořádání rozestavěného depa – uspořádání kolejíště, remízovacích a opravárenských hal, technologických stanovišť, vyplývající z odlišných provozních a technologických nároků vozidel.

Celý projekt vozidla R1 skončil v letech 1972–74 uzavřením financování z rozpočtu I. C a převzetím do péče ČKD Praha k dokončení zmíněných zkoušek ve Velimí s definitivním ukončením, aniž by výstupy z náročného vývoje byly uplatněny v praxi. Nakonec byl zbylý prototyp R1 po určité době pobytu v brněnském Technickém muzeu sešrotován.

Od zahájení projektových prací na pražském metru uběhlo již téměř půl století. Čas výrazně obměnil původní projektový tým. Řada pracovníků odešla na jiná pracoviště a někteří se ani tohoto významného jubilea nedožili. Retrospektivní charakter článku tak připomene součastníkům dobu i prostředí, v jakém byl I. provozní úsek trasy C připravován a realizován.

JAROSLAV ERBEN,
VÁCLAV VALEŠ, JAROMÍR VÍTEK ■

R1 – Základní parametry	
délka dvouvozové technické jednotky R1	32,18 m
šířka/výška vozidla	2,9/3,5 m
maximální obsaditelnost 1 jednotky R1 (96 sedících a 8 stojících osob/m ²)	420 osob
hmotnost max. obsazené jednotky	78 000 kg
max. hmotnost na 1 nápravu (nápravový tlak)	do 10 000 kg
max. dovolená rychlost na trati	80 km/h
střední zrychlení do 50 km/h	1,1 m/s ²
max. sklon trati	45 ‰
trakční motor na každé nápravě o výkonu trvalém/hodinovém	84/76 kW
jmenovité napětí na přírodní kolejnici se spodním odběrem	750 Vss



◀◀ Vozidlo R1

◀ Havárie vozu R1 v depu na Kačerově

Rozhovor s Ing. Miroslavem Kupkou, hlavním projektantem pražského metra

■ Pražské metro slaví 40 let. Můžete přiblížit, jak složitá jednání předcházela vlastnímu zahájení projektových prací?

Systém kolejové dopravy byl součástí koncepce rozvoje dopravní infrastruktury v Praze, a to včetně podpovrchové. Na základě doporučení dopravních expertů vláda v roce 1967 svým usnesením rozhodla o výstavbě metra. Systém podpovrchové tramvaje se definitivně opustil. Sovětští experti tehdy doporučili, aby se projektováním metra zabýva-

vládní zmocněnec dohlížející na postup přípravy a realizaci výstavby.

■ Funkce hlavního projektanta přinášela i náročná jednání s městskými orgány. Jak byste je zpětně okomentoval?

Jednání s městskými a státními orgány byla složitá, protože v té době neměl nikdo žádné zkušenosti s navrhováním a provozem metra. Jedním z prvních úkolů proto bylo vypracování Technických podmínek pro projektová-

sů a z doporučení sovětských expertů. Bylo to dáno také tím, že vláda rozhodla o nákupu sovětské technologie a o spolupráci se sovětskou expertizou.

■ Můžete popsat součinnost státu a města?

Hlavním město Praha, tehdejší generální ředitelství Výstavby hl. m. Prahy, bylo investorem a zodpovídalo za přípravou a prováděcí dokumentaci. Na jejím schvalování se podílely Útvar hlavního architekta, Odbor dopravy, stavební úřady městských částí. Návrhy ke schválení předkládal náměstek primátora. Schvalovacího řízení se dále zúčastňovali členové vládní kontrolní komise, ministerstva dopravy a národní obrany, zástupci akademické obce a významných zájmových organizací (např. Svaz architektů). Stát podporoval výstavbu pražského metra nejen finančně, ale i kontrolou plnění usnesení a urychlenou legislativní pomocí. Město zajišťovalo územní přípravu, náhradní byty pro demolované obytné objekty.

■ Jak hodnotíte rozhodnutí vlády o změně koncepce podpovrchové tramvaje na podzemní dráhu?

Odmítnutí systému podpovrchové tramvaje bylo jednoznačně správné, neboť tramvaje by zdaleka nedosáhly na přepravní kapacitu metra.

■ Geologické a hydrogeologické poměry ovlivňovaly technologii výstavby a definitivní konstrukce stavby?

Podklady pro zjištění geologických poměrů byly v první fázi přípravy brány z archivních údajů a následně byl prováděn podrobný geologický průzkum v podobě vrtů, šachet a štol.

V nepříznivých geologických podmínkách musela být navržena bezpečná technologie výstavby a případně navržena opatření k zajištění stability. Rovněž i stavební konstrukce musely být navrženy tak, aby odolaly nepříznivým podmínkám a stavební dílo bylo bezpečné. ■



li výhradně projektanti železničních tratí, neboť metro není nic jiného než podpovrchová elektrizovaná železnice. Po náročných jednáních, která vedlo ministerstvo dopravy se sovětskými experty, byly jako vzor přijaty ruské předpisy, do kterých se musely promítnout u nás běžně používané předpisové zvyklosti. Hlavním projektantem se stal SUDOP Praha, od roku 1971 pak METROPROJEKT Praha. Současně byl ustanoven

ni a provoz metra, které vydalo Federální ministerstvo dopravy jako obecně závazný dokument.

■ Lze říci, že od projektování železničních staveb byl jen krůček k projektování metra?

Metro je také železniční stavba, ale se svou specifickou stavební a technologickou koncepcí. Zpočátku jsme proto museli čerpat ze sovětských předpi-