PREVÁDZKA DUÁLNEHO SYSTÉMU V BRATISLAVE
Operation of dual system in Bratislava

Bronislav WEIGL

Ing. Bronislav WEIGL, Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť,
Olejkárska 1, 814 52 Bratislava, e-mail:weigl.bronislav@dpb.sk

Abstrakt

S prípravou koridoru TEN-T17 súvisí aj problematika nosného systému MHD v Bratislave, kde jednou z otázok sú aj možnosti prevádzkovania „duálneho systému“ koľajovej dopravy.

Pre ďalšie rozhodovanie o nosnom systéme MHD a jeho spojení so železnicou je nutné zodpovedať rad otázok spojených s technickými možnosťami a podmienkami takejto prevádzky.

Abstrakt

TEN-T17 corridor development is related to bearing system of Bratislava where possibility of track-dual-system operation is one of the questions.

For further decision-making of public transport bearing system and its connection to railway it is needed to answer questions related to technical possibilities and conditions of operation.

Úvod

V súčasnej dobe sa opätovne do popredia dostávajú otázky koľajového spojenia Petržalky s mestom a to v súvislosti s prípravou koridoru TEN-T17. V nadväznosti na prípravu tohto projektu sa vynárajú otázky a diskusie o možnosti prevádzkovania spoločnej koľajovej dopravy tzv. „duálneho systému“. V tejto dobe príprav je nutné z odborného hľadiska dať odpovede na možnosti prevádzkovania duálneho systému v podmienkach Bratislavy a to najmä z hľadiska technických možností prevádzky. Následne potom možno hovoriť o dopravnom využití takéhoto systému. Pre zhodnotenie možností vychádzame z konečného stavu časti koridoru TEN-T17 v úseku železničná stanica Filiálka - Petržalka, Bosákova - Petržalka, Janíkov Dvor.

Konečný stav

Trasa koridoru TEN-T17 súvisí s trasou nosného systému v Petržalke v kontexte spoločného využitia traťového úseku, ktorý v cieľovom riešení bude súčasťou železničnej trate smerovanej do tunela a ďalej do železničnej stanici Filiálka. Trať na území Petržalky „Bosákova - Janíkov Dvor“ má byť pripravená a vybudovaná na základe Memoranda o spoločnom postupe v príprave, realizácii a využívaní železničnej infraštruktúry na území Hlavného mesta SR Bratislavy, budovanej v rámci prioritného projektu TEN-T 17 pre integráciu mestskej koľajovej dopravy a železničnej koľajovej dopravy. Časti stavby železničnej infraštruktúry majú byť financované z Kohézneho fondu EÚ v rámci prioritnej osi 4 - Infraštruktúra integrovaných dopravných systémov Operačného programu Doprava 2007 – 2013.

Jedno zo správnych rozhodnutí, je rozhodnutie vybudovania i dočasnej varianty električkovej trate v horizonte do roku 2010 v súvislosti s rekonštrukciou starého mostu, riešenie je potrebné z hľadiska kontinuity rozvoja koľajovej dopravy v smere do Petržalky i s prihliadnutím na stanovené priority komunálnej politiky vo volebnom období. Na tomto mieste vznikajú práve otázky ako budovať tento spoločný úsek, ktorý dočasne môže byť prevádzkovaný električkovou dopravou v trase Šafárikovo námestie - Bosákova - Janíkov Dvor a to otázky z hľadiska investičných nákladov a otázky technickej prevádzky v horizonte do vybudovania koridoru a v horizonte nasledujúcich rokov po dobudovaní koridoru.

Za konečný stav môžeme považovať železničnú trať v smere ŽST Predmestie - ŽST Filiálka - ŽST Mlynské Nivy - ŽST Bosákova - ŽST Janíkov Dvor (s možnosťou vloženia jednej alebo dvoch zastávok na území Petržalky) s prevádzkou ľahkých elektrických regionálnych vlakov, kde pri vhodnom následnom intervale budú zabezpečovať mestskú hromadnú dopravu v atraktívnom spojení Petržalka - centrum mesta (výstavba nového moderného centra v oblasti Mlynských Nív - TWIN CITY) -

Trnavské mýto - Rača... Tu nastáva otázka „*Ako riešiť mestskú električku po vybudovaní tohto systému?*“

Električková doprava po vybudovaní a sprevádzkovaní koridoru TEN-T17

Konečné riešenie bude z technického hľadiska predstavovať železničnú prevádzku na rozchode 1435 mm s napájaním 25 kV. Stúpanie v úseku tunel – Bosákova, ktoré bude cca 8 ‰ dáva odpoveď, že bude prevádzkovaný iba vyššie uvedenými elektrickými jednotkami. A električka? V prípade prevádzkovania aj mestskej električky na tomto spoločnom úseku (Bosákova – Janíkov Dvor) je jednoznačná odpoveď – vozidlo musí na jednej strane zodpovedať železničným charakteristikám, na druhej strane musí byť schopné prevádzky na mestských tratiach dopravného podniku, čiže vozidlo musí byť na rozchode 1435 mm s „duálnym“ napájaním 25 kV 50 Hz AC/600V DC (750V DC). Pre informáciu uvádzam, že takého riešenia sú známe z niekoľkých európskych miest (Karlsruhe, Saarbrücken). V prípade, že dočasné riešenie bude riešenie napojením mestskej električky cez Starý most do koridoru s rozchodom 1000 mm bude na jednej strane už zatvorená cesta pre spoločné využívanie tohto úseku a na druhej strane sa po dočasnej prevádzke na rozchode 1000 mm bude musieť za nemalých finančných nákladov tento úsek prebudovať na rozchod 1435 mm. Pre ucelenosť informácie je tu prehľad parametrov, ktoré rozlišujú prevádzku železničných vozidiel a električiek

Parameter	*Železnice*	*Električka*	*Index*
Rozchod	**1435 mm**	**900, 1000, 1435 mm**	**1**
Minimálny polomer oblúku	**180 m**	**18 m**	**10**
Maximálny sklon	**40‰**	**80‰**	**0,5**
Stredná vzdialenosť zastávok	**3 km**	**0,5 km**	**6**
Nápravový tlak	**22 t**	**10 t**	**2,2**
Trakčné napätie	**25 000 V**	**600 V**	**5**
Pevnosť vozovej skrine	**1500 kN**	**150 kN**	**10**
Šírka vozidla	**3100 mm**	**2500 mm**	**1,24**
Zábrzdné spomalenie	**0,6 m / s^2**	**2,4 m / s^2**	**0,25**
Hmotný výkon	**3 kW / t**	**10 kW / t**	**0,3**
Maximálna rýchlosť	**120 km / h**	**60 km / h**	**2**
Koľajnice	**S 49**	**S 49, žliabkové**	**-**
Vedenie vozidla vo výhybke	**Prídržnicami**	**okolkom**	**-**
Spôsob jazdy	**podľa návestidiel**	**na dohľad**	**-**
Kríženie s cestou	**prejazd s prednosťou**	**voľné**	**-**

Z hľadiska technického riešenia je nutné citlivo hľadať vhodný variant pri dočasnej úprave spoločného traťového úseku pre splnenie technických podmienok pre prevádzku električkovej dopravy. Financovanie projektu je orientované na využitie prostriedkov určených pre koridor TEN-T17, ktorý môže pokryť náklady na výstavbu objektov a prevádzkových súborov, ktoré sú súčasťou cieľového riešenia traťového úseku v súlade s technickými podmienkami železničnej dráhy. Ostatné prvky nevyhnutné pre prevádzku električiek, ktoré majú odlišné technické vyhotovenie budú musieť byť financované mestom. Zmenou technického riešenia môžu byť dotknuté teoreticky rozhodujúce stavebné súbory dráhy:

- ✓ koľajový zvršok,
- ✓ stanice, nástupištia,
- ✓ trakčné vedenie,
- ✓ trakčné napájanie,
- ✓ zabezpečovacie zariadenie,
- ✓ depo,

Dočasné riešenie električkovej dopravy v Petržalke

Pre ďalšie rozhodovanie využitia predmetného traťového úseku pre električkovú dopravu je nutné hľadať také technické riešenia, ktoré budú predstavovať minimálne finančné náklady pre úpravu trate pre následnú železničnú dopravu. Z analýzy porovnania jednotlivých systémov možno dedukovať nasledovné základné problematiky.

- Nároky na vybudovanie zariadení systému trakčného napájania 750V DC (600V DC) budú predmetom výpočtov projektanta a podstatne sa ovplyvniť nedajú, za zmienku stojí len možnosť maximálneho využitia výkonovej rezervy v meniarni na Olejkárskej, s ktorou sa počítalo pre napájanie trate cez most. Prechod na napájanie 25 kV 50 Hz AC je po splnení technických podmienok už pri realizácii napájania 600V DC, pre konštrukciu trakčného vedenia je možné použiť schválenú zostavu J/S pre železničnú elektrifikovanú trať, ktorá je dimenzovaná hľadiska prúdového zaťaženia pre jednosmerné napájanie (vhodné pre električkovú trať, trolejový drôt Cu 150 mm²) s izolačnou hladinou pre jednofázovú sústavu 25 kV 50 Hz AC. Pri zachovaní osy koľaje pre oba systémy dopravy je možné uvedené trolejové vedenie použiť bez dodatočných úprav.
- Výšková a smerová úprava nástupíšť nedáva väčší priestor pre variabilnosť riešení.
- Rozhodujúcim prvkom ovplyvňujúcim náklady na úpravu dráhy bude mať zrejme koľajový zvršok. Riešenie koľajového zvršku môže v značnej miere ovplyvniť i náklady na úpravu trolejového vedenia teoreticky v rozmedzí bez úpravy až po jeho úplnú rekonštrukciu (rozhodujúcim prvkom je osová poloha koľaje). Východiskovým bodom sú základné parametre zvršku električkovej trate, rozchod, vodorovná poloha koľaje, profil kola, šírka obruče, ktoré nie sú kompatibilné so železničným zvrškom, v podstate nie je možné ani spoločné využitie jedného koľajového pásu pre obe varianty. Najprijateľnejším riešením sa javí použitie podvalu SB8 B, ktorý umožňuje montáž koľajových pásov v polohách pre jednotlivé rozchody pri zachovaní osy koľaje. Nevýhodou je skutočnosť, že podval SB8 B je schválený len pre zvršok električkovej trate, navyše pre železničnú trať sú v dnešnej dobe k dispozícii modernejšie prvky. Nedá sa vylúčiť neprijatie tohto riešenia zo strany ŽSR. Moderné podvaly nepoužívajú kovovú podkladnicu, čo môže mať vplyv na zníženie emisií hluku. Bolo by vhodné preveriť možnosť aplikácie modernejšieho podvalu pre použitie pre obidva rozchody. Nedá sa vylúčiť ani iná forma železničného zvršku napr. pevná dráha (PJD), čo by prinieslo ďalšie komplikácie pre dočasné riešenie. V prípade posunu osy koľaje o polovicu rozchodu (217 mm), by vznikol vážny problém pri konštrukcii trolejového vedenia. Pre reťazovkové vedenie sú jednotlivé časti zostavy pre každú podperu vyrábané presne prakticky bez rezervy a jej doregulovanie pri posunutí osy koľaje nevedie k optimálnemu riešeniu, prakticky je to nemožné. Nebolo by vhodné ak by cieľové riešenie železničnej trate nieslo trvale prvky predchádzajúceho provizória. Odlišná osová poloha koľaje môže viesť i nutnosti úplnej rekonštrukcie trolejového vedenia pre jednotlivé dopravné systémy. Tu treba jednoznačne upozorniť, že prakticky nikde neexistuje duálny systém využívajúci rozdielne rozchody. Je mylné tvrdenie, že takýto systém bol využívaný napr. v Liberci alebo Stuttgarte. V oboch prípadoch išlo o dočasnú prevádzku na rozdielnych rozchodov (1000 mm/1435 mm) počas prestavby električkovej siete v týchto mestách.
- Problém využitia železničného zabezpečovacieho zariadenia pre električkovú dopravu pri parametroch profilu kola môže byť tiež problematický z hľadiska spoľahlivej funkcie počítačov náprav elektronického hradla. Pri prevádzke do rýchlosti 60 km/h je možná úvaha pohybu vozidiel bez použitia ŽZZ.
- Pri úvahách bude nutné prehodnotiť výstavbu depa v Janíkovom dvore. V prípade dočasnej prevádzky na rozchode 1000 mm sa javí táto investícia ako zbytočná, ekonomicky nepodložená, nakoľko realizovať depo na dočasnú prevádzku by boli „vhodené financie“. Pri dočasnom riešení je možné uvažovať so zabezpečením zo súčasnej technickej základne DPB, a.s. pri zvýšení potreby o cca 10 ks vypravovaných vlakov s kapacitou cca 220 osôb. Presný výpočet je možné spracovať po obdržaní zadávacích podmienok.

Stanovisko k dočasnému riešeniu električkovej dopravy v Petržalke

Na základe predchádzajúcich konštatovaní, z hľadiska technických riešení a ekonomických nákladov (vynútených úpravou pre prevádzku električiek a následne pre prevádzku železničnej dopravy) na prevádzkovanie traťového úseku Bosáková - Janíkov dvor objektívne by bol najvhodnejší variant bez zásahu do koľajového zvršku i trolejového vedenia. Variant pre spoločné využitie trate v uvedenom úseku pri rozchode 1435 mm pre električkovú i železničnú prevádzku by mal byť posudzovaný ako rovnocenný v rámci pripravovanej technicko-ekonomickej štúdie pre implementáciu memoranda o využití železničnej infraštruktúry. Náklady, ktoré pri ostatných variantoch si vyžiada úprava trate prípadne výstavba depa by bolo vhodnejšie využiť na prestavbu rozchodu súčasných električkových tratí. Pre časový horizont do roku 2010 by sa jednalo minimálne o trať medzi Šafárikovým námestím

a Jurajovým Dvorom vrátane Zlatých Pieskov a Ružinova a perspektívnym rozvojom električkových tratí v oblasti Vajnor. **Pre objektívne posúdenie technického riešenia a nákladov by bolo vhodné dať spracovať štúdiu prechodu električkových tratí v Bratislave na normálny rozchod**. V tejto štúdii skutočne objektívne posúdiť z ekonomického, technického a prevádzkového hľadiska možnosť zmeny rozchodu.

Ďalšou výhodou uvedeného riešenia by boli úspory pri skúškach a prípadnom schvaľovacom procese podvozkov pre vozidlo rady LF, s ktorým sa uvažuje pri nákupe v horizonte do roku 2010, ďalej by sa vytvorili podmienky pre úpravu povrchových úsekov trasy **A** budúceho nosného systému. Dal by sa zároveň základ pre existenčne dôležitý integrujúci prvok - jednotný rozchod koľajových systémov mesta, ktorý zohrá dôležitú úlohu v budúcnosti. (Za veľmi vhodný príklad považujem koľajový systém vo Viedni).

Záverom si dovoľujem pripomenúť, že rozhodnutím vedenia DPB, a.s. je pokračovať v nastolenej ceste pri rekonštrukciách koľajových tratí tak, aby cesta pre zmenu rozchodu bola otvorená. Z tohto dôvodu aj pripravované rekonštrukcie električkových tratí v roku 2008 majú zapracované prvky, ktoré by umožnili zmenu rozchodu (pripravovaná rekonštrukcia električkovej trate na Záhradníckej a Miletičovej ulici). Rovnako aj pri obnove vozidlového parku sú v súčasnej dobe prijaté také podmienky pre vozidlá, ktoré by „prostou“ výmenou podvozkov umožnili prechod na rozchod 1435 mm s minimálnymi úpravami.