

**Vědeckotechnický sborník
Správy železnic,
státní organizace
č. 8/2023**

ISSN 2694-9172

Vydavatel: Správa železnic, státní organizace

Sídlo: Dlážďená 1003/7, 110 00 Praha 1

IČ: 709 94 234 DIČ: CZ 709 94 234

Obsah:

Název a autoři	strana
1. Snížení energetické náročnosti a ekologické zátěže ze železniční dopravy prostřednictvím přípravy infrastruktury pro vlaky na alternativní pohon Autoři: Stanislav Mišák, Lukáš Prokop, David Seidl, Arnošt Matlafus, Jiří Cigánek	3
2. K výsledkům posledních dvou konferencí konsorcia RailML a příspěvcích SŽ k rozvoji metodiky railML Autor: Robert Číhal	13
3. 60 let „východoevropského TEE“ 60 let motorových jednotek řady VT 18.16 DR Autor: Petr Sobek	34
4. 30 let Pražské integrované dopravy Autor: Roman Štěrba	62
5. Několik poznámek k problematice prostorového popisu železniční sítě ve správě SŽ realizovaného v rámci řešení a zpracování Digitální technické mapy ČR Autor: Robert Číhal	74
6. Bezemisní regionální doprava v souvislosti s budoucími vysokorychlostními tratěmi v ČR Autoři: Filip Baran, Tatiana Molková	98
7. Sedmdesát let od prvních jízd lokomotivy E 499.0 Autor: Martin Boháč	124

1. Snížení energetické náročnosti a ekologické zátěže ze železniční dopravy prostřednictvím přípravy infrastruktury pro vlaky na alternativní pohon

Stanislav Mišák ¹,

Lukáš Prokop,

David Seidl,

Arnošt Matlafus,

Jiří Cigánek

Klíčová slova

Green Deal, obnovitelné zdroje energie, infrastruktura, železniční doprava

Keywords

Green Deal, renewable Energy, infrastructure, rail transport

Anotace

Evropská komise dlouhodobě usiluje o udržitelnou mobilitu prostřednictvím snižování emisí z dopravy. Jedním ze základních dokumentů je Zelená dohoda pro Evropu (Green Deal). Jedná se o novou strategii růstu, jejímž cílem je transformovat EU na spravedlivou a prosperující společnost s moderní a konkurence schopnou ekonomikou efektivně využívající obnovitelné zdroje energie. Tuto strategii přijala také Česká republika. Článek představí projekt, který řeší VŠB-TUO a Správa železnic.

¹Ing. Jiří Cigánek – absolvent inženýrského studia na Fakultě elektrotechniky a informatiky, Technické Univerzity v Ostravě (2006). Nyní student doktorandského studia na Fakultě elektrotechniky a informatiky VŠB-TUO.

prof. Ing. Stanislav Mišák, Ph.D. – ředitel CEET, akademický pracovník VŠB-TUO

doc. Ing. Lukáš Prokop, Ph.D. – ředitel centra ENET, akademický pracovník VŠB-TUO

Ing. David Seidl, Ph.D. – akademický pracovník katedry informatiky VŠB-TUO

Ing. Arnošt Matlafus – výzkumník Centra energetických a environmentálních technologií VŠB-TUO

Abstract

The European Commission has long been striving for sustainable mobility through the reduction of transport emissions. One of the basic documents is the Green Deal for Europe. It is a new growth strategy that aims to transform the EU into a fair and prosperous society with a modern and competitive economy that makes efficient use of renewable energy sources. The Czech Republic has also adopted this strategy. The article presents a project that is being solved by VŠB, TU Ostrava and Správa železnic.

1. Úvod

Na základě Zelené dohody v oblasti dopravy se Česká republika zavázala snížit emise CO₂. K dosažení těchto cílů je potřeba omezit množství emisí, a to zejména ve městech. Pro plnění těchto dohod je strategickým cílem dopravy vybudovat také infrastrukturu pro využívání nízkoemisních vozidel provozovaných na železniční síti.

V říjnu 2021 byly vyhlášeny výsledky 4. veřejné soutěže Programu na podporu aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací v rámci programu THÉTA – 4. veřejné soutěže poskytovatele TA ČR (TK04010081). Společně jsme uspěli s návrhem tohoto projektu.

Hlavním řešitelem projektu je Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, spoluřešitelem je Správa železnic, s.o. Aplikačním garantem projektu je Moravskoslezský kraj. O výstupy z projektu projevil zájem Ministerstvo dopravy, ČD, a.s., ŽESNAD a RegioJet.

Cílem projektu je řešit snížení energetické náročnosti a ekologické zátěže ze železniční dopravy pro vlaky s využitím alternativních pohonů.

Podstatou projektu je vytvořit nástroj k určení takových neelektrifikovaných železničních tratí, na nichž je vhodné nahradit vlaky tažené dieselovými lokomotivami moderními vlakovými jednotkami s alternativními pohonnými systémy. Dalším krokem je stanovit konkrétní parametry této nové vlakové jednotky a určit technickou a ekonomickou efektivitu přechodu z dieselového pohonu na pohon alternativní. Přínosy výsledků projektu se projeví zejména v oblasti životního prostředí. Přechod z dieselových vlaků na jednotky s alternativním pohonným systémem přinese snížení emisí vznikajících při provozu spalovacího motoru, což povede ke zlepšení stavu ovzduší, vody a půdy především podél tratí.

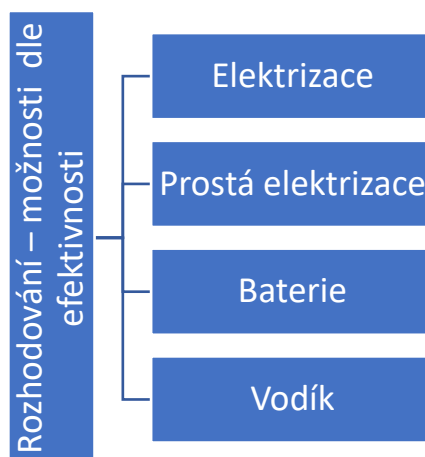
Očekává se také přesun většího množství cestujících ze silnic do nových a rychlých vlakových jednotek, což přispěje ke snížení počtu osobních automobilů na regionálních silnicích, lepší průjezdnosti těchto komunikací a zvýšení bezpečnosti provozu. Přesunem cestujících z individuální přepravy do prostředků přepravy hromadné lze očekávat také snížení primární energie spotřebovávané na území ČR.

Problém je vysoce aktuální a evropské železnice se jím již dlouhodobě zabývají (Rakousko, Německo, Francie...). Je tedy nezbytné se této problematice věnovat také v Česku.

2. Hlavní cíle

Jedním z hlavních cílů je vytvořit matematicko-ekonomický model, který umožní modelovat ekonomickou efektivnost nasazení příslušného alternativního pohonu na konkrétní železniční trati.

Při rozhodování o využití příslušné varianty vhodné pro konkrétní trať budou připadat v úvahu varianty dle obrázku 1., případně jejich kombinace.



Obr. 1 Varianty alternativních pohonů, popřípadě jejich kombinace

3. Prozatímní průběh řešení

Nejprve byli osloveni jednotliví objednavatelé železniční dopravy s dotazem, jaké jednotky na alternativní pohony plánují v budoucnosti objednat. Na následujícím obr. 2 je uveden předpokládaný počet nových jednotek na alternativní pohony v Moravskoslezském kraji dle jejich požadavků.

Kraj	Předpokládaný alternativní pohon	Předpokládaný počet nových jednotek, vozidel
Moravskoslezský kraj	Baterie, vodík	19 BEMU, 6 HEMU

Tab. 1 Předpokládaný počet nových jednotek na alternativní pohon [3]

BEMU – Battery electric multiple unit

EMU – Electric multiple unit

HEMU – Hydrogen electric multiple unit

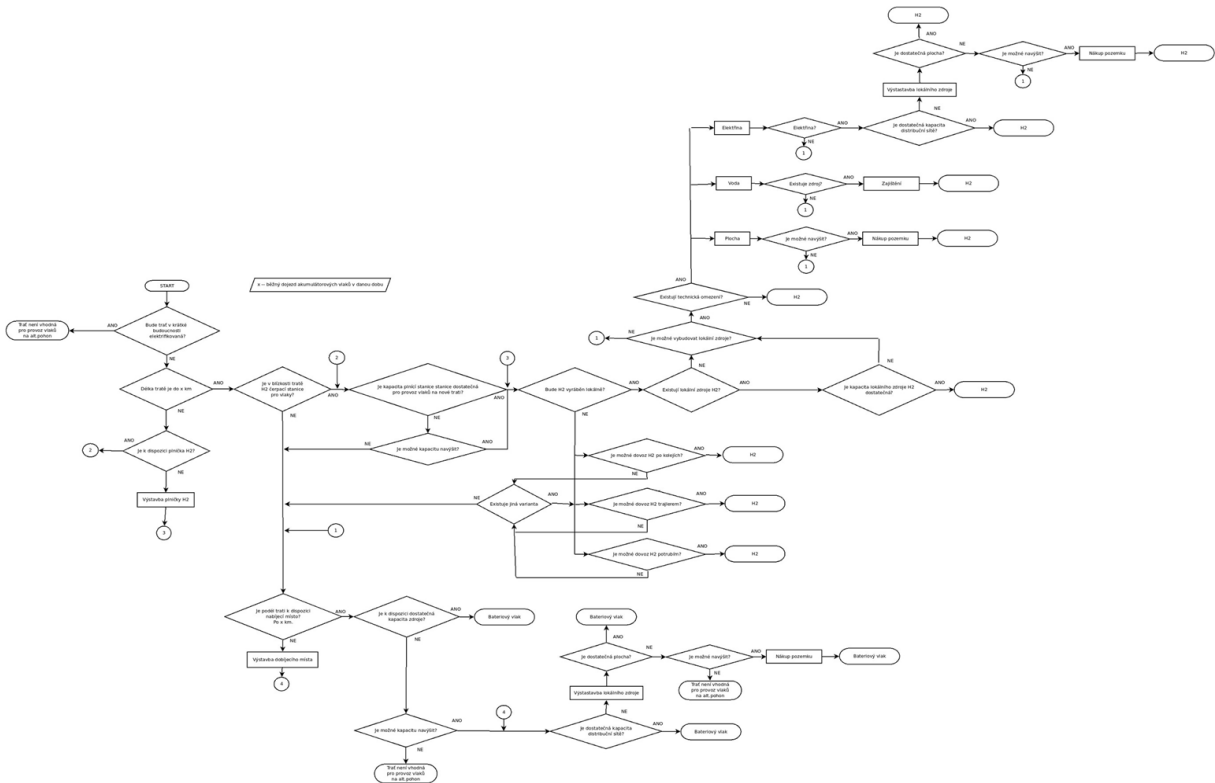
Tento projekt se nezabývá tratěmi, které jsou elektrizované, nebo se jejich elektrizace plánuje v dohledné době.

V současné době probíhají práce na tvorbě matematicko-ekonomického modelu, který umožní s využitím strategie „Co se stane, když“ vytvořit ekonomicky optimální řešení pro nasazení vhodného druhu pohonu na konkrétní železniční trať. Aby mohl být tento model naplněn relevantními daty, je potřebné získávat data jak o jednotlivých řešených tratích, tak o mnoha dalších ukazatelích nezbytných pro věrohodné rozhodování o nasazení příslušné technologie pro konkrétní železniční trať.

Vzhledem k tomu, že lze v budoucnu očekávat proměnlivost cen, model s těmito možnostmi počítá. Můžeme předpokládat a definovat jako proměnnou ceny energií pro jednotlivé alternativní pohony, případnou redukci dopravní obslužnosti na některých tratích a další proměnné, které budou ovlivňovat ekonomickou efektivnost nasazení toho kterého druhu pohonu na dané trati.

Pro volbu optimálního řešení přípravy infrastruktury pro alternativní pohony na zamýšlené lince, trati z pohledu technických parametrů byl vytvořen rozhodovací diagram, který postihuje všechny v současnosti relevantní technické specifikace, jež je nutno zahrnout do rozhodovacího procesu. Tento rozhodovací diagram je uveden [Rozhodovací diagram H2.jpg](#).

Je nutné si uvědomit, že technicky není vhodné se omezit pouze na řešení vhodnosti konkrétního alternativního pohonu, ale je nezbytné chápat problém alternativních zdrojů pohonu pro vlakovou dopravu v širším komplexu. Samotná volba zdroje energie pro alternativní pohon je pouze jednou z částí rozhodovacího procesu. Významná je také diskuze nad dostupností energie.



Obr. 2 Rozhodovací diagram

V této části se posuzuje, jaký alternativní pohon je pro danou trať vhodný z technického pohledu. V zásadě o tom rozhoduje délka zamýšlené tratě. Může být použita i kombinace prosté elektrizace na střídavou trakci a bateriového železničního vozidla. Tato varianta se jeví jako výhodná vzhledem ke strategii Správy železnic, s.o. Do budoucna může dojít v rámci konverze k propojení jednotlivých úseků, a tím pádem k mřížovému napájení.

Pokud je ale v dosahu plnička vodíku, je vhodné uvažovat o pohonu na vodík, neboť se dá očekávat jednak zefektivnění provozu plničky a dostatečnou opravárenskou základnu pro údržbu těchto vozidel v okolí tratě.

3.1. Provoz na baterie

Bateriový provoz je velmi náročný na dostupnost elektrické energie pro nabíjení vlaku. Proto se jeví provozně lepší kombinace provozu bateriového vlaku částečně pod trakcí, aby bylo docíleno nabití za jízdy. Je nutné vybudovat nabíjecí body ve stanicích a zajistit dostatek energie. Pokud není tato energie k dispozici a není možné dodatečně vybudovat nový zdroj, je nutné uvažovat o jiné alternativě.

3.2. Provoz na vodík

Vodíkový provoz vlaků především potřebuje zdroj kvalitního vodíku. V zásadě existují dva způsoby, jak jej zajistit. Buď je možné ho na místo plnění dopravit, nebo je nutné ho vyrobit. Výhodnější se zdá být varianta výroby poblíž místa plnění, velmi však záleží na zdrojích vodíku v okolí a možnostech jeho přepravy.

Technický pohled je sice relativně deterministický, vstupuje do něj ale mnoho proměnných, na něž je třeba brát zřetel. Mnohdy o výhodnosti daného typu pohonu rozhodují spíše situační umístění dané tratě, a nikoli pouze technické parametry. Platnost navrženého rozhodovacího diagramu v budoucnu nezmění zásadní změny parametrů baterií (především jejich energetické hustoty $\text{kW}\cdot\text{h}/\text{kg}$ případně $\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^3$) nebo efektivnější výroba vodíku. Zásadní vliv na popsany vývojový diagram může mít existence nové alternativy pro pohon vlaků. Prozatím se nejeví, že by v krátké době taková situace mohla nastat. Pokud se tak stane, může se z popsaneho diagramu vycházet a rozšířit ho o další možné větvení.

Při rozhodování se musí brát v úvahu nejen technické možnosti, ale i hledisko ekonomické a environmentální. Před nasazením vlaků s alternativními pohony je také nutné vybudovat patřičnou infrastrukturu, a proto je nezbytné do výzkumného projektu zahrnout metodiku rozhodování.

4. Příprava infrastruktury pro vlaky na bateriový pohon

V České republice, je ještě mnoho tratí, kde není plánována elektrizace a jsou vzhledem k jejich parametrům vhodné pro provoz železničních jednotek na bateriový pohon.

Jedno ze základních kritérií pro výběr vhodného alternativního pohonu je délka zamýšlené tratě. Nejedná se sice o jediné hledisko, nicméně je nepřekročitelné. Pro úvahy v tomto dokumentu byla zamýšlena vlaková souprava, která na jedno nabití umožní jízdu vlaku na trati dlouhé maximálně 100 km.

Pro nabíjení souprav jsme počítali s možností nabíjet v úvratkové stanici pod trolejí o napětí 25kV střídavých. Toto napětí se sice na tratích severní části ČR nevyužívá, nicméně umožňuje přenášet do hnacího vozidla řádově větší výkon než v případě stejnosměrné trakce 3kV. Technicky je sice možné vytvořit speciálně upravenou trolej pro 3kV stejnosměrné trakce s možností přenosu vyššího výkonu než u standardních trolejí, nicméně i za těchto okolností by toto řešení nedosahovalo parametrů jako u použití střídavého napětí.

Pro kalkulaci v tomto dokumentu jsme počítali s variantou plného nabití vlakové soupravy za maximálně 15 minut. Po této době by byla umožněna další jízda vlaku. Podle klasického scénáře by se tedy souprava dobila v úvratkové stanici a poté by byla schopna ujet cestu tam a zpět. Toto je typické použití vlakových jednotek u tratí, které navazují na hlavní elektrifikované tratě. V některých případech by tak vlaková

souprava mohla projet část trasy pod trolejí a využít možnosti nabíjení i za jízdy. Tím by se eliminovala nepříjemná vlastnost dobíjení pod stejnosměrnou trakcí, kdy nabíjení vlaku trvá násobně déle oproti trakci střídavé.

Níže jsou rozebrány možnosti vytvoření nabíjecích parazitních trolejí střídavé trakce o napětí 22 kV, a to přímo s využitím distribuční elektrorozvodné sítě.

Železniční stanice Suchdol nad Odrou



Obr. 3 Možné pozice nabíjecích trolejí v místech stání souprav

Obr. 4 Přívod z DTS, ČEZ Distribuce na jičínské nástupiště



Způsob dobíjení z trakčního vedení je další varianta. Při tomto řešení na stejnosměrné hladině 3kV je potřeba zesílení již existujícího trakčního vedení (např. zdvojení trolejového drátu) do doby přechodu na jednotnou napájecí střídavou soustavu 25kV, 50 Hz. Jednotka by se dobíjela přímo z trakčního vedení.



Obr. 5 Dva alternativní přívody na nástupiště pro vlaky ve směru Fulnek a Budišov nad Budišovkou

Železniční stanice Budišov nad Budišovkou

V Budišově je dostupná v rozumné vzdálenosti linka 22kV, kterou provozuje ČEZ Distribuce. Z důvodu plánovaného víkendového provozu BEMU mohou být dvě varianty řešení:

1. Pevná trolej s kontejnerovou napájecí stanicí 25KV, příkon 2MW



Obr. 6 Příklad pevné troleje s kontejnerovou napájecí stanicí

2. Pevná trolej s kontejnerovou napájecí stanicí 25kV, s menším příkonem 500 W
3. Nabíjecí stojan s kabelem o napětí NN 400 V, 50Hz a jmenovitém proudu buď 125A, 63A, nebo 32A – pouze na temperování železničních jednotek

Obdobným způsobem se dá postupovat i na dalších tratích a linkách, kde se nepočítá s elektrizací. Kvůli intenzitě provozu na jednotlivých tratích je nutné zvolit dostatečný výkon trakčních dobíjecích stanic tak, aby se baterie v železničních jednotkách při pobytu ve stanici dostatečně nabily.

5. Pokračování v projektu

V letošním roce budou pokračovat vědeckovýzkumné aktivity v souladu s plánem práce na rok 2023. Pokračují práce na CBA analýze i na softwarové aplikaci pro vizualizaci železničních tratí, kterou v rámci projektu vyvinul řešitelský tým. Jejím hlavním smyslem je automatizovat výpočet spotřeby jízdy vlakovou soupravou a vytvořit jednoduché rozhraní pro volbu optimálního pohonu pro danou trať. V hlavní míře se jedná o činnosti zaměřené na dosažení hlavních výstupů projektu, kterými jsou metodika a soubor technických doporučení.

Literatura

[1]Dopravní politika České republiky pro období 2021 – 2027 s výhledem do roku 2050. Zdroj:
<https://www.mdcr.cz/getattachment/Media/Media-a-tiskove-zpravy/Vlada-schvalila-dopravni-politiku-do-roku-2027-Pr/III-DP-Navrh.pdf.aspx>

[2] Mapová data Správy železnic, státní organizace

[3] Moravskoslezský kraj – poptávané jednotky

Seznam obrázků

Obr. 1 Varianty alternativních pohonů, popřípadě jejich kombinace

Obr. 2 Rozhodovací diagram

Obr. 3 Možné pozice nabíjecích trolejí v místech stání souprav

Obr. 4 Přívod z DTS, ČEZ Distribuce na jičínské nástupiště

Obr. 5 Dva alternativní přívody na nástupiště pro vlaky ve směru Fulnek a Budišov nad Budišovkou

Obr. 6 Příklad pevné troleje s kontejnerovou napájecí stanicí

Seznam tabulek

Tab. 1 Předpokládaný počet nových jednotek na alternativní pohon [3]

Lektorovali:

doc. Dr. Ing. Roman Štěrbá, MBA,

Fakulta dopravní ČVUT Praha

Ing. Radek Podstawka,

náměstek hejtmana Moraskoslezského kraje

2. K výsledkům posledních dvou konferencí konsorcia RailML a příspěvcích SŽ k rozvoji metodiky railML

Robert Číhal¹

Anotace

Obsah příspěvku navazuje na sdělení o výsledcích konsorcia RailML přednesených na jeho 40. konferenci, která se konala 10. 11. 2021 v Göteborgu, prezentovaného ve VTS v č. 7/2022. Týká se 41. konference z dubna 2022 a 42. konference konané v listopadu 2022. Kromě obecnějších informací o směrech dalšího rozvoje metodiky RailTopoModel, jazyka railML a dalších detailech činnosti konsorcia, si podrobněji všímá příspěvku SŽ o praktickém dokončení řešení případové úlohy „Network Statement (NEST)“ v podobě novelizovaného projektu DYPOD, založeném již na bázi railML.

Abstract

On the results of the last two conferences of the RailML consortium and the contributions of SŽ to the development of the railML methodology

The content of the contribution follows the communication on the results of the RailML consortium presented at its 40th conference, which took place on November 10th 2021 in Gothenburg, presented at VTS No. 7/2022. It concerns the 41st Conference of April 2022 and the 42nd Conference of November 2022. In addition to more general information on the directions of further development of the RailTopoModel methodology, railML language and other details of the consortium's activities, SŽ's contribution on the practical completion of the solution of the "Network Statement (NEST)" use case in the form of an amended DYPOD project, already based on railML, is noted in more detail.

Klíčová slova:

metodika RailTopoModel, railML, IFC Rail, informační systém SŽ, digitální technická mapa, projekty DYPOD, KANGO, Network Statement, Prohlášení o dráze

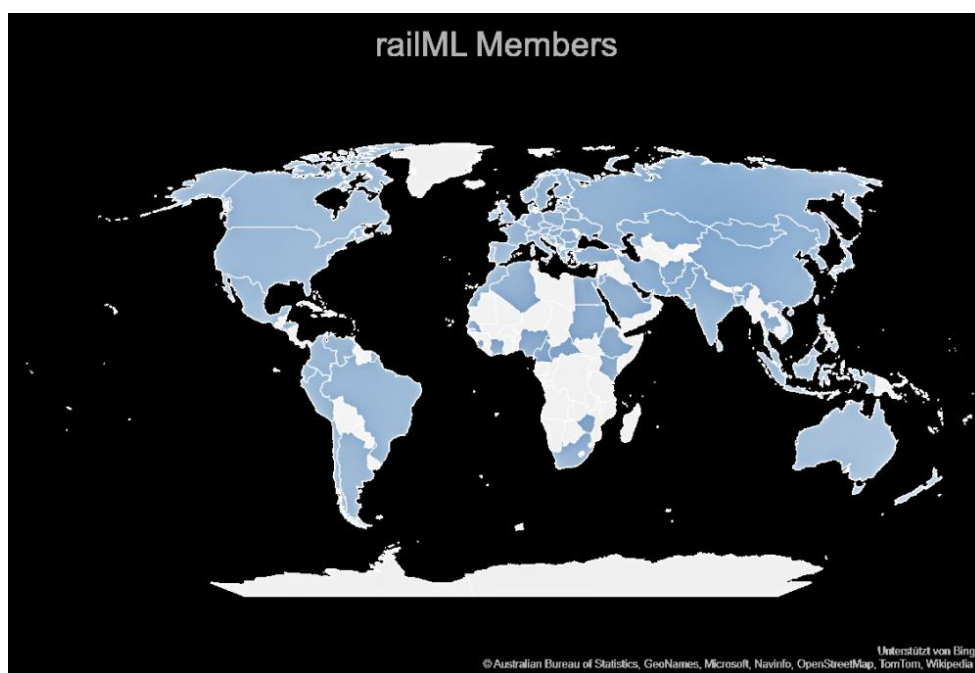
¹ Ing. Mgr. Robert Číhal CSc., 1946, VAAZ Brno, UJEP Brno, ČVUT Praha, fakulta stavební, ekonomika stavebnictví, systémový specialista pro dopravní inženýrství a telematiku, TUO-VŠB Ostrava

Úvod

Jako každoročně, proběhly i během roku 2022 dvě významné akce konsorcia RailML. První z nich, pořadově 41. konference, se konala 26. 4. 2022 v Drážďanech. Ve shodě s dlouhodobě zavedenou praxí, byla její jednacím řečí němčina, jakkoli většina příspěvků byla stejně provedena v angličtině. Jejím významným tématem bylo zejména připomenutí 20. výročí vzniku konsorcia a rekapitulace řady výsledků i nových směrů vývoje datového modelování železnice jako stavby a provozu na ní.

Právě tento časový odstup tak umožnil lépe se zorientovat v dlouhodobém vývoji aplikací realizovaných jako případové studie (use case – UC) experty členů konsorcia projevujících zájem o dané téma od původně ryze dopravních (jízdni řády, vozidla, jiné provozní systémy), ke stále více stavebně-technicky (infrastruktura, systémy zabezpečení jízdy) a přesněji prostorově orientovaným aplikacím blízkým systémům BIM akcentovaných zejména v posledních letech.

Prezenční část 42. konference konsorcia RailML se konala 15. 11. 2022 v Oslo. Měla však již předchozím vývojem zavedené rozšíření formou videokonference, které se zúčastnilo více než 50 odborníků, přičemž nejvzdálenější byli až z Austrálie (srv. obr. 1). Nepřekvapuje přitom, že největší prezenční účast měli obecně Skandinávci, kteří také poměrně podrobně informovali o vlastní vzájemné spolupráci a stavu uplatnění metodik založených na bázi jazyka railML i o předpokládaném rozvoji jejich IS v mnoha aplikačních směrech. Do tohoto kontextu se zařadil i příspěvek SŽ (1a), pojednávající o podstatě a aktuálním dokončování řešení UC Network Statement (NEST), které je mj. předmětem zájmu i švédských drah.

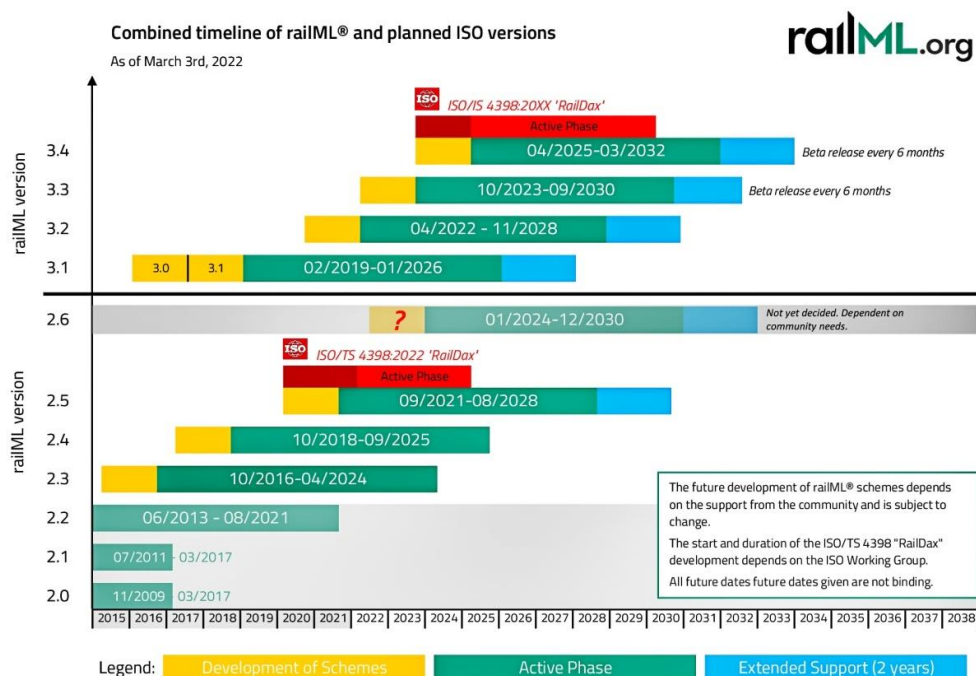


Obr. 1: Teritoriální rozsah (modře) členské základny konsorcia RailML (z příspěvku (3a))

1. Zaměření věcně nejvýznamnějších příspěvků 41. konference

1.1. Historické a organizační aspekty činnosti konsorcia

Historická a organizační témata převládala zejména v příspěvcích vedoucích jednotlivých odborných týmů a koordinujících činnost organizace jako celku. Z prezentovaných příspěvků vyplývaly zejména teritoriální rozšíření působnosti i kvantitativní rozsah členské základny (viz obr. 1). Největší počty členů vykazují kromě Evropy i USA, Austrálie a Mongolsko (a pro ukázkou podrobněji – v Německu 722 kolektivních i individuálních členů, ve Francii 353, v Číně 108, v Zimbabwe 3 a v Salvadoru 1 – podrobněji viz portál railML.org).



Obr. 2 Aktuálně předpokládaný vývoj verzí jazyka railML® s výhledem do r. 2034 dle (3a)

Mezi TOP20 neaktivnějších členů se přitom kromě evropských drah (zejména skandinávských) řadí i Kanada. Zájmy takto široké komunity však ve svých důsledcích v posledních 3 letech vedly k rozdělení správy a rozvoje verzí jazyka railML na řady 2.x a 3.x.

Řada 2.x, zaměřená téměř výhradně na dopravně-provozní aspekty a navržená proto s omezenou přesností popisu technické struktury sítě, totiž měla být podle původních představ o dalším použití metodiky railML plně nahrazena verzemi řady 3.x. Vývoj této řady již měl reagovat na praxi vyžadovaná zpřesnění a byl také (s ohledem na úlohy typu BIM a ETCS) více orientován prostorově a provozně-technicky. Stalo se však něco trochu jiného. Jak je ukázáno v článku (2), verze 2.x si našly jiná, neprostorová použití. Kromě změněného rozsahu jejich využití však je jedním z významných důvodů tohoto vývoje i zavedení v. 2.5 jako stabilizovaného normativu

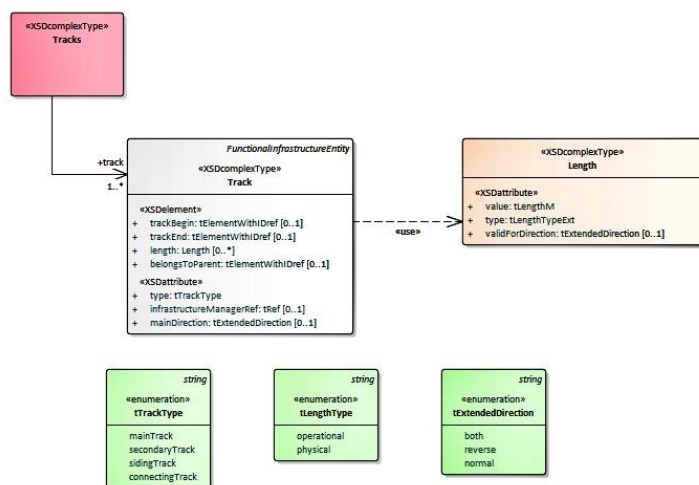
ISO (viz označení ISO/TS 43982022 „RailDax“ na obr. 2). Tuto podmínku zatím verze řady 3.x nesplňují.

Souběžně s tímto rozvojem probíhá i inovace nástrojů dokumentace obou řad verzí railML realizovaná mj. formou tzv. „wiki“ ve 3 jazykových verzích a s předpokladem existence národních mutací zakomponovaných do národní wikipedie. První krok tohoto směru již byl učiněn i v ČR.

1.2. Vybrané provozně-technicky zaměřené příspěvky

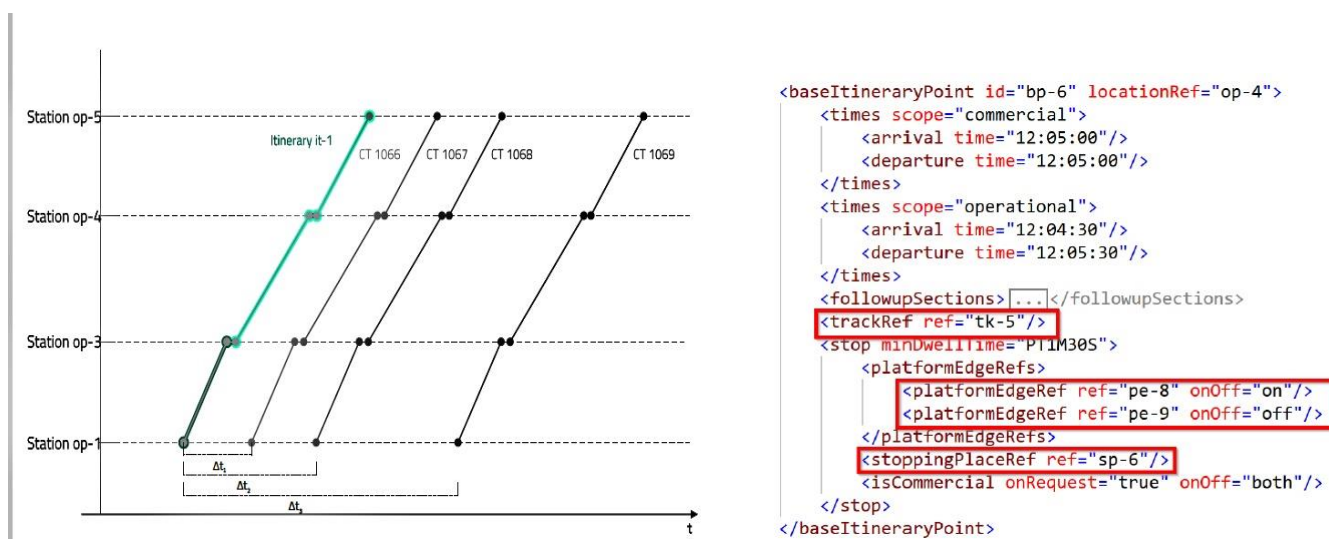
Za hlavní reprezentanty širší palety aplikací jazyka railML lze považovat následující 4 příspěvky:

- a) příspěvek p. Rahmiga (3b) se věnoval zpřesňování modelů stavebně-technického popisu sítě ve verzi 3.2 (modul „infrastructure“) s výhledem k potřebám systému ETCS a BIM. Ukázka jednoho z detailů je uvedena na obr. 3. Z jeho doprovodného komentáře je zřejmá snaha o zpřesnění pohledů na prvek „kolej“ z dopravních („libovolně dlouhá kolej“) i stavebních („krátká kolej“) a jejich atributů, především délky. Jak ale ukazuje praxe, potřeby BIM jdou do ještě větších podrobností, na což by měly reagovat další verze (srv. (1e)).



Obr. 3: Zpřesnění modelu prvku „kolej“ podle (3b)

- b) p. Jost (3c) prezentoval nový návrh systému dispečerského řízení fy. Thales označený jako ARAMIS
- c) p. Wölke (3d) se zabýval zpřesněními řešení grafického jízdního řádu (obr. 4), zejména pak modelů staničních kolejí, hran nástupišť a poloh zastávek.



Obr. 4 Výstupní formát a fragment interní prezentace v jazyce railML zpřesněného modelu grafikonu

d) p. Lingen se v příspěvku (3e) zabýval zpřesněními v. 3.2 v oblasti zabezpečení jízdy vlaků (interlocking). A to jak změnám samotného schématu v. 3.2 (např. zavedením nových zkratk), tak věcným úpravám plynoucím z vlastností nových technologií (zejména ETCS, ale i pohyblivých mostů, tunelových bran aj.). Pozornost ovšem věnoval i metodice modelových zjednodušení prvků kolejíšť (např. křižovatkové výhybky) vhodných pro úlohy zabezpečení. Ty ho ale naopak vzdalují od BIMovsky požadovaného modelu svrškové konstrukce rozvíjeného v předpokládaných zpřesněních v.3.3 a dalších.

2. Zaměření věcně nejvýznamnějších příspěvků 42. konference

2.1. Všeobecné poznatky

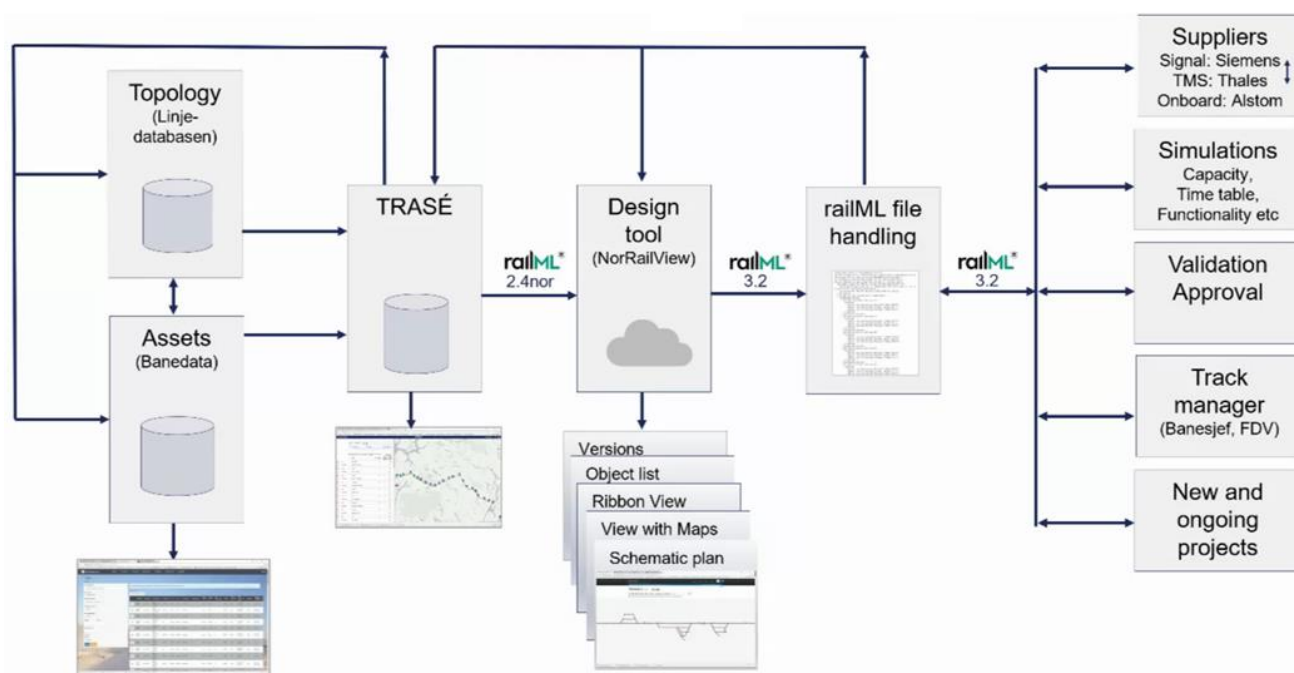
Obsah příspěvků 42. konference navázal na trendy vytyčené předchozími jednáními. Hostitelé ve svých příspěvcích dále rozšířili poznatky uvedené již na 40. konferenci, pojednávající o stavu a předpokládaném rozvoji IS na švédských, ale návazně i norských a finských drahách (viz (1b – 1d)). Zcela novou problematiku ale přinesly příspěvky (1f, 1g) zaměřené na prohlubování teoretických principů rozvoje jazyka railML ve směru k datovému modelování a použití ontologických aspektů výstavby IS. V organizačně zaměřeném obsahu příspěvků (1g, 1h) pak byly podány informace o upřesněném složení řešitelských týmů jednotlivých UC a bylo mj. konstatováno i obnovení zájmu komunity o návrat k řešení UC Track Geometry (TRGE), přerušeno na SŽ covidovým zmrazením širší součinnosti v rámci konsorcia (podrobněji viz (4)).

2.2. Výběr z obsahu věcně nejzajímavějších příspěvků

2.2.1. Spolupráce skandinávských drah s využitím railML

Velmi podrobnou informaci o stavu využití výsledků činnosti konsorcia RailML obecně ve Skandinávii přednesl již v úvodním, zčásti uvítacím, ale povětšinou již i věcně orientovaném, příspěvku p. Boasson (1b). Uvedl, že se ve Švédsku rutinně využívají verze 2.2 -2.5 a spolupráce má charakter jak interní mezi odděleními, tak externí, hlavně s norskými drahami. Potencionálními oblastmi pro uplatnění railML ve Švédsku jsou: traťové jízdní řády, data pro návěštní systém ERTMS a formát pro mezinárodní výměnu dat organizace Trafikverket². Ta se také svým oficiálním usnesením rozhodla poskytovat s využitím railML 3.2 data UC NEST, která by měla být realizována od dubna 2023. Tento termín přitom souvisí s aktualizací verze 3.2 beta na provozní. Pro daný účel se předpokládá využití datového prostoru na portálu Lastkajen. S tímto cílem se také specialisté Trafikverket účastní činnosti pracovní skupiny RailML pro UC NEST.

Informace o spolupráci mezi norskými a švédskými drahami, především v oblastech agend ERA RINF a CRD/Big data agentury RNE, podali zástupci obou drážních organizací ve společném příspěvku (1c). Schéma IS norských drah je uvedeno na obr. 5. Norsku také náleží největší podíl při iniciativách ve směru k zařazení railML mezi standardy ISO (srv. též (2)).



Obr. 5 Schéma IS norských drah s naznačeným využitím jazyka railML (podle (1c))

² Švédská státní agentura zodpovědná za výstavbu, provoz a údržbu státních silnic a železnic, která po svém vzniku 1. dubna 2010 převzala funkci jak provozování švédské železniční sítě po zaniklé organizaci Banverket, tak i povinnosti dřívějšího správce silniční infrastruktury Vägverket.

2.2.2. Podpora ETCS pomocí railML ve Finsku systémem Digirail

Z hledisek rozsahu aktuálních aktivit při implementaci systému ETCS, týkajících se i SŽ, přinesl řadu zajímavých poznatků příspěvek p. Kallia (1d), pojednávající o náhradě současného systému JKV (EBICAB 900), kterému končí životnost, právě systémem ETCS.

JKV je přitom systémem proprietárním, v němž se sice balízy používají, ale jako bodové zdroje pro přenos dat. Oproti tomu ETCS je moderní evropský a světový systém (Austrálie, Čína aj.) s otevřeným standardem, a je tedy svou podstatou interoperabilní. V úrovních 2 – 3 má k dispozici kontinuální komunikační prostředí založené na radiovém přenosu FRMCS (Future Railway Mobile Communication System), využívající pro komerční trati síť 5G.

Na Digirailu pracuje aktuálně více než 200 odborníků. Jeho rozpočtové náklady činí 1,7G€ a jeho cílem je dosažení úrovně L3. Vývoj a ověřování jsou rozděleny do několika pracovních skupin, např. ERTMS integrace, laboratorní a traťové ověřování, kybernetická bezpečnost, lokalizace atd. Přitom laboratorní testy jsou prováděny v laboratořích ETCS Železničního školicího střediska v Kouvala a traťové ověřování na trati Kouvala-Kotka/Hamina (viz obr. 6). Předpokládá se, že konstrukční část začne v r. 2023 za podpory fy Thales, využívány jsou komponenty fy Bombardier.



Obr. 6: Lokalizace laboratorního a traťového ověřování ETCS ve Finsku

První komerčně nasazenou trať má být trať Lielhti – Rauma/Pori (viz obr. 7). Jde o jednokolejnou (ve Finsku převládající) trať s délkou cca 190 km, 18 stanicemi zavedeným systémem JKV převáděným na ETCS, kterým bude vybavena i vozidlová část systému.



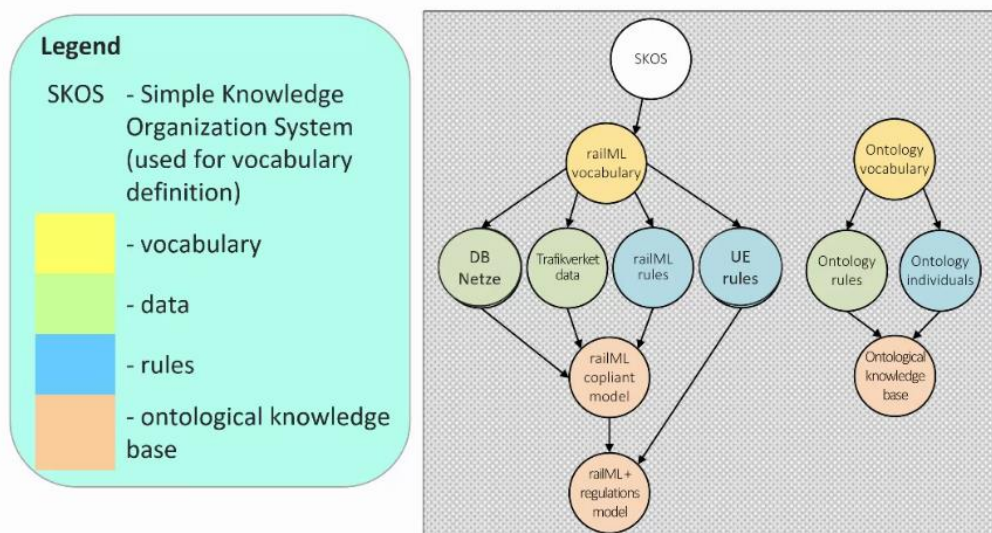
Obr. 7: Pilotní trať pro nasazení ETCS³

2.2.3. Použití ontologických postupů při práci s jazykem railML

Před několika lety se pro potřeby popisu systémů s rozsáhlými a složitými relacemi mezi jejich prvky či subsystémy (hesláře, klasifikační schémata, řízené slovníky) začaly využívat tzv. ontologické postupy. Tedy metodiky zabývající se vztahy mezi pojmy v těchto IS používanými. Pro tyto účely byly také vyvinuty různé SW nástroje, v konečném důsledku odvozované ze standardů konsorcia W3C. Mezi jednodušší systémy tohoto typu patří i Simple Knowledge Organization System (SKOS). O možnostech jeho použití pro nový popis schémat railML pojednával příspěvek (1f) Larysy Zhuchy z koordinačního centra RailML.

Metodiku SKOS lze podle dokumentací W3C využít k zapsání znalostí o pojmech identifikovaných pomocí URI a pojmenovaných s použitím lexikálních popisků v jednom nebo i více jazycích. Pojmy mohou mít přiřazeny notace a mohou být dokumentovány různými dodatečnými poznámkami. Mohou se mezi sebou propojovat a tvořit hierarchickou i asociační síť, mohou se i slučovat do společného schématu (na úrovni celých tezaurů), případně mohou být seskupeny do kolekcí (v rámci jednoho tezauru). Nakonec mohou mít pojmy z různých pojmových schémat mezi sebou definovány i sémantické vazby, což umožňuje propojit mezi sebou různé znalostní systémy. Právě tato vlastnost je považována za užitečnou pro nastavení vazeb mezi verzemi jazyka railML. Obecné schéma takovéto aplikace je uvedeno na obr. 8, jeho konkretizace na obr. 9.

³ za pozornost stojí průběh a označení trati, která má tvar vidlice, a není proto topologicky popsatelná a identifikovatelná zcela jednoznačně

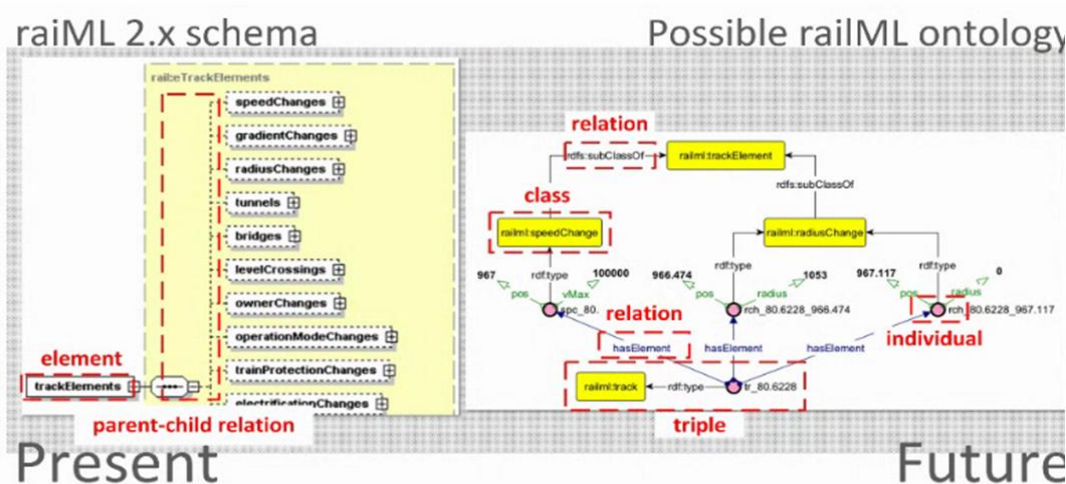


railML.org

Larysa Zhuchyi > 15.11.2022 > 42nd railML Conference

9

Obr. 8: Schéma využitelnosti SKOS pro práci s prostředím railML (podle (1f))



Obr. 9: Srovnání současné prezentace datových tříd v. 2.x s možnou budoucí formou využívající ontologicky založený popis pojmů

Podobné, kvalitativně nové zaměření na hlubší principy datového modelování – tedy přechodu od prostého popisu reality pomocí IS pasportního typu k funkčním modelům využitelným k řešení simulací a jiných predikčně orientovaných úloh, byly předmětem příspěvku (1g).

2.3. Organizační a koncepční novinky z činnosti konsorcia RailML a očekávaného vývoje RTM

Výhledy do budoucího stavu celé metodiky RailTopoModel (RTM®), resp. směrnice UIC IRS 30100⁴ (5) byly předmětem koncepční části příspěvku hlavního koordinátora

⁴ základní informace jsou uvedeny na portálu RailML <https://www.railtopomodel.org/homepage.html>

RailML p. Kolmorgena (1h). Ten především informoval o vydání metodiky RTM v. 1.4 k datu 29. 4. 2022, na jejíž bázi je založena verze railML 3.2. Tato verze zpřesňuje vzájemné reference prostorových entit (lokalizační systém a prvky drážních lokalit) a zabývá se mj. i délkami síťových prvků. Obecně přitom rovněž došlo ke zlepšení dokumentace této verze⁵.

V dalším postupu vývoje verzí RTM se očekává rozvoj prvků úrovně „nano“ potřebnými zejména v rámci UC TRGE. Ale na druhé straně by měly modely realizované s jejím využitím umožnit i složitější popisy projektů historie a variant scénářů potřebných pro UC Integrated Traffic Management (ITMS). Tím ovšem rozvojové výhledy nekončí. Naopak, typy na další potřebné prvky budou sbírány na stránce FORUM portálu RailML, otevřené celé železniční komunitě. V r. 2023 se pak předpokládá vydání RTM v. 1.5, cílově podporující railML v. 3.3 nebo jiné uživatelské modely.

V organizační části příspěvku pak p. Kolmorgen informoval o přijetí nových členů, z nichž zřejmě nejvýznamnějšími jsou agentura RailNetEurope zabývající se např. problematikou NEST (viz (2)) a jako významný dodavatel komponent železničních systémů firma Siemens France, jejíž pobočky jsou ve Francii umístěny ve 26 lokalitách (např. různé SW aplikace jsou předmětem zájmu jejich poboček v Grenoble, Saint Denis, Meudon, Paříži, Toulouse atd.).

Větší podrobnosti o tom, co obnáší „vytváření zájmu komunity“ a činnosti odborně zaměřených skupin pro jednotlivé UC informoval p. Rahmig v příspěvku (1e). Podle něj v současnosti aktivně pracuje celkem 7 pracovních skupin ve věcném okruhu drážní infrastruktury, z toho pro aplikace:

- v. 3.1 jde o: SCTP (Schematic Track Plan), NEST (Network Statement/ RINF Reporting), RSIM (Routes for Simulation) a IMED (Interlocking Module Engineering Data)
- v. 3.2 jde o: ETCS (ETCS Track Net), SCTP – Schematic Track Plan (aktualizace), ITMS, ONTO (Ontologie)

Další skupiny konsorcia jsou zaměřeny na problematiku sestavy grafikonu (Timetable), zabezpečení (Interlocking), vozidla (Rolling Stock) a všeobecné, resp. společné problematiky (Common). Jejich úplný seznam, postupy, dosahované výsledky a spojení na vedoucí jsou prezentovány na stránkách RailML, dokumentace ve wiki https://www.railml.org/wiki/UC:Use_cases⁶.

Na věcném pomezí dopravně provozních a infrastrukturních úloh stojí skupina témat spojených s prezentací vlastností železniční sítě jejím různým uživatelům. To se částečně týká již různých typů grafikonu vlakové dopravy (GVD) a pomůcek jeho zpracování. Ale ve větším rozsahu jde hlavně o úlohy naplňující obsah tzv. „Prohlášení o dráze“ (PoD), dokumentu povinně vydávaného majiteli (provozovateli – PI) veřejně provozovaných drah.

⁵ poslední dokument k v. RTM 1.1 měl charakter pouhého seznamu změn, nikoli soustavného popisu

⁶ aktuálně však wiki nejsou přístupné z důvodu rozpracovaného přechodu z v.2.x. do 3.x

3. Projekt DYPOD realizovaný jako UC NEST v prostředí railML

3.1. Věcná náplň UC NEST

PoD obsahuje požadavky na přístup dopravních operátorů k síti železničních tratí daného PI a na využívání jejích kapacit k provozování služeb železniční dopravy a provozování kolejových vozidel. Poskytuje veškeré technické a provozní informace, které jsou pro subjekty oprávněné k přístupu k síti a využívání jednotlivých tratí k dopravním účelům, nezbytné. Mezinárodně standardizovanou osnovu NEST (6), která je jedním z hlavních podkladů UC NEST, vydala agentura RNE. Tato osnova však nezahrnuje takové národní aspekty, jako jsou metodiky identifikace a zpoplatnění využití částí sítě. I tak je ovšem sortiment položek popisujících infrastrukturu sítě podstatně rozsáhlejší než popis zpracováváný podle osnovy prováděcího nařízení EK (7) k projektu RINF garantovaného agenturou ERA.

3.2. Nároky na UC NEST podle standardních postupů konsorcia RailML

Pro návrhy a následnou realizaci jakýchkoli UC má konsorcium RailML vypracovány standardizované postupy obsahující celou řadu tabulek a dotazů na vlastnosti zdrojového prostředí a způsobu jejich zobrazení v jazyce railML stanovené verze. Pro potřeby UC NEST byly tyto požadavky obsaženy v zadání (8). Pro vytvoření představy o jejich obsahu je dále uveden výběr z několika skupin jejich zaměření:

1. neformální popis UC:

- a. jak často se jeho data mění (aktualizují) – data jsou statická, změna je roční, **častější**
- b. jak velké (resp. složité) jsou datové fragmenty, které mají být vyměňovány – velké (rozsah cca železniční stanice, kolejiště), velmi rozsáhlé (region), **celosíťového** charakteru
- c. které pohledy jsou v datech reprezentovány – geometrie, konstrukce, **provoz** atd.
- d. jaká konkrétní data UC zahrnuje (informační okruhy) – **infrastruktura** (topologie, geometrie, návěstění, elektrizace, železniční svršek, stavby atd.); zabezpečení; grafikon; vozidla

2. sběr zkušeností z praktického využití UC

- a. odvození příkladů „best practices“ pro rozšiřující dokumentaci
- b. přizpůsobení tabulek funkčních prvků a parametrů

operationalPoint		
name	m	Each operational point shall be specified by an (operational or traffic) name.
*Location	m	Each operational point shall be located by the geographic coordinates of its center point. Additionally, operational points have to be located in the topology network, where they are connected with the line and line section elements.
designator	m	Each operational point shall be specified by at least one designator that represents a common abbreviation or identification code of the operational point in an external register.
infrastructureManagerRef	m	The infrastructure manager that operates the operational point has to be referenced.
connectedToLine	m	The lines that have this operational point as end point or as station point in between, have to be referenced by the operational point.
limitedByBorder	o	It is recommended to reference the borders of the operational point.
opEquipment	m	At minimum, the number of available station tracks has to be provided for each operational point.
opOperations	m	The type of operation and type of traffic have to be defined for each operational point.
@id	m	The ID must be unique in the whole railML file.
@timezone	o	It is recommended to provide the timezone that is relevant for the railway operation in this operational point.
@belongsToParent	o	If the operational point is a part of another (parent) operational point, it is recommended to reference this parent OP here.

Obr. 10: Ukázka tabulky vybraných závazných a doporučených položek UC NEST dle (8)

3. pracovní plán tvorby UC

- srovnání seznamu a obsahu položek UC s obsahem v 3.2
- nalezení použitelných postupů
- přizpůsobení modelu chybějících prvků a atributů, specifikací tabulek
- oficiální dokumentace UC
- dokumentace nových prvků a atributů ve wiki

Z těchto poznatků jsou dále vyhodnoceny přehledy jednotlivých závazných (m) a doporučených (o) položek typu uvedeného na obr. 10. Na jejich základě jsou pak průběžně prováděny i kontroly postupu, jejichž výsledky jsou publikovány na stránkách portálu RailML (interních pouze pro členy skupiny UC).

V tomto duchu byl na konferenci, zástupcem SŽ p. Futerou, také prezentován příspěvek (1a), v němž bylo konstatováno dořešení funkční části UC NEST s očekávanými návaznými kroky:

- certifikace produktu railML pomocí standardizačního testovacího produktu railvivid verze 3.1 v termínu 1Q 2023
- publikace souboru XSD NEST na uživatelském portálu SŽ⁷,

⁷ takováto publikace bezprostředně v rámci DYPOD se však nepředpokládá

3. zahájení rutinního využití pro dopravní operátory a uživatele – to by mělo mj. umožnit formulovat dotazy na trasy, provádět kalkulace poplatků za použití zvolené trasy vlaku ap.
4. následně využití produktu pro účely dispečinku a provozních operací dopravců, ověřování kompatibility tras dopravních operátorů aj.
5. manuální aktualizace schématu se předpokládají při každé změně infrastruktury SŽ – cca 4x ročně
6. publikace by měla proběhnout formou datové komunikace – Common interface (TAF TSI mandatory Interface) v termínu 4Q 2023

V dalších krocích se předpokládá spolupráce s RNE a uživateli v rámci konsorcia (viz výše v příspěvku švédských drah) s tím, že SŽ dlouhodobě zamýšlí používat formát railML jako všeobecné rozhraní i při interní a externí komunikaci týkající se infrastrukturních dat. V příštích letech se proto předpokládá řešení i dalších UC. SW stránka řešení projektu byla realizována fou. OLTIS Group a.s. (podrobněji viz (9)). Tato aplikace je jako náhrada současné verze (s řadou vlastností podstatně chudších než popisované řešení UC NEST) připravována k ostrému nasazení na portálu SŽ.

3.3. DYPOD jako aplikace IS SŽ

Jak je uvedeno výše, projekt UC NEST vychází ze současného stavu řešení aplikace DYPOD („Dynamické prohlášení o dráze“), které je součástí rozsáhlého komplexu IT podpory dopravně provozních činností realizovaných systémem KANGO. Jeho základním prostorovým principem je zobrazení železniční sítě pomocí liniových grafů uzlů a hran, odpovídající v terminologii RailML úrovní „mikro“ (koleje) „mezo“ (úseky tratí) a „makro“ (trati).

Tomuto výchozímu stavu (a datovým vazbám podrobněji popsáným v příručce (9)) odpovídá především metodika zobrazení sítě prezentovaná na obr. 11 a 12 převzatých z (9) a metodika identifikací úseků sítě, kombinující (ve shodě s postupy uplatněnými v řešení aplikace lokalizující systém RINF do podmínek ČR) metodiky dopravně provozní a infrastrukturní.

Základem prostorového popisu sítě SŽ jsou dvě služební rukověti (10, 11) uvádějící přehledy (zkráceně) „**dopravně zajímavých míst**“ a „**železničních drah**“. Tyto dvě entity tvoří postupně uzly (dopravní body) a je spojující hrany (dopravní úseky) sítě. Ty jsou předepsaným způsobem identifikovány a jsou k nim evidovány atributy uvedené v následujících tabulkách uvedených v (9):

Dopravný bod

Číslo dopravného bodu

Název dopravného bodu

GPS X

popis v XSD railML

operationalPoint->designator->entry

operationalPoint->name->name

operationalPoint->spotLocation->geometricCoordinate->x

GPS Y	operationalPoint->spotLocation->geometricCoordinate->y
Kilometrická poloha	operationalPoint->spotLocation->linearCoordinate->measure
Typ	operationalPoint-> opOperations-> opOperation-> operationalType
Prevádzkovateľ	operationalPoint-> infrastructureManagerRef->ref
Počet koľají	operationalPoint -> opEquipment-> numberOfStationTracks

Dopravný úsek

Trat'

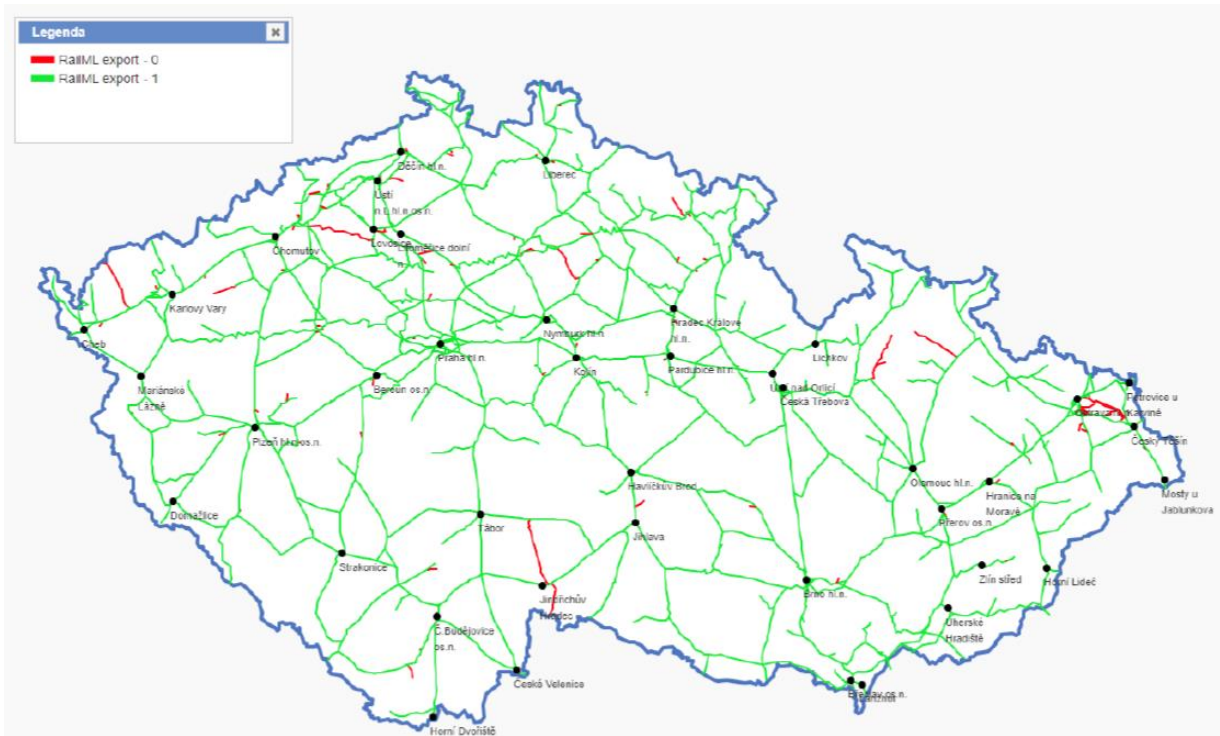
Prevádzkovateľ	line-> infrastructureManagerRef
Názov dopravného úseku	line->name->name
Kategória TSI	line-> lineTrafficCode->value
Koľajnosť	line-> lineLayout-> numberOfTracks
Zábrzdná vzdálenosť [m]	line->extprops: MaxBrakingDistance
Zabezpečovací zariadení	line->extprops: SignallingSystem
Rychlosť [km/h]	line->extprops: MaxPermittedSpeed
Kódy KD	line->extprops: modesForCombinedTraffic
Kategorie dle SR 72	line->extprops: LineCategory
Číslo tratě	line->extprops:lineNumber
Kategorie TSI INF-O	line->extprops:categoryTsiInfP
Kategorie TSI INF-N	line->extprops:categoryTsiInfF
TEN-T Osobní	line->extprops: tenTpassenger
TEN-T Nákladní	line->extprops:tenTfreight
Cenová kategorie	line->extprops:priceCategory
Sankce za nevyužití kapacity	line->extprops: CapacitySanction

Koľaj

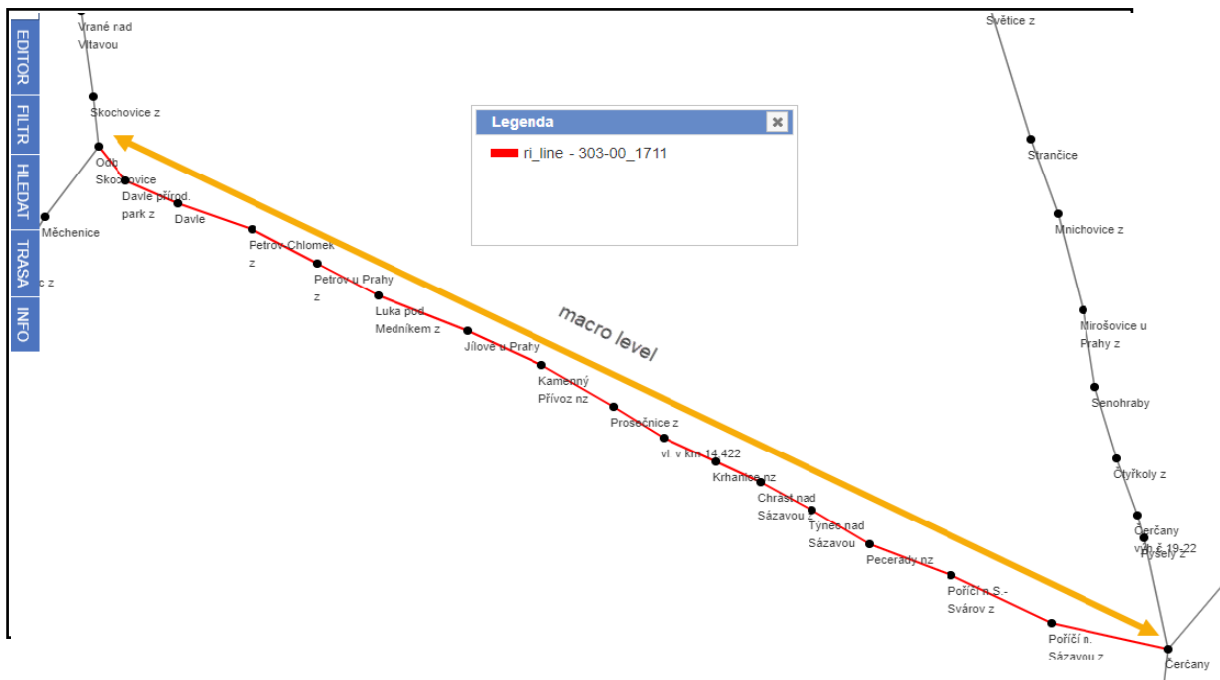
typ	track-> type
názov koľaje	track->name->name
dĺžka	track->length->value
Maximálna rýchlosť	Speeds-> speedSection -> maxSpeed
Elektrifikácia	Electrifications-> electrificationSection-> electrificationSystemRef

Pro úplnost je potřebné uvést, že:

1. PoD SŽ je velmi rozsáhlý dokument s mnoha různými informacemi, z nichž DYPOD prezentuje pouze některé, zejména spojené se zobrazením sítě a zpoplatněním použití jejích částí
2. SR70 obsahuje cca 3800 lokalit 60 typů, z nichž je v PoD použita jen část významná pro popis úseků sítě s **veřejnou dopravou**, v rolích uzlů liniového schématu úrovně „mezo“
3. SR72 věcně vychází z obsahu tzv. **úředních povolení provozování dráhy** (ÚP), které vydává Drážní úřad (v současnosti však bez jakékoli použitelné identifikace), přičemž prostorově mohou jednotlivá ÚP definovat různě dlouhé úseky sítě, zpravidla však netvořící žádný provozně samostatný celek. Druhým významným zdrojem SR72 je metodika zpoplatnění použití částí sítě, třetím metodika předpisu SŽ M12 (12).
4. na obr. 11 jsou červeně zobrazeny úseky celostátní sítě veřejně provozovaných drah, které nejsou ve správě SŽ (např. Jindřichohradecké úzkokolejné dráhy)
5. Uzly sítě zobrazené na obr. 12 mohou podle potřeby prezentovat např. i jednotlivé odbočné výhybky. V legendě na obr. 12 je uveden příklad identifikace úseku trati, který je ryze interní pro úlohy skupiny KANGO, jako celek nemá žádný legislativně podložený vzor (už vůbec nejde o identifikaci pomocí občanského jízdního řádu).
6. Údaje o zpoplatnění použití úseku vycházejí z principů unijního projektu (12) zapracovaného do SR72, jehož položky pak uvádějí potřebné parametry výpočtu ceny. Tyto mechanismy jsou ovšem pro každou národní dráhu individuální, což (vedle mechanismů práce s grafickou prezentací) navozuje i omezené možnosti automatizovaných postupů aktualizace dat ze strany správců. Koncoví uživatelé (dopracovníci) s těmito daty pracují pouze pasivně.



Obr. 11: Zobrazení sítě ČR systémem DYPOD (v originálu (9) jde o obr. 22.) s označením těch jejích částí, které se exportují do formátu railML



Obr. 12 Detail prezentace části sítě v úrovni mezo (červeně) a makro (okrově) – v originálu jde o obr. 2

Závěry

Poslední konference konsorcia RailML prezentovaly všeobecný význam a rozšíření činnosti v oblasti využití rozvoje metodik **popisu železniční sítě i provozu na ní** a na jejich základech vytvářených postupů nasazování IT. Tento význam lze považovat za srovnatelný s funkcemi UIC, s nimiž se činnosti RailML ve skutečnosti i prolínají⁸. V tomto kontextu je proto potřebné vnímat i význam aktivní účasti SŽ na činnostech konsorcia.

Je ovšem třeba vzít i v úvahu, že mnohé velké dráhy typu DB AG, SBB a další s vlastními tradicemi, jdou ale v oblasti IT vlastní cestou⁹. Z mnoha důvodů je proto celková standardizace IT postupů náročná a dlouhodobá. Přitom argumenty konzervativních přístupů uplatňované zejména v návaznosti na zajišťování bezpečnosti provozu a založené na tezi „o pokroku vykoupeném krví prolitou při nehodách z nejrůznějších příčin“ nelze brát na lehkou váhu. Detailní pohledy dopravního provozu a projektování výstavby a zabezpečování provozuschopnosti tratí se však svými postupy a účely skutečně významně liší a v detailech nasazování IT podpory se rozdíl dále prohlubují. To ovšem na druhé straně vede k dalšímu zpřesňování metodik, nutnosti pracovat s několika úrovněmi popisu reality ve více rozměrných stavových prostorech a použitím složitějších ontologických popisů.

Tyto trendy jsou patrné i v samotném rozvoji metodiky RTM a railML, které musí reagovat na požadavky stavebně orientovaných postupů typu BIM, pro které ovšem celosvětově platí normy IFC (14), specifikované pro potřeby železnice jako IFC Rail, ale návazně i IFC Bridge a IFC Tunnel¹⁰.

BIMovsky orientované byla i řešení aplikace UC TRGE, které jistým způsobem předběhlo dobu a její dokončení v původně očekávaném termínu se nezdařilo nejen v důsledku covidových omezení, ale i v té době menšímu zájmu drážní komunity o tuto problematiku. Jak ukazují výsledky poslední konference, je nutný přechod k RTM a railML úrovni „nano“ a podrobnějších úrovní, které tento typ úloh vyžaduje. Tím významnější je konstatování o předpokládaném návratu k jeho realizaci.

To se ovšem aktuálně a vnitrostátně děje za situace, kdy je v rámci činnosti orgánů veřejné správy ČR, zahrnujících ovšem i MD, věnována zvýšená pozornost realizaci stavebně orientované vyhlášky (15) o **digitální technické mapě kraje (DTM)**. Ta totiž jako své plně integrované složky zahrnuje popisy všech typů **dopravních cest a technické infrastruktury**¹¹. To v podmínkách SŽ jako největšího provozovatele železniční infrastruktury znamená vytvářet v centrálně sledovaných termínech vlastní železniční verzi (DTMŽ) jako specializovanou vstupní komponentu DTM a kromě centrálně standardizovaného rozhraní t.zv. **Jednotného výměnného formátu (JVF)** vytvářet i speciální rozhraní označené ŽXML. Není jistě nutné doplnit, že JVF i ŽXML, přestože mají stejnou podstatu vycházející z norem XML, se značně liší od

⁸ zejména jde o správu směrnice IRS 30100

⁹ to se např. týká i uplatnění postupů RINF

¹⁰ IFC Bridge a IFC Tunnel se vyvíjí společně i pro použití na pozemních komunikacích, což způsobuje další potíže

¹¹ do ní se zahrnují mj. i všechna elektrická i sdělovací vedení, řešení DTM přitom vyžaduje i popis všech typů pozemních staveb (např. výpravních a jiných budov) a komplexní popis tzv. základní prostorové situace (ZPS), podrobněji viz (16)

railML. Naopak je nutné zdůraznit, že IS SŽ je v tomto řešení považován po všech stránkách za pilotní s předpokladem jejich následného využití pro **celou síť**, zahrnující další PI veřejných drah a návazně i vlečkaře s mnoha výraznými prostorovými specifikami jejich drah.

Povinnost respektovat, případně navrhovat, národní standardy prostorového popisu železničních drah s přesností vyžadovanou především geodetickými měřeními¹², podporovanými moderními prostředky IT podpory (laserové skenování, práce s mračny bodů atd.) tak vede jiným směrem, než globální popisy v úrovních mezo a makro (resp. v celoevropském měřítku s ještě vyšší generalizací). To, společně s nutností rozšíření těchto postupů i do prostředí obecné veřejné správy, vytváří potíže již s terminologií. Některé z nich proto mají být řešeny i pomocí nově připravovaných zákonů¹³.

Toto rozšiřování problematiky je ovšem velmi náročné na kapacity všeho druhu (srv. výše citovaný příspěvek p. Kallia o budování ETCS ve Finsku). Proto zajištění efektivnosti řešení celého komplexu má ve svých důsledcích vysoké nároky na návaznosti řešení jednotlivých témat a jakákoli zdržení vyvolávají silný dominový efekt.

Zdá se proto, že uzavírání dosud stále se rozevírajících tematických nůžek pomůže zajistit až hromadnější nasazení prostředků umělé inteligence, zpracovávající celé spektrum problematiky, různorodou terminologii, datové struktury a zobrazování reality do úrovně zvladatelné nejen různými specialisty (i to již ale začíná narážet na úroveň a potřeby vysokoškolské kvalifikace různých směrů), ale především výkonných pracovníků nejen relevantních správ drah, ale i orgánů veřejné a státní správy.

Ani nasazení takovýchto vyspělých postupů se však neobejde bez standardizace dílčích IS jako podkladů integrace jednotlivých částí systému jako celku (tedy např. i projektů typu UC NEST a návazně TRGE). Což ovšem svými dopady formuluje úkoly i pro systémy vzdělávání všech typů budoucích uživatelů IT podpory řízení a správy na všech úrovních.

Literatura

1. Výběr příspěvků ze 42. konference RailML - Oslo
 - a. FUTERA M., Správa železnic (CZ) NEST UseCase in Czech Republic
 - b. BOASSON G., JORDE L., Bane NOR (NO) Welcome and opening words
 - c. kol. Working together through railML
 - d. KALLIO P., Sweco (FI) Overview and introduction: Digirail project
 - e. RAHMIG Ch., railML.org, Where to go: railML in 2023? Proposal version planning for 3.3

¹² přesnost geodetických měření staveb dráhy je o řád vyšší než pro jiné typy staveb

¹³ návrh zákona o Národní infrastruktuře prostorových informací (NIPI) je již připraven k připomínkovému řízení, celá problematika se přitom úzce dotýká i novelizovaného stavebního zákona a dalších norem a vyhlášek

- f. ZHUCHYI L., railML.org Railway data integration and consistency checking by ontology
 - g. RAHMIG Ch., railML.org, railML's UseCase – from description to modelling
 - h. KOLMORGEN V.P. railML.org, railML.org: governance and organisational news
2. ČÍHAL R. Co přinesla 40. konference konsorcia RailML Vědeckotechnický sborník SŽ č. 7, Praha, prosinec 2022, ISSN 2694-9172, dostupné z <https://www.szdc.cz/o-nas/publikace/vts>
 3. výběr příspěvků ze 41. konference RailML - Drážďany
 - a. KOLMORGEN V. P. 20 years railML: retrospect and outlook
 - b. RAHMIG Ch., railML® 3.2 Modelling Infrastructure
 - c. JOST H. ARAMIS Modules Dispatching Data and railML®
 - d. WÖLKE M. Timetable Scheme railML® 3.2
 - e. LINGEN J. Interlocking in railML v3.2
 - f. BRAND T. railML die Erfahrungen mit railML im norwegischen Eisenbahnsektor
 - g. BRÄUER D. From more than 20 years of railMLdevelopment – Lessons learned by iRFP
 4. RML – 5 ČÍHAL R., VYBÍRALOVÁ V., BRŇOVJÁK M., Methodology for the use of railML format in IS SŽ, Solution designs – groundwork for use case TRGE, KPM CONSULT a.s. Brno, únor 2020
 5. RailTopoModel, IRS 30100 *Railway Network Description* UIC, RTM Workgroup, Paris, 27.04.2015
 6. RailNetEurope: Network Statement Common Structure. In: http://www.rne.eu/rneinhalt/uploads/2017/05/RNE_NS_Common_Structure.pdf ; last access: 19. 02. 2019
 7. PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2019/777 ze dne 16. května 2019 o společných specifikacích registru železniční infrastruktury a o zrušení prováděcího rozhodnutí 2014/880/EU L 139 I/312 Úřední věstník Evropské unie 27. 5. 2019
 8. RAHMIG Ch. railML® Use Case Definition Network Statement, v.1 RailML, únor 2019, In: <https://wiki.railml.org/index.php?title=UC:IS:NetworkStatement>; last access: 03. 04. 2018
 9. NOVICKÝ B., URBAN R., Používateľská príručka DYPOD – export dát vo formáte RailML, OLTIS Group a.s. Olomouc, květen 2022
 10. Služební rukověť SR70 „Číselník železničních stanic a ostatních tarifních a dopravně zajímavých míst“
 11. Služební rukověť SR72 „Číselník železničních drah“
 12. Předpis SŽ M12 o jednotném způsobu popisu umístění objektů železniční infrastruktury v informačním systému SŽDC
 13. RNE Charging Information System, dostupné z: <http://cis.rne.eu/>

14. EN ISO 16739 (73 0100) Datový formát Industry Foundation Classes (IFC) pro sdílení dat ve stavebnictví a ve facility managementu, duben 2017
dostupné z: <https://eshop.normservis.cz/norma/csneniso-16739-1.4.2017.html>
15. Vyhláška ČÚZK 393/2020 Sb. o digitální technické mapě kraje
16. ČÍHAL R., ŠAFÁŘ V., ČADA V. Katalog prostorových dat, TUO-VŠB Ostrava, prosinec 2022

Seznam zkratk

BIM	Building information modelling (management)
CRD	Central Repository Domain
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
ČVUT	České vysoké učení technické
DB AG	Deutsche Bundesbahn, Aktion Gesellschaft
DTM	Digitální technická mapa
EK	Evropská komise
ERA	European Railway Agency
ERTMS	European Rail Traffic Management System
ETCS	European Train Control System
GPS	Global Positioning System
GVD	grafikon vlakové dopravy
IFC	Industry Foundation Classes
IFC Rail	část IFC popisující dráhy
IRS	International Railway Solution
IS	informační systém
ISO	International Organization for Standardization
IT	informační technologie
KD	kombinovaná doprava
MD	Ministerstvo dopravy ČR
NEST	Network Statement
NIPI	Národní infrastruktura pro prostorové informace
PI	provozovatel infrastruktury
PoD	Prohlášení o dráze
railML	verze jazyka XML resp. GML pro použití na železnici
RailML	konsorcium pro vývoj jazyka railML
RINF	registr (železniční) infrastruktury
RNE	RailNetEurope
RTM	RailwayTopoModel

SBB	Schweizerische Bundesbahnen
SKOS	Simple Knowledge Organization System
SW	software
SŽ	Správa železnic, s.o
TAF	Telematic Applications for Freight
TAČR	Technologická agentura ČR
TEN	Trans European Network
TRGE	Track Geometry
TSI	Technical Specification for Interoperability
TUO-VŠB	Technická univerzita – Vysoká škola báňská
UC	use case
UIC	Union Internationale des Chemins de fer
UJEP	Univerzita Jana Evangelisty Purkyně
UML	Unified Modelling Language
URI	Uniform Resource Identifier
VAAZ	Vojenská akademie Antonína Zápotockého
W3C	World Wide Web Consortium
VTŠ	Vědecko-technický sborník
XML	eXtended Markup Language
XSD	XML Schema Definition

Lektorovali:**Ing. Radomír Havlíček,**

SŽ O13

Mgr. Veronika Vybíralová,

SŽ SŽG

3. 60 let „východoevropského TEE“ 60 let motorových jednotek řady VT 18.16 DR

Petr Sobek¹⁴

Klíčová slova

Železnice, osobní doprava, Deutsche Reichsbahn, motorový vlak, VT18.16, Vindobona, Karlex

Key words

Railway, Passenger transport, Deutsche Reichsbahn, Verbrennungstriebzug, VT18.16, Vindobona, Karlex

Anotace

V roce 1957 dostal vagonářský průmysl v tehdejší NDR za úkol zkonstruovat novou motorovou jednotku pro rychlost až 160 km/h, která by byla vhodná pro rychlou a kvalitní mezinárodní dopravu a mohla konkurovat tehdejšími vlakům Trans-Europe-Express (TEE) v západní Evropě. V roce 1959 se naplno rozeběhly hlavní konstrukční práce na čtyřdílné motorové jednotce řady VT 18.16. Dne 29.5.1963 byla prototypová jednotka předána do VSE-M Halle (Výzkumný ústav DR v Halle) k dalším zkouškám a zkušebními jízdám. Dne 20.9.1963 vydal VSE-M předběžné potvrzení k uvedení jednotky do služby. Následně pokračovaly další zkoušky ve spolupráci VSE-M Halle a budoucího domovského depa Berlin-Karlshorst. V dubnu 1964 byla jednotka VT 18.16.01 definitivně převzata DR a 15.4.1964 byla uvedena do provozu.

Abstract

In 1957, the wagon industry in former GDR was given the task of constructing a new diesel trainset for speeds of up to 160 km/h, which would be suitable for fast and high-quality international transport, which could compete with the Trans-Europe-Express (TEE) trains in the western Europe. In 1959, the main construction work on the four-part engine unit of the VT 18.16 series was fully underway. On May 29, 1963, the prototype unit was handed over to VSE-M Halle (Research Institute of the DR in Halle) for further tests and test drives. On September 20, 1963, VSE-M issued a preliminary confirmation to put the trainset into service. Subsequently, further tests continued in cooperation with VSE-M Halle and the future home depot Berlin-Karlshorst. In April 1964, diesel trainset VT 18.16.01 was definitively taken over by the DR and on 15.4.1964, it was put into operation.

¹⁴ Petr Sobek se věnuje historii železniční dopravy a spolupracuje při zajišťování zvláštních jízd na železnici.



V březnu letošního roku uplynulo již 60 let od doby, kdy byla první motorová jednotka řady VT 18.16 později 175 DR (Německé říšské dráhy) představena veřejnosti na jarním strojírenském veletrhu v Lipsku v tehdejší NDR (Německé demokratické republice).

Jednalo se o zcela novou čtyřdílnou motorovou jednotku s hydraulickým přenosem výkonu vyrobenou vagonkou VEB Waggonbau Görlitz v NDR. Provoz těchto elegantních motorových jednotek je úzce spjat i s provozem na železničních tratích v tehdejší ČSSR (Československé socialistické republice (ČSSR, zkrácený název Československo)).

V polovině 50. let minulého století se Evropa zbavila nejhorších následků 2. světové války a lidé opět toužili cestovat do zahraničí. Prim na dopravním trhu stále hrála železnice. Jednotlivé železniční správy v rámci obnovy mezinárodních vlakových spojů hledaly možnosti rychlé a pohodlné dálkové dopravy. Vlaky složené z klasických osobních vozů, dosud vedené především parními lokomotivami, sice dokázaly přepravit velký počet cestujících, ale vzhledem k technickým možnostem tehdejší infrastruktury a hnacích vozidel nemohly přinést významné zkrácení jízdních dob.

Proto v některých evropských zemích padla volba na motorové jednotky (vlaky). Technické parametry motorových jednotek umožňovaly komfortnější a rychlejší jízdu, na hranicích se nemusely měnit lokomotivy, pouze se měnila část personálu a probíhala celní a pasová kontrola. V celkovém součtu to přinášelo významnou úsporu jízdních dob.

Průkopníkem rychlé motorové dálkové dopravy v období před 2. světovou válkou se stalo Německo. Před vypuknutím 2. světové války měly Německé říšské dráhy

k dispozici 35 rychlých dvou-, tří- nebo čtyřdílných motorových jednotek řady SVT 137 a 877 (typů Hamburg (14 ks), Leipzig (4 ks), Köln (14 ks), Berlin (2 ks) a Kruckenberg (1 ks)) s maximální konstrukční rychlostí 160 km/h. Jednotky zajišťovaly rychlé a luxusní spojení např. mezi např. Berlínem a Hamburkem, Berlínem a Mnichovem a dalšími městy v tehdejší Německu. Těsně před vypuknutím 2. světové války byl provoz těchto expresních vlaků zastaven z důvodu omezeného přidělu nafty.

Po druhé světové válce došlo k rozdělení Německa na dvě části. V západní okupační zóně (pod správou USA (Spojené státy americké), Anglie a Francie) vznikla 23. května 1949 Spolková republika Německo (za socialismu uváděná v Československu pod zkratkou NSR (Německá spolková republika země tzv. kapitalistického tábora), od poloviny 90. let minulého století uváděná v České republice pod zkratkou SRN). V Sovětské okupační zóně vznikla 7. října 1949 tehdejší NDR (země tzv. socialistického tábora), jejíž východní hranice končily na Odře a Nise. Zbylé východní části Německa připadly po 2. světové válce Polsku jako náhrada za ztracená polská východní území, které si po roce 1939 přivlastnil Sovětský svaz, a oblast Královce, tehdejšího Königsbergu, kterou získal Sovětský svaz po vítězství nad Německou říší v roce 1945.

V obou částech Německa zůstal po 2. světové válce zachován větší počet předválečných rychlých motorových jednotek řady SVT 137, se kterými byl později obnovován provoz rychlých vlaků. Z důvodu potřeby. doplnění, obnovy a modernizace vozidlového parku byla výroba nových motorových jednotek nejprve zahájena v SRN. Od roku 1952 byly dodávány Deutsche Bundesbahnen (Německým spolkovým drahám, dále DB) třídílné, později až čtyřdílné motorové jednotky řady VT 08. V roce 1957, kdy byl zahájen v západní Evropě provoz vlaků TEE (Trans Europ Express), uvedly DB do provozu elegantní a komfortní motorové jednotky pro mezinárodní provoz označené řadou VT 11.5, které technicky vycházely z jednotky SVT 137 155 konstruktéra ing. Franze Kruckenberga z roku 1938. VT 137 155 dosáhla při zkušební jízdě 23.6.1939 mezi Berlínem a Hamburkem maximální rychlosti 215 km/h.

V době vzniku bývalé NDR v roce 1949 byla situace v oblasti rychlých motorových jednotek méně příznivá. U tehdejší východoněmecké železniční správy Deutsche Reichsbahn (Německé říšské dráhy, dále DR) zůstaly dvě dvoudílné jednotky typu Hamburg (jedna neopravitelná), dvě třídílné jednotky typu Köln a dvě jednotky typu Leipzig a některé další neprovozní jednotky, např. SVT 137 155 Kruckenberg, která nebyla po druhé světové válce již zprovozněna. V rámci reparací se ocitla také část jednotek řady SVT 137 v zahraničí. Např. tehdejší Československé státní dráhy (dále ČSD) získaly 6 dvoudílných motorových jednotek typu Hamburg (u ČSD M 297.001-006) a 1 třídílnou motorovou jednotku typu Köln (u ČSD M 494.001), která byla v roce 1949 vrácena do NDR.

Se třemi jednotkami typu Köln bylo 10.8.1949 obnoveno přímé spojení Berlin – Hamburg. Vlak na trasu dlouhou cca 287 km v té době potřeboval cca 4 hodiny, což byla téměř dvojnásobná doba oproti roku 1939, kdy „Létající Hamburčan“ potřeboval na stejnou trasu 137 minut a jeho průměrná cestovní rychlost činila 125,7 km/h.

Díky rozdělení Německa na dva samostatné celky (postupně státy) se jednalo o první „mezinárodní dopravu“, avšak vzniklou poválečným rozdělením jedné země. Nejednalo se o klasickou mezinárodní dopravu mezi dvěma samostatnými evropskými státy, které existovaly před druhou světovou válkou. Teprve v prosinci roku 1950 byl zahájen skutečný mezinárodní železniční provoz v historii NDR, který zajišťovaly předválečné rychlé motorové jednotky (vlaky) řady SVT 137. Dne 21.12.1950 vyjel na trasu mezi Berlínem a Prahou motorový rychlík Mír-Frieden, který byl veden motorovou jednotkou řady SVT 137 DR, typu Köln.

V roce 1954 zakoupily DR v Maďarsku tři čtyřdílné motorové jednotky VT 12.14 typu Hargita, které vyrobila továrna GANZ v Budapešti. Jednalo se o téměř shodné motorové jednotky s řadou M 495.0 (později M 295.0) ČSD. K tomu byla v roce 1956 znovuvedena do provozu i třídílná motorová jednotka SVT 137 234 typu Leipzig, která se vrátila výměnou z Polska, kde se ocitla po roce 1945.

S navyšujícím se počtem motorových jednotek se začal navyšovat i počet rychlých dálkových motorových vlaků DR. Nejprve na území NDR a později i do zahraničí.

Vznik sítě vlaků TEE v západní Evropě byl i impulzem pro NDR, v té době značně izolovanou zemi, k touze po rozvoji rychlých mezinárodních vlakových spojení s dalšími sousedními zeměmi. Pro NDR bylo velice důležité rozvíjet a modernizovat železniční spojení mezi Skandinávií a jihovýchodem Evropy včetně Rakouska.

Na základě dohody uzavřené mezi železničními správami DR, ČSD a ÖBB (Österreichische Bundesbahnen - Rakouské spolkové dráhy) zahájil dne 13. ledna 1957 pravidelný provoz na 735 km dlouhé trase Berlin – Dresden – Praha hl.n. – Gmünd NÖ – Wien FJB motorový expres Vindobona vedený rychlými motorovými jednotkami (vlaky) řady SVT 137, typu Köln a Leipzig. Po 12-ti letech od konce druhé světové války bylo obnoveno přímé železniční spojení z Berlína přes Prahu do Vídně. NDR získala první významné mezinárodní železniční spojení. Vindobona byla určena především pro obyvatele západního Berlína i cestující ze Skandinávie, kteří po dojezdu do Berlína měli možnost pokračovat přímým spojem do Vídně nebo opačně. V začátcích provozu Vindobony nikdo netušil, že se motorový expres Vindobona stanem pojmem v provozu motorových jednotek DR řady VT 137 a později především řady VT 18.16.

Když motorové jednotky řady SVT 137 DR začaly polykat prvním kilometry na tratích mezi Berlínem, Prahou a Vídní, jejich stáří bylo okolo dvaceti let. V západní Evropě se objevovaly již nové a moderní motorové jednotky. ČSD i DR měly v té době k dispozici zánovní motorové jednotky od maďarské společnosti GANZ, avšak ty nemohly západoevropským jednotkám, zvláště nové řadě VT 11.5 DB konkurovat. Po technické stránce byly zastaralé a trápily je četné problémy v provozu např. špatné chodové vlastnosti způsobené čelními třínápravovými podvozky GANZ-Rónai.

Železniční průmysl socialistického tábora jinou jednotku nevyroběl a NDR nutně potřebovala dále rozvíjet rychlá mezinárodní železniční spojení a zvyšovat tak svoji prestiž. K tomu bylo zapotřebí získat nové moderní motorové jednotky. Nákup

nových jednotek z kapitalistické ciziny nepřipadal v úvahu. Soudruzi z NDR chtěli dokázat, že když to jde v západním Německu, musí to zvládnout i oni a lépe. Na území NDR se rychlé motorové vlaky (jednotky) typu Hamburg vyráběly již před II. světovou válkou a to v továrně WUMAG (Wagen- und Maschienebau, AG) v Görlitz (v éře NDR fungující pod názvem VEB Waggonbau Görlitz). Další 18 jednotek typu Leipzig a Köln vyrobila továrna Linke-Hoffmann-Werke AG Breslau. Breslau, dnešní Wrocław, se nacházela do roku 1945 na území Německa, nyní se nachází na území Polska cca ve vzdálenosti 140 km východním směrem od Görlitz.

V roce 1957 dostal vagonářský průmysl v tehdejší NDR za úkol zkonstruovat novou motorovou jednotku pro rychlost až 160 km/h, která by byla vhodná pro rychlou a kvalitní mezinárodní dopravu, zkrátka rychlý motorový vlak, který by mohl konkurovat tehdejšími vlakům TEE v západní Evropě.

V roce 1959 se naplno rozeběhly hlavní konstrukční práce na čtyřdílné motorové jednotce řady VT 18.16. (VT značí motorový vůz (vlak)) se spalovacím motorem, číslice 18 vynásobená 100 značí maximální výkon spalovacích motorů vlaku tj. 1800 HP (koňských sil), číslice 16 vynásobená 10 značí maximální rychlost vlaku tj. 160 km/h). Konstrukce jednotky vycházela obdobně jako řada VT 11.5 DB z předválečné diesel-hydraulické jednotky SVT 137 155. V rámci konstrukce zněl úkol maximálně využít domácích dílů a konstrukčních prvků. Proto byly při konstrukci jednotky využity pohonné agregáty a některé další prvky a díly z nově konstruované motorové lokomotivy V 180 atd. Jako běžné podvozky byly využity již zkonstruované podvozky typu Görlitz.

Vlastní výrobu jednotky zdržovaly chybějící konstrukční prvky (díly), jejichž výroba se neustále prodlužovala a tyto díly nebyly navíc dodávány v potřebné kvalitě. Mezitím začal narůstat počet mezinárodních spojů vedených rychlými motorovými jednotkami. Jelikož DB již měly dostatek nových motorových jednotek vyrobených po druhé světové válce, začaly na konci 50. let stahovat předválečné rychlé motorové vlaky typu SVT Hamburg (v NSR označených řadou VT 04 DB) a Köln (VT 06 DB) z provozu. Protože NDR nutně potřebovala další motorové jednotky a nové motorové jednotky se teprve rodily na rýsovacích prknech, uskutečnila NDR se SRN výměnu vozidel. DR tak získaly celkem 4 jednotky typu Hamburg a 4 jednotky typu Köln, které byly před uvedením do opětovného provozu označeny zpět svými původními předválečnými čísly. Teprve v roce 1970 došlo k přečíslování těchto jednotek na řadu 182 (ex. SVT 137 typu Köln) a 183 (ex. SVT 137 typu Hamburg a Leipzig). Současně se do NDR vrátila od ČSD jedna motorová jednotka řady M 297.0 (původní SVT 137 227 DR).

Díky nově získaným jednotkám řady SVT 137 mohly DR být zahájit provoz dalších mezinárodních rychlých vlaků. Od roku 1959 expres Berolina Berlin – Warszawa (- Brest, jen v létě) a zpět, od roku 1960 Hungaria Berlin – Praha – Bratislava – Budapešť a současně Neptun Berlin – Warnemünde, zatím s přestupem na loď do Dánska. Teprve od roku 1964 byl Neptun prodloužen až do Kodaně, kdy začala přeprava jednotek SVT 137 na trajektu. Současně vzrostl i počet vnitrostátních spojů v NDR vedených rychlými motorovými jednotkami.

Ačkoli plány na dokončení a dodávky motorových jednotek byly daleko směřlejší, podařilo se teprve na počátku roku 1963 dokončit výrobu první jednotky VT 18.16.01 a ta mohla následně absolvovat první zkušební jízdy. Dne 28. února 1963, byla jednotka přepravena do Lipska, kde byla na počátku března 1963 poprvé představena veřejnosti na jarním strojírenském veletrhu v Lipsku.

Moderní rychlý motorový vlak vzbudil na veletrhu velkou pozornost. A to nejen u domácí veřejnosti, ale i u zahraničních návštěvníků i odborné veřejnosti. V dobovém tisku se uvádí, že zájem o nákup těchto jednotek byl projevem i ze zahraničí.

Rychlý motorový vlak řady VT 18.16 DR byl konstruován jako čtyřdílná jednotka. Na obou koncích vlaku se nacházel motorový vůz s aerodynamicky zaobleným čelem a vyvýšeným stanovištěm strojvedoucího zabudovaným v horní části motorového vozu obdobně jako u SVT 137 155, pak následovala strojovna (diesellový motor a hydrodynamická převodovka jsou umístěny na rámu hnacího podvozku), za ní byl umístěn zavazadlový (poštovní) oddíl a oddíl pro vlakvedoucího s rozhlasovou ústřednou, následoval nástupní prostor pro cestující a velkoprostorový oddíl 2. třídy s 28 sedadly (24 sklopných leteckých sedaček, které bylo navíc možné otáčet ve směru jízdy, a čtyři pevné sedačky). Za oddílem pro cestující následovala na jedné straně kotelna, na druhé straně toaleta a v čelní stěně přechod do sousedního vozu. Svařovaná, celokovová, samonosná skříň motorového vozu byla vyrobena z lehkých profilů a ocelových plechů.

Skříň byla usazena na dvou dvounápravových podvozcích. V čele motorového vozu byl umístěn hnací podvozek s již zmiňovanými agregáty, diesellovým motorem a hydrodynamickou převodovkou Voith, o rozvoru 4 000 mm, na konci vozu (ve směru k vloženým vozům), byl umístěn běžný podvozek typu Görlitz o rozvoru 2 500 mm.

Identické motorové vozy a + b byly v provozu označeny VTa a VTb. K vozu VTa byl z vnitřní strany jednotky přiřazen vložený vůz označený VMc s restauračním oddílem pro 23 osob, kuchyní a přípravnou jídla, třemi oddíly 2. třídy s celkovou kapacitou 24 sedících osob. Ve voze byla dále umístěna umývárna a toaleta. Vytápění vozu bylo teplovodní z vytápěcího kotle umístěného ve voze VTa. Na obou čelech vozu se nacházely průchody do sousedních vozů. Samonosná skříň vozu byla opět celokovová, svařovaná z ocelových plechů a lehkých profilů. Skříň byla umístěna na dvou dvounápravových běžných podvozcích typu Görlitz (shodné podvozky jako u motorových vozů VTa a VTb).

K vozu VTb byl přiřazen vůz 1. třídy označený VMd. Ve voze bylo celkem 7 oddílů 1. třídy s 42 sedadly. Uprostřed vozu byla místo dvou oddílů vytvořena kancelář se dvěma konferenčními stoly, čtyřmi křesly a dvěma podélnými lavicemi umístěných u příček k sousedním oddílům 1. třídy. Ve voze byla dále umístěna toaleta a umývárna. Vytápění vozu bylo opět teplovodní z vytápěcího kotle ze sousedního motorového vozu VTb. Na obou čelech vozu se nacházely průchody do sousedních vozů. Samonosná skříň vozu byla opět celokovová, svařovaná z ocelových plechů a lehkých profilů. Skříň byla umístěna na dvou dvounápravových běžných podvozcích typu Görlitz (stejně podvozky jako u vozu VMc).

Nástupní dveře u všech vozů pro cestující byly umístěny v bočních stěnách jednotlivých vozů a byly posuvné stejně jako u jednotek řady SVT 137. Okna v oddílech pro cestující byla dělená. V horní jedné třetině okna vytahovací pomocí kličky umístěné nad oknem. Jednotka byla dále vybavena kolejnicovou brzdou pro bezpečné zastavení vlaku z maximální rychlosti 160 km/h na dráze dlouhé 1 000 m.

Jednotlivé vozy (díly) jednotky byly mezi sebou propojeny spojkou a na vnitřních čelech jednotlivých vozů (dílů) byly umístěny jednostranné nárazníky, propojovací potrubí (vzduchová i teplovodní) a propojovací kabely. Ve vnitřních čelech vozů byly umístěny průchody pro přechody mezi dvěma vozy. Vozy byly vybaveny sklopnými přechodovými můstky, které byly kryty shrnovacími měchy. Na obou vnějších čelech jednotky (na vnějších čelech motorových vozů) bylo umístěno střední táhlové a narážecí ústrojí (spřáhlo) typu Scharfenberg. V horní části spřáhla byly umístěny propojky pro vícenásobné řízení mezi dvěma jednotkami.

U jednotky VT 18.16.04 bylo při stavbě přeních čel motorových vozů i čelních zástěr využito vyztužených skelných laminátů. Předpokládané snížení hmotnosti to ovšem nepřineslo. Proto od jednotky VT 18.16.05 bylo využito skelných laminátů jen pro výrobu čelních zástěr.

Zkoušky s novou jednotkou se postupně protáhly až do roku 1964. Sériová výroba nabírala velké zpoždění a zájem o nákup jednotek ze zahraničí ochaboval. Pomalý náběh sériové výroby měl negativní vliv i na celkový počet vyrobených jednotek.

O sledu událostí svědčí následující fakta. Dne 29.5.1963 byla prototypová jednotka předána do VSE-M Halle (Výzkumný ústav DR v Halle) k dalším zkouškám a zkušební jízdom. Dne 20.9.1963 vydal VSE-M předběžné potvrzení k uvedení jednotky do služby. Následně pokračovaly další zkoušky ve spolupráci VSE-M Halle a budoucího domovského depa Berlin-Karlshorst. Teprve v dubnu 1964 byla jednotka VT 18.16.01 definitivně převzata DR a 15.4.1964 byla uvedena do provozu.

Od 31.5.1964 byla jednotka nasazena do služby a jezdila na mezinárodním motorovém expresu Neptun z Berlína do Kodaně. Jednotka byla v oběhu společně s motorovými jednotkami SVT 137 „Köln“. V úseku Warnemünde – Gedser byla jednotka přepravována na trajektu. Jelikož 4-dílná jednotka VT 18.16.01 byla delší než třídílná SVT 137, mohla být tato jednotka zpočátku přepravována jen na trajektu „Warnemünde“, který vyhovoval svojí délkou kolejí pro její přepravu.

Na československé koleje (tehdy byly provozovatelem státních drah ČSD) jednotka VT 18.16.01 zavítala dle dobových pramenů poprvé v zimním grafikonu 1964/1965, kdy byla střídavě nasazována společně s motorovými jednotkami řady SVT 137 DR a jednotkami ČSD na motorový expres 352/355 z Berlína do Prahy a zpět. Od léta roku 1965 byla opět nasazována na motorový expres Neptun z Berlína do Kodaně.

Po uvedení VT 18.16.01 do provozu se v roce 1964 začíná s výrobou druhého prototypu VT 18.16.02, na kterém již byly provedeny úpravy, které vyplynuly ze zkušební provozu. Ve vloženém voze VMd dochází k úpravám oddílů, počet oddílů 1. třídy se zvýšil na devět a počet sedadel první třídy na 54 (byla vynechána

kancelář), později upraven na 6 oddílů 1. třídy (36 sedadel) a 3 oddíly 2. třídy (24 sedadel). Nástupní dveře pro cestující byly již zalamovací, stejně jako u tehdy vyráběných osobních vozů. Druhý prototyp byl převzat DR do provozu 15.5.1965 se zpožděním více než dvou let.

V roce 1966 byly v květnu a červnu dodány další dvě jednotky VT 18.16.03 a 04. Jednalo se o sériové provedení. Vzhledem k tomu, že se podařilo navýšit výkon původního spalovacího motoru, vznikl nový typ motoru označený 12 KVD 18/21 A II o výkonu 1 000 HP (koní). Celkový výkon motorů jednotky tak byl navýšen na 2 000 HP (koní). Kromě dvou jednotek byl ještě vyroben záložní motorový vůz shodného provedení VT 18.16.09a, který sloužil jako rezerva a byl nasazován při neschopnostech a opravách jiných motorových vozů VTa nebo VTb, aby nemusela být odstavena celá jednotka.

Dodáním dalších jednotek dochází k postupné náhradě předválečných SVT 137 v mezinárodním provozu. Československa a ČSD se dotkla tato změna v roce 1966. Během léta roku 1966 (plánovaný termín byl 12.9.1966) postupně nahradily nově dodané jednotky VT 18.16 na expresu Vindobona předválečné SVT 137, u kterých se rychle zvyšoval počet neschopností v provozu.

Díky uvolněné atmosféře druhé poloviny 60. let minulého století výrazně stoupala i poptávka po cestování mezi socialistickým Československem a kapitalistickým Rakouskem. Původní jednotky SVT 137 jezdily v létě roku 1966 zdvojené. Ačkoliv motorové jednotky řady VT 18.16 byly moderní a pohodlné, s kapacitou 134 sedadel (bez započtení míst v jídelně) již přepravním nárokům v roce 1966 nevyhovovaly. ÖBB i ČSD (požadovaly kapacitu jednoho spoje až 250 sedadel) chtěly z kapacitních důvodů převést vlak do klasické soupravy. To byla velká komplikace, která ohrožovala provoz nových jednotek na Vindoboně.

Proto se DR se rozhodly ve spolupráci s VEB Waggonbau Görlitz navýšit kapacitu motorových jednotek o posilové vložené vozy VMe. Nově vyrobené vozy VMe rozměrově odpovídaly vozům typu VMc, VMd. Měly devět oddílů druhé třídy s celkovou kapacitou 72 sedadel, sociální zařízení, umývárnu a vlastní vytápěcí kotel určený pouze pro tento vůz. V roce 1967 byly dodány 4 a v roce 1968 ještě další 2 posilové vložené vozy shodného provedení. Samonosná, celokovová, svařovaná skříň z lehkých profilů a plechů byla opět umístěna na dvou dvounápravových běžných podvozcích typu Görlitz (stejně podvozky jako u vozů VMc a VMd).

Dodáním vozů VMe bylo možné rozšířit soupravy motorových jednotek VT 18.16 na pět a později i na šest vozů, čímž celková kapacita jednotky (vlaku) vzrostla na 206 resp až 278 sedadel, což již naplňovalo požadavky ČSD i ÖBB. U pětidílné jednotky zůstala maximální rychlost 160 km/h, u šestidílné jednotky byla maximální rychlost snížena na 140 km/h. U šestidílné jednotky se již projevoval nárůst celkové hmotnosti jednotky s ohledem na instalovaný výkon a menší problémy s dodržováním jízdních dob na sklonově náročných tratích. V provozu jezdily až pětidílné jednotky ve dvojicích, čímž se přepravní kapacita vlaků výrazně navyšovala.

Kromě vložených vozů VMe byly v roce 1967 ještě vyrobeny další dvě čtyřdílné jednotky označené VT 18.16.05 a VT 18.16.06. To již umožňovalo snadno pokrýt výkony na vlacích Neptun i Vindobona a jednotky se občas objevovaly i ve vnitrostátní dopravě v NDR. Současně bylo možné modernizovat i prototypové jednotky VT 18.16.01 a VT 18.16.02. Jednotka VT 18.16.02 postupně obdržela nové naftové motory typu 12 KVD 18/21 A II o výkonu 1 000 HP stejně jako ostatní sériové jednotky. Prototypová jednotka VT 18.16.01 zůstala osazena původními motory o výkonu 900 HP. Ve vloženém voze VMd 18.16.01 byla původní kancelář nahrazena dvěma nově zabudovanými oddíly. Současně se přešlo na nové uspořádání oddílů, 6 oddílů 1. třídy (36 sedadel), 3 oddíly 2. třídy (24 sedadel). Jednotka VT 18.16.01 byla natolik atypická, že ji nebylo možno v provozu spřahovat do dvojic s ostatními jednotkami, což činilo problémy.

V roce 1968 byly vyrobeny další dvě čtyřdílné jednotky VT 18.16.07 a 08 a druhý záložní motorový vůz VT 18.16.10a.

Tím byla ukončena výroba jednotek VT 18.16 včetně posilových a záložních vozů. Když započal vývoj a vlastní výroba první jednotky VT 18.16.01 bylo plánováno, že do roku 1965 bude dodáno celkem 15 jednotek. Ve skutečnosti byl v roce 1965 uveden do provozu teprve druhý prototyp jednotky řady VT 18.16 DR. Zpoždění ve vývoji a ve výrobě mělo nakonec za následek snížení celkového požadavku dodaných jednotek. Vždyť v polovině šedesátých let již byla na mnohých výkonech kapacita vlaků vedených motorovými jednotkami nedostatečná a ty se již nahrazovaly klasickými soupravami vedenými parními, motorovým i elektrickým lokomotivami.

Navíc si ČSD v letech 1962 až 1964 opět zakoupily v Maďarsku od společnosti GANZ deset nových čtyřdílných motorových jednotek řady M 498.0, později M 298.0, které byly dokonalejší než původní jednotky řady M 495.0 (M 295.0). Tím, dokázaly pokrýt nejen vozbu motorového expresu Hungaria, ale v letech 1964 až 1966 i motorového expresu Vindobona. M 498.0 (M 298.0) ČSD sice nedosahovaly maximální rychlosti 160 km/h, komfortu a kvality řady VT 18.16 DR, ale ve vozbě na expresu Hungaria se udržely nepřetržitě až do roku 1974, kdy byl tento vlak převeden do souprav složených z klasických osobních vozů a veden motorovými a elektrickými lokomotivami.

S jednotkami VT 18.16 DR se původně uvažovalo i pro vozbu vlaků Berolina a Hungaria. Měly proto i platné schválení pro provoz na maďarských a polských železnicích. K jejich nasazení na těchto výkonech nikdy nedošlo. I tato skutečnost měla negativní vliv na celkový počet vyrobených jednotek řady VT 18.16 (celkem 8 jednotek, 2 záložní motorové vozy a 6 posilových vložených vozů).

V květnu 1968 byl zahájen provoz motorového expresu Berlinaren z Berlína do Malmö a zpět s přepravou jednotky řady VT 18.16 na trajektu v úseku Sassnitz – Trelleborg. Pro tento účel musely být tři jednotky (VT 18.16.01, VT 18.16.04, VT 18.16.06) a jeden záložní motorový vůz (VTa 18.16.09) upraveny pro napájení z vnějšího elektrického zdroje (1000 V / $16^{2/3}$ Hz) na trajektu za účelem jejich vytápění a temperování. Současně byl dosazen elektrický vytápěcí kotel HETO 1.

V roce 1972 byl před návratem jednotek na trať do Vídně elektrický kotel demontován.

Naopak na vlaku Neptun se od května roku 1968 jednotky řady VT 18.16 DR začaly střídat v oběhu s motorovými jednotkami DSB (Dánské státní dráhy).

Na všech výkonech byly jednotky řady VT 18.16 obdivovány pro svoji eleganci nejen cestujícími, ale i příznivci a zaměstnanci drah. V Československu se stává díky řadě VT 18.16 motorovým expres Vindobona tím nejluxusnějším a nejobdivovanějším vlakem.

Pro svůj tvar dostaly jednotky řady VT 18.16 přezdívku Delfín, později se rozšiřuje i o přezdívku Vindobona, který byl spjat s výkony na stejnojmenném prestižním mezinárodním železničním spoji.

Na základě mezinárodní úmluvy mezi železničními správami ČSD, DR a ÖBB měly v letech 1969 –1972 zajišťovat vozbu expresu Vindobona nové motorové vozy řady M 296.1 ČSD. Nejednalo se o klasickou motorovou jednotku, ale o dva motorové vozy, mezi které bylo možno vložit až 4 přípojné (vložené) vozy. Vzhledné motorové vozy řady M 296.1 ČSD nedosahovaly elegance motorových jednotek řady VT 18.16 DR a bohužel to samé platilo i o interiéru jednotlivých vozidel, který nedosahoval kvality východoněmeckých jednotek řady VT 18.16. Rovněž maximální rychlost motorových i přípojných vozů byla pouze 120 km/h. S ohledem na politické události v letech 1968/1969 a technickým problémům u výrobce (požár výrobního závodu), Vagonky Tatra Studénka, došlo k opoždění dodávky nových československých motorových vozů. Proto se nasazení jednotek řady VT 18.16 na Vindoboně v roce 1969 prodloužilo o dva měsíce. Teprve ve dnech 1./2. srpna 1969 přebírají motorové vozy řady M 296.1 ČSD vozbu motorového expresu Vindobona mezi Berlínem, Prahou a Vídní.

Předností vozidel ČSD byla naopak kapacita vlaku a snadná kombinace jednotlivých vozů. V kombinaci vozů 2x M 296.1 + 2x Aam, 1x Bam, 1x BRam byla kapacita vlaku až 324 sedadel (z toho 108 míst v 1. třídě, 192 ve 2. třídě a 24 míst v jídelně). Záměnou vozu Aam za vůz Bam se ještě zvýšila kapacita na 342 sedadel. Z hlediska požadavku na přepravní kapacitu sedadel v expresu Vindobona nastal ideální stav pro cestování.

Než stačily být M 296.1 s přípojnými vozy uvedeny do provozu, proběhl 21. srpen 1968 spojený se vstupem vojsk Varšavské smlouvy na území Československa. Tím došlo nejen k zastavení demokratických reforem Pražského jara 1968, ale v roce 1969 i k zahájení procesů normalizace, jejichž součástí bylo i velké omezení cestování občanů ČSSR do západních kapitalistických zemí včetně Rakouska.

Počátkem 70. let se stala kapacita Vindobony ve složení 2x M 296.1, 1x Aam, 1x BRam (198 sedadel) mezi Prahou a Vídní dostatečná. V zimních měsících nebyla ani tato snížená přepravní kapacita využita. Opět nastal ideální stav pro nasazení čtyřvozové jednotky řady VT 18.16 DR.

V souvislosti s ukončením provozu jednotek VT 18.16 na expresu Vindobona měly naopak tyto jednotky převzít od 1.6.1969 vozbu expresu Karlex z Berlína přes Lipsko, Vojtanov a Františkovy Lázně do Karlových Varů a zpět. Vzhledem k tomu, že jejich nasazení na Vindoboně se prodloužilo, byly do začátku srpna 1969 nasazovány na tyto výkony původní motorové jednotky řady SVT 137. Teprve od počátku srpna 1969 motorové jednotky řady VT 18.16 opanovaly vozbu Karlexu na dlouhých 12 let.

K 1.6.1970 došlo k přeznačení jednotek z řady VT 18.16 na řadu 175 DR. Každý vůz obdržel své samostatné číslo. Například VTa 18.16.01 byl nově označen 175.001-7, VMc 18.16.01 / 175.301-3 / VMd 18.16.01 / 175.401-9 a VTb 18.16.01 / 175.002-5.

V souvislosti s přechodem na zimní grafikon byl na sklonku září roku 1970 ukončen již po 28 měsících provoz řady VT 18.16 / nově 175 DR na vlaku Berlinaren z Berlína do Malmö a zpět. V květnu roku 1971 definitivně skončil provoz jednotek řady 175 DR i na vlcích Neptun z Berlína do Kodaně a zpět. Jednotky byly ve větším rozsahu nasazeny na vnitrostátních výkonech v rámci NDR a jejich mezinárodní nasazení se omezilo jen na spoj Karlex.

Od nového grafikonu 1972/1973 DR opět převzaly vozbu expresu Vindobona. Počínaje dnem 28.5.1972 byly na Vindobonu znovu nasazeny motorové jednotky řady VT 18.16, nyní již označené jako řada 175 DR. Než k jejich opětovnému nasazení došlo, prováděly dílny DR ve Wittenberge od začátku roku 1972 na jednotkách řady 175 DR technické úpravy a vylepšení. Počínaje novým grafikonem 1972/1973 se opět Vindobona stala v Československu viditelnější, i když její dopravní význam pro naše občany poklesl s prohlubující se normalizací a zmiňovanými omezeními pro vycestování do kapitalistické ciziny.

Od nového grafikonu 1972/1973 se současně rozšířilo i nasazení jednotek řady 175 (ex VT 18.16) DR na kolejích ČSD. V souvislosti se zjednodušením podmínek pro vycestování občanů NDR do socialistického Československa (zrušena víza) byl zaveden nový mezinárodní motorový expres Karola z Lipska do Karlových Varů a zpět, aby byla v tomto směru posílena přepravní kapacita. Motorová jednotka řady 175 DR, která přijela do Karlových Varů okolo poledne jako expres Karola z Lipska, se odpoledne vracela jako Expres Karlex do Berlína. Motorová jednotka řady 175 DR, která přijela odpoledne z Berlína jako expres Karlex, se vracela večer do Lipska jako expres Karola.

Československo se tak stalo za celou dobu provozu řady VT 18.16 / 175 DR jedinou zahraniční zemí, kde bylo možné spatřit denně tyto elegantní motorové jednotky na třech párech vlaků. Tato skutečnost trvala celých 7 let (1972-1979).

Rok 1972 znamenal i první ztráty vozidel řady VT 18.16 / 175 DR. Dne 30.10.1972 došlo k tragické nehodě v NDR. Expres 348 Karola se v rychlosti 100 km/h za husté mlhy u stanice Schweinsburg-Culten čelně střetl s protijedoucím vlakem D 273 Aue – Berlin vedeným elektrickou lokomotivou řady 109 DR. Na následky nehody zemřelo 25 osob, zcela zničen byl motorový vůz 175.004, vložený vůz 175.403 a těžce

poškozen byl posilový vložný vůz 175 501, který následně v dílnách Wittenberge vyhořel.

K dalším úbytkům ve flotile jednotek řady 175 DR docházelo i v následujících letech z důvodu mimořádných událostí, požárů vozidel či rozsáhlých technických závad.

Dne 26.5.1979 skončil pravidelný provoz motorových jednotek 175 DR na expresu Vindobona z Berlína do Vídně a tím i nejslavnější kapitola provozu těchto motorových jednotek. Následujícího dne byl expres Vindobona převeden do klasické soupravy a postupně se ztratil mezi ostatními mezinárodními vlaky mezi Berlínem a Prahou. A z Vindobony zbylo již jen jméno.

Na konci května 1979 ještě zbývaly dva roky a čtyři měsíce než definitivně skončil mezinárodní provoz motorových jednotek řady VT 18.16 / 175 DR. Dne 26.9.1981 projely jednotky naposledy trasu mezi Berlínem, Lipskem a Karlovými Vary. Tímto dnem byl po patnácti letech ukončen i pravidelný provoz nejelegantnějších motorových jednotek na kolejích ČSD, nepočítáme-li období příležitostného provozu prototypové jednotky VT 18.16.01 na vlacích Berlín – Praha a zpět v zimním grafikonu 1964/1965. Od následujícího dne byly expresy Karlex i Karola vedeny motorovými a elektrickými lokomotivami a soupravy byly složeny z běžných osobních vozů.

V zimním grafikonu 1981/1982 zůstaly jednotky řady 175 DR odstaveny. Počínaje letním grafikonem 1982 byly jednotky nasazeny na vlaky Sorben-Express (Lužický expres) z Berlína do Bautzenu a zpět, což byla jejich labutí píseň. Jejich poslední výkon na tomto vlaku se uskutečnil 26.9.1985, což byl i poslední pravidelný výkon řady VT 18.16 / 175 DR.

Následně byly další dvě jednotky odstaveny z provozu. Provozní zůstala pouze jednotka 175 014 / 175 019 s vloženými vozy 175 313, 175 413, 175 509. V letním grafikonu se uvažovalo o opětovném nasazení řady 175 DR na vlaky Sorben-Express, ale přes veškerou snahu přátel železnic i železničářů DR k tomu již nedošlo. Bylo potřeba vykonat četné opravy a dílny ve Wittenberge sdělily, že nemají potřebné kapacity ani náhradní díly. Docházelo pouze k příležitostnému nasazení jednotky 175 014 / 175 019 na veletržní vlaky z Berlína do Lipska a zpět nebo na nostalgické vlaky.

Na přelomu let 1984/1985 byla 4 vozová jednotka 175.005 / 006 upravena na pojízdný mládežnický klub pod názvem Jugendclub Ernst Thälmann (mládežnický klub Ernsta Thälmana). Byl upraven interiér jednotlivých vozů, byla demontována kolejnicová brzda a rychlost vlaku byla snížena na 120 km/h. Vlak se stal centrálním objektem Německého svazu mládeže FDJ (Freie Deutsche Jugend – Svobodná německá mládež). V polovině 80. let minulého století probíhala masivní elektrifikace tratí na území NDR a té se účastnilo mnoho mladých lidí organizovaných v FDJ. Právě pro tyto mladé lidi byl za úkolem společenského vyžití zřízen pojízdný mládežnický klub, který objížděl různé stavby.

Popularita nostalgických jízd s jednotkou 175 014/019 DR přetrvala i po sjednocení Německa v roce 1990. Tato jednotka proto zůstala zachována pro nostalgické jízdy, později byla doplněna o druhý posilový vložený vůz VMe 175 511 a jako jediná ze všech dochovaných VT 18.16 / 175 DR byla od 1. ledna 1992 přečíslována na řadu 675/975. 675 je označení pro motorové vozy, 975 je označení pro nemotorové vozy.

Po sloučení správ DR / DB v roce 1994 v nově vzniklou Deutsche Bahn AG (DB AG – Německá dráha, a.s.) přešla nostalgická jednotka 675 019, 975 313, 975 509, 975 511, 975 413 a 675 014 pod DB – Geschäftsbereich Traktion a od prosince 1994 přešla pod DB Nostagie Verkehre a jejím majitelem se stalo DB Muzeum v Norimberku. Až do dubna roku 2003 byla využívána při nostalgických jízdách v Německu i v zahraničí. Svoji poslední mezinárodní jízdu vykonala dne 12.4.2003 do Prahy a zpět. Následujícího dne jednotce skončila platnost technických prohlídek a pro nedostatek finančních prostředků byla odstavena.

V roce 2019 si jednotku pronajala od DB Stiftung GmbH, DB Museum nezisková společnost SVT Görlitz GmbH (SVTG), která uvádí jednotku opět do provozního stavu. Ve spolupráci společnosti SVTG s panem Petrem Sobkem z České republiky, který připravoval jednotlivé žádosti, sestavoval potřebné podklady a překládal je do českého jazyka, panem Michalem Bartákem, jednatelem společnosti Die Länderbahn CZ, s.r.o. (DLBCZ) a panem Radkem Panchartkem ze společnosti Steam Story Agency, s.r.o. se v roce 2022 podařilo získat od Drážního úřadu ČR (DUCR) Rozhodnutí o tom, že muzejní jednotka je historickým vozidlem a může být provozována na dráhách v České republice jako historické vozidlo. Současně společnost Die Länderbahn CZ, s.r.o., která bude provozovatelem výše uvedené muzejní jednotky 675/975 na dráhách na území ČR, projednala ve spolupráci s panem Petrem Sobkem stanovení podmínek provozu jednotky řady 675 a 975 na dráhách tratích provozovaných Správou železnic, s.o. v České republice. Po stanovení podmínek provozu byla řada 675/975 zařazena Správou železnic, s.o. do REVOZ (Registru vozidel). Následně byla dopravcem DLBCZ zařazena do REVOZ i jednotlivá vozidla této muzejní jednotky. Jakmile budou dokončeny všechny potřebné opravy, již nic nebude bránit návratu muzejního Delfína resp. muzejní Vindobony na české koleje, tj. na dráhy provozované Správou železnic, s.o.

Ve dnech 16. - 17.9.2023 se uskuteční mezinárodní výstava historických kolejových vozidel v rámci Festivalu parních lokomotiv v Benešově u Prahy. Tento Festival pořádají občanská sdružení Posázavský Pacifik a Prievidzský Parostrojny spolok. Vrcholově tento Festival zajišťuje společnost Steam Story Agency, s.r.o. V rámci Festivalu se představí v Benešově u Prahy také zástupci neziskové společnosti SVT Görlitz gGmbH, kteří Vás rádi seznámí s průběhem renovace této muzejní jednotky a jejich plány do budoucna.

A jaký byl osud ostatních jednotek řady VT 18.16 / 175 DR? Tyto jednotky neměly tolik štěstí jako jejich předválečné předchůdkyně SVT 137 DR, jenž některé byly v příležitostném provozu u DR ještě v polovině 70. let minulého století, tedy téměř 40 let od jejich vyrobení. SVT 18.16 / 175 DR ukončily svoji provozní pouť daleko dříve. Jak již bylo uvedeno, první byla vyřazena vozidla 175.004, 175.403 a 175.501

po tragické nehodě v říjnu v roce 1972. V roce 1978 byla odstavena po rozsáhlé technické závadě prototypová jednotka VT 18.16.01 (175.001/002). V roce 1979 byla odstavena vozidla 175 007 a 175 307 po požáru a od roku 1981 je postupně následovala další vozidla i celé jednotky až nakonec zbyla od roku 1990 jediná provozuschopná, výše uvedená, muzejní jednotka.

Do dnešních dnů se dochovaly kromě muzejní jednotky ještě neprovozní vozidla: 175 005, 175 305, 175 405 a 175.006, od roku 1985 mládežnický klub Ernsta Thälmana. 1.12.1989 byl dočasně odstaven, ale díky změně politických poměrů v NDR již k jeho dalšímu nasazení nedošlo. 29.9.1992 vlak zakoupila společnost IN-BAU GmbH Stuttgart, která jej převezla do Chemnitz dne 15.12.1992 za pomoci dvou lokomotiv a ochranných vozů. Následně se stal vlak majetkem společnosti Solaris, která v dílnách DR v Chemnitz nechala provést na vlaku různé úpravy za účelem jeho vystavení. V roce 1994 byl nepojízdný vlak prezentován ve Stuttgartu. Později se vrátil do Chemnitz a nyní je prezentován ve složení 175 005, 175 305 a 175 006 v reálu SEM (Saského železničního muzea) v Chemnitz-Hilbersdorfu. Vložený vůz 175.405 není nevystaven. Je rovněž v majetku společnosti Solaris a je odstaven v Chemnitz v areálu společnosti Solaris.

175 009 a 175 010 by měly být deponovány ve Veltenu, ale jejich existence není ověřena.

175.015, 175.308, 175.408 a 175.016 bezplatně zapůjčena v roce 1989 Pionýrské dráze v Berlíně. Po změně politických poměrů se pionýrská dráha přeměnila na parkovou dráhu. Nyní o jednotku pečuje volnočasová skupina BSW (Bahn-Socilawerk), která jí má v pronájmu od DB Muzea v Norimberku. V jednotce byly provedeny četné úpravy a slouží jako kulturní zařízení. Jednotka je neprovozní a je odstavena ve stanici Berlin-Lichtenberg.

Nátěry jednotek

Z počátku se lišilo barevné provedení jednotek. Odlišným nátěrem byly opatřeny obě jednotky VT 18.16.01 a VT 18.16.02, tak i sériově vyráběné jednotky. Nátěr se sjednotil při dílenských opravách.

Domovské depo a údržba jednotek.

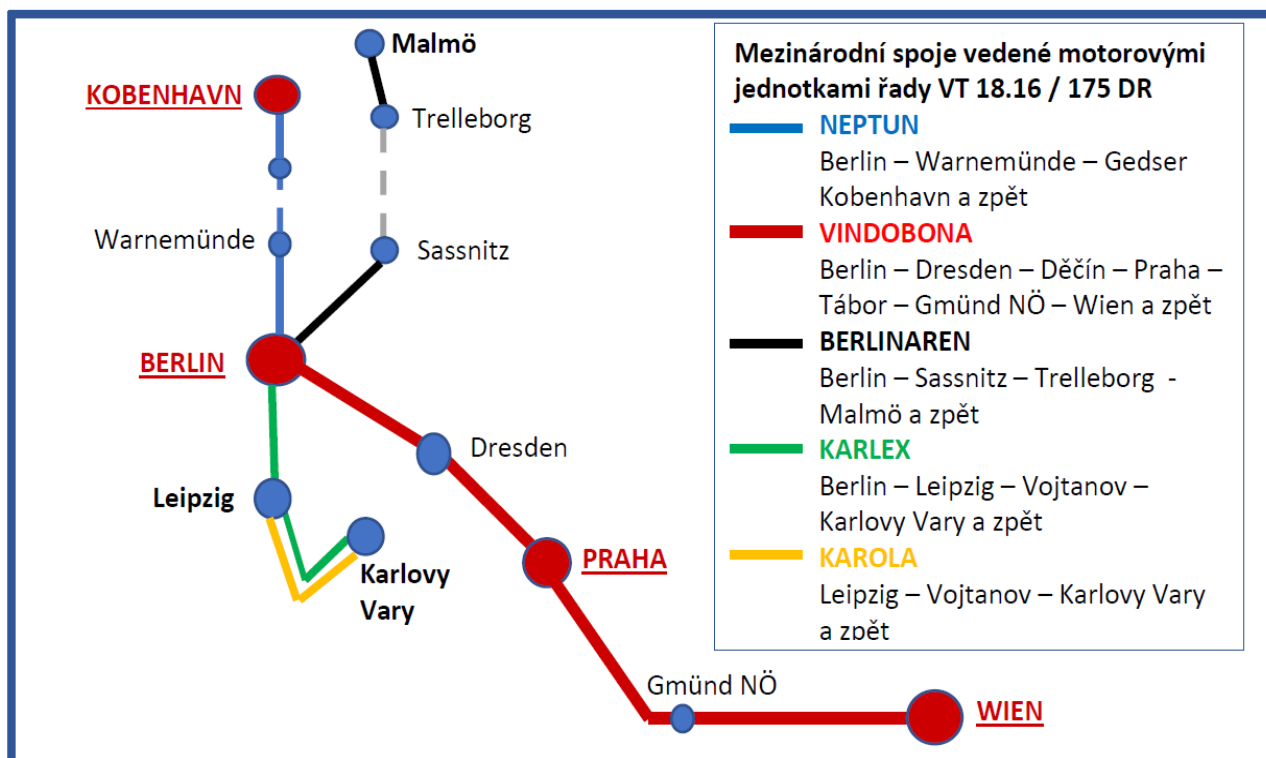
Všech osm jednotek, záložních motorových vozů a zesilovacích vložených vozů bylo po převzetí k DR zařazeno do provozu v depu Berlin-Karlshorst, kde setrvaly do 31. března 1981. Od 1. dubna přešly zbylé jednotky do depa Berlin-Ostbahnhof, kde dojezdily.

Muzejní jednotka 675 014/019 setrvala v depu Berlin-Ostbahnhof až do června roku 2003.

Po celou dobu provozu prováděly dílenské opravy všech vozidel řady VT 18.16 / 175 DR dílny RAW Wittenberge (Reichsbahnausbesserungswerk – Opravárenský závod Říšských drah).

Přehled mezinárodních vlaků, na které byly nasazovány jednotky VT 18.16 (175) DR

ozn.	č.vlaku	název vlaku	trasa	od	do
Ex	21 / 22	Neptun	Berlin – Kobehavn (Kodaň) a zpět	31.5.1964	26.9.1964
Ex	352/355	-	Berlin – Praha a zpět	27.9.1964	29.5.1965
Ex	21 / 22	Neptun	Berlin – Kobehavn (Kodaň) a zpět	30.5.1965	27.5.1967
Ex	54/55	Vindobona	Berlin – Praha – Wien a zpět	9.1966	1.8.1969
Ex	311/312	Neptun	Berlin – Kobehavn (Kodaň) a zpět	28.5.1967	22.5.1971
Ex	121/122	Berlinaren	Berlin – Sassnitz – Malmö a zpět	26.5.1968	27.9.1970
Ex	147/148	Karlex	Berlin – Vojtanov – Karl.Vary a zpět	8.1969	2.6.1973
Ex	54/55	Vindobona	Berlin – Praha – Wien a zpět	28.5.1972	2.6.1973
Ex	347/348	Karlola	Leipzig – Vojtanov – K.Vary a zpět	28.5.1972	2.6.1973
Ex	70/71	Vindobona	Berlin – Praha – Wien a zpět	3.6.1973	26.5.1979
Ex	66/67	Karlex	Berlin – Vojtanov – Karl.Vary a zpět	3.6.1973	26.9.1981
Ex	68/69	Karola	Leipzig – Vojtanov – K.Vary a zpět	3.6.1973	26.9.1981


Technické parametry motorové jednotky VT 18.16 / 175 DR:

popis	údaj / hodnota	rozměr
Výrobce	VEB Waggonbau Görlitz	
Uspořádání náprav čtyřdílné jednotky	B'2' + 2'2' + 2'2' + B'2'	
Uspořádání náprav pětídílné jednotky	B'2' + 2'2' + 2'2' + 2'2' + B'2'	
Uspořádání náprav šestdílné jednotky	B'2' + 2'2' + 2'2' + 2'2' + 2'2' + B'2'	
Označení vozů DR – prototyp, čtyřdílná	BD4ü+BR4ü+A4ü+BD4ü	
Označení vozů DR – pětídílná	BD4ü+BR4ü+AB4ü+BD4ü	
Označení vozů DR – pětídílná	BD4ü+BR4ü+B4ü+AB4ü+B D4ü	
Označení vozů dle UIC – pětídílná	BDm+BR+B+AB+BDm	
Rozchod	1 435	mm
Výkon – VT 18.16.01 + 02	1 800 (2 x 900) / 1 324 (2x 662)	HP / kW
Výkon – sériové provedení	2 000 (2 x 1 000) / 1 472 (2x 736)	HP / kW
Přenos výkonu	hydraulický	
Druh brzdy	špalíková a magnetická	
Klimatizace / vytápění	ne / teplovodní a chladicí vodou	
Maximální rychlost – čtyřdílná jednotka (4dj)	160	km/h
Maximální rychlost – pětídílná jednotka (5dj)	160	km/h
Maximální rychlost – šestdílná jednotka (6dj)	140	km/h
Délka jednotky přes spřáhla – 4dj, 5dj, 6dj	98 140 / 121 660 / 145 180	mm

Délka jednotky přes čelní vozy - 4dj, 5dj, 6dj	97 360 / 120 880 / 144 400	mm
Celkový rozvor - 4dj, 5dj, 6dj	90 940 / 114 460 / 137 980	mm
Délka motorového vozu přes čelní části	24 810	mm
Délka motor. vozu přes spráhlo a nárazníky	25 760	mm
Celkový rozvor motorového vozu (VT)	16 500	mm
Vzdálenost čela skříně VT od otočného čepu	5 150	mm
Vzdálenost konce skříně VT od otoč. čepu	3 160	mm
Délka vlož. vozů přes čel. části (VMc, VMd)	22 820	mm
Délka vložených vozů přes nárazníky	24 100	mm
Rozvor vložených vozů (VMc, VMd)	16 500	mm
Vzdálenost čel skříní (VMc, d) od otoč. čepů	3 160	mm
Délka zesilovacího vlož. vozu přes čelní části	22 820	mm
Délka zesil. vlož. vozu přes nárazníky (VMe)	24 100 (24 037)	mm
Vzdálenost čel skříní (VMe) od otočných čepů	3 160	mm
Vzdálenost vozových skříní	700	mm
Nejvyšší výška motorového vozu nad TK	4 200	mm
Nejvyšší výška vozu nad temenem kolejnice	4 025	mm
Výška podlahy vozů nad temenem kolejnice	1 250	mm
Největší šířka vozů (VTa, b / VMc, d, e)	2 890	mm
Šířka oken poddílů pro cestující	1 250	mm
Min. poloměr oblouku projížděný bez omezení	120	m
Min. poloměr oblouku projížděný s omezením	100	m
Celková hmotnost (ch) prototypu	208	t
Celk. hmot. obsazeného vlaku (prototyp)	220	t
Celk. hmot. 4dj (sér.prov., příprav. ke službě)	214,4	t
Dopravní hmot. 4 dj (sériové provedení (sep))	224,9	t
Celk. hmot. 5dj (sér.prov., příprav. ke službě)	255,2	t
Doprav. hmotnost 5 dj (sériové provedení)	272,2	t
Celk. hmot. 6dj (sér.prov., příprav. ke službě)	296,0	t
Doprav. hmot. (dh) 6dj (sériové provedení)	319,5	t
Adhezní hmotnost vozů VTa + VTb	72,6	t
Průměr. hmot. na běž. metr (4dj, 5dj, 6dj - dh)	2,31 / 2,26 / 2,22	t / m
Nejv. hmotnost na nápravu vůz VT - prototyp	21,1	t / nápr.
Nejv. hmot. na nápravu vozů VTa, b (ch / dh)	19,8 / 20,5	t / nápr.
Nejv. hmot. na nápr. VMc / VMd / VMe (ch)	12,5 / 11,5 / 10,4	t / nápr.
popis	údaj / hodnota	rozměr
Vlastní hmotnost motor. vozů VT cca	62,5	t
Vlastní hmotnost VT bez podvozků cca	31,5	t
Vlastní hmotnost vlož. vozů VMc / VMd cca	44,1 / 45,3	t
Vlast. hmotnost VMc / VMd bez podvoz. cca	30 / 31	t
Vlast. hmot. zesilovacích vlož. vozů VMe cca	40,5	t
Vlast. hm. zesil. vlož. voz. VMe bez podv. cca	26,5	t
4dj - počet hnacích / hnaných podvozků	2 / 6	ks
5dj - počet hnacích / hnaných podvozků	2 / 8	ks
6dj - počet hnacích / hnaných podvozků	2 / 10	ks
4dj - poč. nápr. celkem (hnacích / hnaných)	16 (4 / 12)	ks
5dj - poč. nápr. celkem (hnacích / hnaných)	20 (4 / 16)	ks
6dj - poč. nápr. celkem (hnacích / hnaných)	24 (4 / 20)	ks
Rozvor hnacího podvozku vozů VTa, b	4 000 (1 960 + 2 040)	mm
Celk. délka / šířka hnac. podv. vozů VTa, b	6 840 / 2 600	mm

Motor, typ - sériové provedení	2x 12 KVD 18/21 A II	
Výkon	1 000 / 736	HP-kW
Pracovní proces	čtyřdobý	
Objem	64,0	L
Počet válců	12	ks
Průměr válců / zdvih pístu	180 / 210	mm
Kompresní poměr	1:15,5	
Specifická spotřeba paliva cca	170	g/HP/hod.
Chlazení motorů 12 KVD 18/21 A I nebo II	voda a vzduch	
Palivo motorů 12 KVD 18/21 A I nebo II	nafta	
Převodovka	hydrodynamická	
Výrobce	Voith Getriebe KG Heidenheim, SRN závod Sankt Pölten Rakousko	
Typ	LT 306 r nebo L 306 rb	
Výkon / otáčky	920 / 1 500	HP/ot./min.
Přenos na nápravu	kardany, nápravové převodovky	
Nápravové převodovky, typ	7.086 nebo AÜK 20-1	
Výrobce	VEB Getriebewerk Gotha, NDR	
Řízení	vícenásobné	
Výrobce	LEW Heinz Baimler Hennigsdorf, NDR	
Řídící napětí	110	V
Startovací generátor, typ	2x GGB 11.2 LA	
Výrobce	VEB Elbtalwerke Heidenau, NDR	
Výkon	30	kW
Napětí	115 / 132	V
Dynamo	2x GGB 11.2 LA	
Výrobce	VEB Elbtalwerke Heidenau, NDR	
Napětí	110	V
Baterie	olověné	
Kapacita - pětidílná jednotka	2x 300	Ah
Elektrický měnič	2x DGF 11 - 340 B	
Výrobce	VEB FIMAG Firstenwalde, NDR	
Výkon	75	kVA
Počet otáček	3 400	ot./min.
Zdroj teplovodního vytápění, typ	olejový teplovodní kotel, HETO 40	
Umístění kotlů ve vozech	VTa, VTb, VMe	
Kotel ve voze VTa vytápí vozy	VMc, VTa	
Kotel ve voze VTb vytápí vozy	VMd, VTb	
Kotel ve voze VMe vytápí vůz	VMe	
Kompresor - typ	2x VV 140 / 100 A	
Výrobce	VEB Kompressorenwerke Berlin	

Počty vzduchojem. a celk. objem, vozy VTa, b	2 x 8 / 617	ks / l
Počty vzduchojemů a celk. objem, vůz VMc	7 / 903	ks / l
Počty vzduchojemů a celk. objem, vůz VMd	13 / 1 406	ks / l
Počty vzduchojemů a celk. objem, vůz VMe	8 / 503	ks / l
popis	údaj / hodnota	rozměr
Brzda, typ - prototyp	Hikss	
Brzda, typ - sériové provedení	Knorr	
Výrobce	VEB Berliner Bremswerk, NDR	
Druh brzdy	tlakovzdušná	
Konstrukční provedení	KE-PR + Mg	
Brzdící váha v režimu P - 4dj / 5dj / 6dj	214 / 258 / 303	t
Brzdící váha v režimu R - 4dj / 5dj / 6dj	318 / 384 / 450	t
Brzdící váha v režimu R+Mg - 4dj / 5dj / 6dj	446 / 537 / 628	t
Brzdící váha ruční brzdy - 4dj / 5dj / 6dj	79 / 86 / 93	t
Bezpečnostní vybavení	SIFA	
Vlakový zabezpečovač (zabud. dodatečně)	PZB;	
Radiostanice (zabudováno dodatečně)	MESA	
Průjezdny profil DB	G2	
traťová třída DR / DB	C2	
traťová třída dle D2/1 SŽ - J, D, K	C2	
skupina přechodnosti dle D2/1 SŽ	2	
Specifické ukazatele - sériové provedení		
Výkon na 1 tunu dh jednotky - 4dj, 5dj, 6dj	6,54 / 5,40 / 4,61	kW / t
Výkon na sedadlo - 4dj, 5dj, 6dj	9,03 / 6,26 / 4,79	kW / 1 sed.

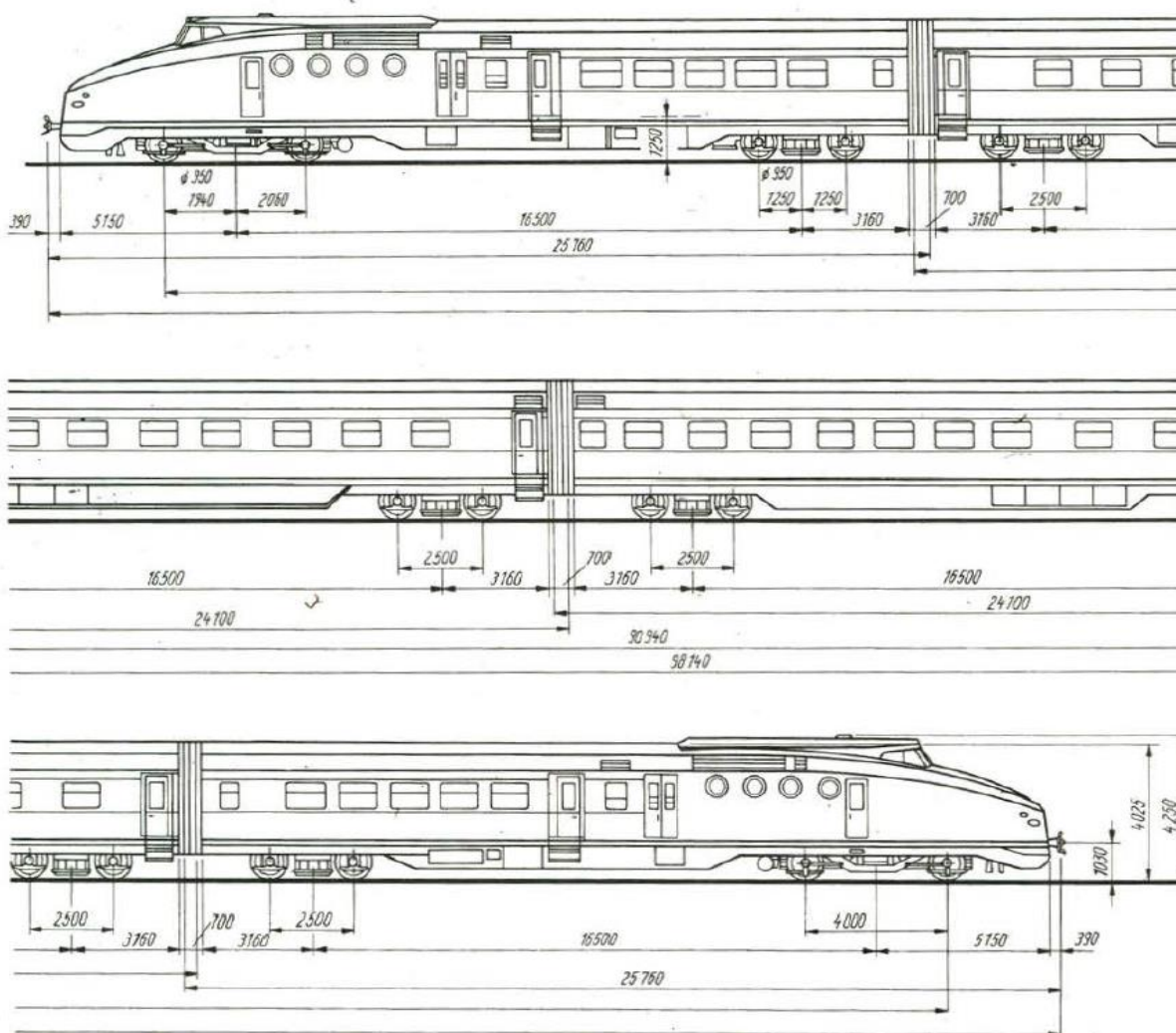


Bild 3 Maßskizze des SVT

Obr: Výkres čtyřdílné jednotky VT 18.16 / 175 DR: Der Modelleisenbahner č. 9 / 1981

Provozně-výrobní data k řadě VT 18.16

Motorové jednotky

jednotka vozidlo	výrobní označ. dílů	výrobní číslo	rok výr.	převzetí DR	uved. do prov. DR	označení DR do r. 1970	ozn. DR od 1.6.1970
VT 18.16.01	VT 18.16.01 a	851001/A1	1963	15.10.1963	15.4.1964	VTa 18.16.01	175 001-7
	VT 18.16.01 c	851001/C1	1963	15.10.1963	15.4.1964	VMc 18.16.01	175 301-1
	VT 18.16.01 d	851001/D1	1963	15.10.1963	15.4.1964	VMd 18.16.01	175 401-9
	VT 18.16.01 b	851001/B1	1963	15.10.1963	15.4.1964	VTb 18.16.01	175 002-5

VT 18.16.02	VT 18.16.02 a	511001/26 A2	1965	15.5.196 5	21.5.196 5	VTa 18.16.02	175 003-3
	VT 18.16.02 c	511001/27 C2	1965	15.5.196 5	21.5.196 5	VMc 18.16.02	175 303-7
	VT 18.16.02 d	511001/28 D2	1965	15.5.196 5	21.5.196 5	VMd 18.16.02	175 403-5
	VT 18.16.02 b	511001/26 B2	1985	15.5.196 5	21.5.196 5	VTb 18.16.02	175 004-1
VT 18.16.03	VT 18.16.03 a	511121/A3	1966	3.5.1966	17.5.196 6	VTa 18.16.03	175 005-8
	VT 18.16.03 c	511121/C3	1966	3.5.1966	17.5.196 6	VMc 18.16.03	175 305-2
	VT 18.16.03 d	511121/D3	1966	3.5.1966	17.5.196 6	VMd 18.16.03	175 405-0
	VT 18.16.04 d	511121/B3	1966	3.5.1966	17.5.196 6	VTb 18.16.03	175 006-6
VT 18.16.04	VT 18.16.04 a	511121/A4	1966	1.6.1966	6.6.1966	VTa 18.16.04	175 007-4
	VT 18.16.04 c	511121/C4	1966	1.6.1966	6.6.1966	VMc 18.16.04	175 307-8
	VT 18.16.04 d	511121/D4	1966	1.6.1966	6.6.1966	VMd 18.16.04	175 407-6
	VT 18.16.04 b	511121/B4	1966	1.6.1966	6.6.1966	VTb 18.16.04	175 008-2
VT 18.16.05	VT 18.16.05 a	611201/202 A5	1967	21.6.196 7	23.6.196 7	VTa 18.16.05	175 009-0
	VT 18.16.05 c	611201/202 C5	1967	21.6.196 7	23.6.196 7	VMc 18.16.05	175 309-4
	VT 18.16.05 d	611201/202 D5	1967	21.6.196 7	23.6.196 7	VMd 18.16.05	175 409-2
	VT 18.16.05 b	611201/202 B5	1967	21.6.196 7	23.6.196 7	VTa 18.16.05	175 010-8
VT 18.16.06	VT 18.16.06 a	611201/203 A6	1967	31.7.196 7	3.8.1967	VTa 18.16.06	175 011-6
	VT 18.16.06 c	611201/203 C6	1967	31.7.196 7	3.8.1967	VMc 18.16.06	175 311-0
	VT 18.16.06 d	611201/203 D6	1967	31.7.196 7	3.8.1967	VMd 18.16.06	175 411-8
	VT 18.16.06 b	611201/203 B6	1967	31.7.196 7	3.8.1967	VTb 18.16.06	175 012-4
VT 18.16.07	VT 18.16.07 a	020400/A7	1968	19.6.196 8	20.6.196 8	VTa 18.16.07	175 013-2
	VT 18.16.07 c	020400/C7	1968	19.6.196 8	20.6.196 8	VMc 18.16.07	175 313-6
	VT 18.16.07 d	020400/D7	1968	19.6.196 8	20.6.196 8	VMd 18.16.07	175 413-4
	VT 18.16.07 b	020400/B7	1968	19.6.196 8	20.6.196 8	VTb 18.16.07	175 014-0
VT 18.16.08	VT 18.16.08 a	020400/A8	1968	2.9.1968	5.9.1968	VTa 18.16.08	175 015-7

	VT 18.16.08 c	020400/C8	1968	2.9.1968	5.9.1968	VMc 18.16.08	175 315-1
	VT 18.16.08 d	020400/D8	1968	2.9.1968	5.9.1968	VMd 18.16.08	175 415-9
	VT 18.16.08 b	020400/B8	1968	2.9.1968	5.9.1968	VTb 18.16.08	175 016-5

Záložní motorové vozy

jednotka vozidlo	označení dílu	výrobní číslo	rok výr.	převzetí DR	uved. do prov. DR	označení DR do r. 1970	ozn. DR od 1.6.1970
VT 18.16.09	VT 18.16.09 a	511001/26 A9	1966	27.1.196 7	28.1.196 7	VTa 18.16.09	175 017-3
VT 18.16.10	VT 18.16.10 a	020400/B10	1968	9.11.196 8	30.12.19 68	VTa 18.16.10	175 019-9

Posilové vložené vozy

jednotka vozidlo	označení dílu	výrobní číslo	rok výr.	převzetí DR	uved. do prov. DR	označení DR do r. 1970	ozn. DR od 1.6.1970
VT 18.16.01	VT 18.16.01 e	020300/E1	1967	6.12.196 7	19.12.19 67	VMe 18.16.01	175 501-6
VT 18.16.02	VT 18.16.02 a	020300/E2	1967	6.12.196 7	19.12.19 67	VMe 18.16.02	175 503-2
VT 18.16.03	VT 18.16.03 e	020300/E3	1967	13.12.19 67	19.12.19 67	VMe 18.16.03	175 505-7
VT 18.16.04	VT 18.16.04 e	020300/E4	1967	13.12.19 67	19.12.19 67	VMe 18.16.04	175 507-5
VT 18.16.05	VT 18.16.05 e	020300/E5	1968	4.4.1968	11.4.196 8	VMe 18.16.05	175 509-1
VT 18.16.06	VT 18.16.06 e	020300/E6	1968	4.4.1968	11.4.196 8	VMe 18.16.06	175 511-7

Provozně-výrobní data k řadě VT 18.16 – pokračování k tabulce z předchozí strany
Motorové jednotky

jednotka vozidlo	ozn. DR od 1.6.1970	čís. DR/DB 1992-1994	odstav.z prov. DR	d.	vyřazení z údržby	vyřazení vozidla	dat. FL – místo FL nebo odst,
VT 18.16.01	175 001-7		5.10.197 8	D	3.3.1982	30.5.1985	+27.5.86, Wit.
	175 301-1		5.10.197 8	D	3.3.1982	30.5.1985	+27.5.86, Wit.
	175 401-9		5.10.197 8	D	3.3.1982	30.5.1985	+27.5.86, Witt
	175 002-5		5.10.197 8	D	3.3.1982	30.5.1985	+27.5.86, Wit.

VT 18.16.02	175 003-3		15.10.19 81	R	16.4.198 7	9.3.1988	Chemnitz
	175 303-7		15.10.19 81	R	16.4.198 7	9.3.1988	Chemnitz
	175 403-5		30.10.19 72	N	3.11.197 2	30.7.1973	+1973, Witt
	175 004-1		30.10.19 72	N	3.11.197 2	30.7.1973	+1973, Witt
VT 18.16.03	175 005-8		1.12.198 9	Z	22.12.19 92	5.3.1993	Chem-Hilb
	175 305-2		1.12.198 9	Z	22.12.19 92	5.3.1993	Chem-Hilb
	175 405-0		1.12.198 9	Z	22.12.19 92	5.3.1993	Chemnitz
	175 006-6		1.12.198 9	Z	22.12.19 92	5.3.1993	Chem-Hilb
VT 18.16.04	175 007-4		19.10.19 79	P	3.3.1982	30.12.198 2	+9.9.83, Witt
	175 307-8		19.10.19 79	P	3.3.1982	30.12.198 2	+5.4.93, Witt
	175 407-6		30.7.198 3		22.12.19 92	5.3.1993	+?, Witt
	175 008-2		30.7.198 3		9.2.1990	28.6.1990	+18.8.91, Bln- Pan
VT 18.16.05	175 009-0		30.7.198 3		22.12.19 92	5.3.1993	Velten
	175 309-4		30.7.198 3		22.12.19 92	5.3.1993	Wittenberge
	175 409-2		30.7.198 3		22.12.19 92	5.3.1993	Wittenberge
	175 010-8		30.7.198 3		22.12.19 92	5.3.1993	Velten
VT 18.16.06	175 011-6		27.9.198 5		2.1.1990	2.1.1990	Bln-Tempelhof
	175 311-0		27.9.198 5		2.1.1990	2.1.1990	+31.12.90, Jüt
	175 411-8		27.9.198 5		2.1.1990	2.1.1990	+15.11.90 Bln- Hbf
	175 012-4		27.9.198 5		2.1.1990	2.1.1990	+31.12.90, Jüt
VT 18.16.07	175 013-2		16.7.198 4	K	16.7.198 4	22.12.199 2	Wittenberge
	175 313-6	975 313-8	13.4.200 3	F			Dd-Altstadt
	175 413-4	975 413-6	13.4.200 3	F			Dd-Altstadt
	175 014-0	675 014-5	13.4.200 3	F			Dd-Altstadt
VT 18.16.08	175 015-7		28.9.198 5		2.5.1989	3.1.1990	Bln- Lichtenberg

	175 315-1		28.9.1985		2.5.1989	3.1.1990	Bln-Lichtenberf
	175 415-9		28.9.1985		2.5.1989	3.1.1990	Bln-Lichtenberg
	175 016-5		28.9.1985		2.5.1989	3.1.1990	Bln-Lichtenberg

Záložní motorové vozy

jednotka vozidlo	ozn. DR od 1.6.1970	čís. DR/DB 1992-1994	odstav.z prov. DR	d.	vyřazení z údržby	vyřazení vozidla	dat. FL – místo FL nebo odst,
VT 18.16.09	175 017-3 *)		15.10.1981	R	16.4.1987	9.3.1988	Chemnitz
VT 18.16.10	175 019-9	675 019-4	13.4.2003	F			Dd-Altstadt

Posilové vložené vozy

jednotka vozidlo	ozn. DR od 1.6.1970	čís. DR/DB 1992-1994	odstav.z prov. DR	d.	vyřazení z údržby	vyřazení vozidla	dat. FL – místo FL nebo odst,
VT 18.16.01	175 501-6		30.10.1972	N	3.12.1972	12.10.1976	+29.4.77, Witt
VT 18.16.02	175 503-2		27.9.1985		2.1.1990	2.1.1990	+12.90, Wriezen
VT 18.16.03	175 505-7		?.?.1985				Wittenberge
VT 18.16.04	175 507-5 **)		15.10.1981	R	6.4.1987	9.3.1988	Chemnitz
VT 18.16.05	175 509-1	975 509-1	13.4.2003	F			Dd-Altstadt
VT 18.16.06	175 511-7	975 511-7	13.4.2003	F			Dd-Altstadt

Vysvětlivky k předchozím tabulkám:

175 004-1, 175 403-5. 175 501-6 – zrušeny po nehodě 30.10.1972 u Schweinsburg-Culten Ex 348 Karola
 175 017-3 *) přeznačen 1.12.1975 na 175 004-1 (náhrada za zrušený VT po nehodě Ex 348)
 175 507-5 **) přestavěn a přeznačen 1.12.1975 na 175 403-5 (náhr. za zrušený VMd po nehodě Ex 348)

Označení vozidel VTa 18.16.07, VTa 18.16.10, VMc 18.16.07, VMd 18.16.07, VMe 18.16.05, VMe 18.16.06

označení DR do r. 1970	ozn. DR od 1.6.1970	ozn. DR/DB 1992-1994	ozn. DB Museum	UIC označení	držitel	Majetil
------------------------	---------------------	----------------------	----------------	--------------	---------	---------

VTb 18.16.07	175 014-0	675 014-5	688 175-9	95 80 0 675 014-4	D-SVTG	DB- Muzeum
VTa 18.16.10	175 019-9	675 019-4	688 176-7	95 80 0 675 019-3	D-SVTG	DB- Muzeum
VMc 18.16.07	175 313-6	975 313-8	988 016-2	95 80 0975 313-7	D-SVTG	DB- Muzeum
VMd 18.16.07	175 413-4	975 413-6	988 017-0	95 80 0 975 413-5	D-SVTG	DB- Muzeum
VMe 18.16.05	175 509-1	975 509-1	988 015-4	95 80 0 975 509-0	D-SVTG	DB- Muzeum
VMe 18.16.06	175 511-7	975 511-7	988 018-8	95 80 0 975 511-6	D-SVTG	DB- Muzeum

zkratka pojmem	vysvětlení zkratky – pojmu
čís.	číslo
čís. DR/DB 1992-1994	číslo Deutsche Reichbahn od 1.1.1993 do 31.12.1993 číslo Deutsche Bahn AG od 1.1.1994, do 13.12.1994 DB AG Geschetsbereich
d.	Traktion
dat.	důvod ostavení z provozu
FL	datum
odstav.	fyzická likvidace
ozn.	odstavení
prov.	označení
r.	provoz (provozu)
výr.	rok výroby (výroby)
Vta, VTb	
VMc	označení pro motorové vozy
VMd	označení pro vložené vozy s jídelnou a třemi oddíly 2. třídy
VMe	označení pro vložené vozy, nejdříve jen 1. třídy, později 1. a 2. třídy označení pro zesilovací vložené vozy 2. třídy
D	
N	defekt, technická závada, vážné poškození strojové a mechanické části
F	jednotky
K	nehoda
P	konec platnosti prohlídky – revize
R	nehoda – poškození vytápěcího kotle
Z	požár vozidla rezerva – záloha
+	změna politických poměrů po pádu Berlínské zdi 9.11.1989, další nevyužití mládežnické objektu – mládežnického klubu - vlaku Ernsta Thälmana
Bln	likvidace
Dd	
Chemické	Berlin
Chem-Hilb	Dresden
Hilb	Chemnitz (dříve Sasnitz Chemniz /Saská Kamenice/, za časů NDR Karl-Marx- Stadt)
Witt	Chemnitz-Hilbersdorf, areál Saského železničního muzea
D	Hilbersdorf
SVTG	Wittenberge

DB Muzeum	Deutschland – Bundesrepublik Deutschland (Německo - Spolková republika Německo) Zkratka společnosti Rychlý motorový vůz Görlitz Deutsche Bahn AG (Německá dráhy, a.s.), DB Stiftung (DB Nadace), DB Museum Nürnberg
-----------	---

Literatura:

Die SVT der Bauart Görlitz, Autor Wolfgang Dath, EK-Verlag

Materiály a dokumenty společnosti SVT Görlitz gGmbH

Časopis: Der Modelleisenbahner, č. 9.1981

Jízdní řády ČSD 1976, 1979, 1981

© 2023, Petr Sobek, BD Praha

Lektorovali:

Ing. Jaromír Bittner,

Drážní úřad

Ing. Jindřich Rachota

4. 30 let Pražské integrované dopravy

Roman Štěrba¹⁵

Klíčová slova

Pražská integrovaná doprava, PID, ROPID, IDSK

Keywords

Prague Integrated Public Transport, PID, ROPID, IDSK

Anotace

Příspěvek připomíná výročí třiceti let od institucionálního vzniku Pražské integrované dopravy v hlavním městě Praze a přilehlém regionu. Integrace přinesla sjednocení nabídky veřejné osobní dopravy vůči cestující veřejnosti a zlepšení její konkurenceschopnosti vůči individuální automobilové dopravě.

Annotation

The article brings the 30 years anniversary of the creation of public integrated transport in Prague and surrounding region to mind. The integration of public transport has brought the unification of supply towards passengers and the improvement of its competitiveness with individual transport.

ÚVOD

Pražská integrovaná doprava (PID) sjednocující veřejné služby dopravců v přepravě cestujících v Praze a na území Středočeského kraje si připomíná 30 let od svého institucionálního zrodu. PID umožňuje cestujícím na jeden jízdní doklad kombinovat dopravní prostředky různých druhů dopravy, např. vlak, metro, tramvaj, příměstský autobus a přívoz, různých dopravců. Při přestupu odpadá povinnost kupovat nový jízdní doklad, což přispívá k většímu pohodlí cestujících a snižuje cenu za cestování veřejnou dopravou. To vše vytváří potřebné předpoklady, aby se veřejná doprava stala vyhledávanou alternativou individuálního automobilismu.

¹⁵ Doc. Dr. Ing. Roman Štěrba, MBA – absolvent inženýrského a doktorského studia na Fakultě dopravní ČVUT v Praze (1998), postgraduálních studií na TU Dresden (1996) a College of Europe Bruges (2010) a vědecko-výzkumných stipendijních pobytů na Katalánské polytechnice Barcelona (1994) a TU Dresden (1998-2002). Praxe vedoucího kanceláře ředitele organizace ROPID Praha (1995-1998). Externí vysokoškolský pedagog na FD ČVUT. Vedoucí oddělení koncepce a strategie Správy železnic, státní organizace.



FOTO č. 1: Vlaky vedené legendárními diesellovými vozy řady 854 dodnes zvládají spoje linky S3. Zdroj: vlastní

1. POČÁTKY INTEGRACE

Historie tarifní integrace se začala psát již 20. prosince 1991, kdy byla mezi Prahou a obcemi Hovorčovice a Ořech uzavřena dohoda o zavedení integrovaného tarifu. Následně byly od 11. ledna 1992 zavedeny dvě nové autobusové linky DP Praha: 351 (Českomoravská – Hovorčovice) a 352 (Stodůlky – Ořech), na kterých platil běžný tarif pražské MHD a navíc předplatní jízdenky dopravce ČSAD. [1]

Do dějin integrace železnice se zapsal 12. červenec 1992, kdy Praha a tehdejší Československé státní dráhy (ČSD) podepsaly Zásady spolupráce. Integrace železnice byla zahájena dne 1. října 1992, kdy byla umožněna přeprava cestujících s předplatnými časovými jízdenkami pražské MHD v osobních vlacích mezi 23 stanicemi a zastávkami v síti ČSD, kterou tvořily úseky tarifního pásma do vzdálenosti 10 km od centra města.[2]

Cíl integračních snah se dal snadno interpretovat heslem „Jeden jízdní řád a jedna jízdenka pro Prahu a zájmový region“ - a to v zájmu zvýšení podílu veřejné osobní dopravy na přepravním trhu prostřednictvím nabídky konkurenceschopné alternativy k individuálnímu motorismu. To, co nám dnes již i v České republice připadá samozřejmé, však tehdy bylo téměř revolučním počinem. Bez ohledu na fakt, že první integrovaný dopravní systém vznikl v Hamburku již v roce 1965 pod názvem Hamburský svaz dopravců (HVV). Revoluci tam tehdy přinesl nový model organizačního uspořádání provozu veřejné dopravní služby především v oblasti uplatnění jednotného tarifu ve spojení s jedním jízdním dokladem bez ohledu na druh

dopravy nebo dopravce. Již v den založení HVV 29. listopadu 1965 obsáhl společný tarif obsluhované území o rozloze 1600 km² s 2,3 mil. obyvatel. Nikde neexistovalo nic podobného. Dopravní experti i politici z celého světa přijížděli do Hamburku přiučit se, jak usnadnit a zjednodušit cestujícím přepravu veřejnou dopravou. Začalo se mluvit o Hamburském modelu dopravní obsluhy území a jeho "virus" se v tom nejlepším slova smyslu začal šířit primárně hlavně v německy mluvících zemích. [3]



FOTO č. 2: Napěťová výluka v úseku Lysá nad Labem - Čelákovice dne 20. května 2006 a související dopravní opatření ve stanici Čelákovice. Zdroj: vlastní

2. ZALOŽENÍ ORGANIZÁTORA

Významným dnem v historii PID byl 25. listopad 1993, kdy Zastupitelstvo hl. m. Prahy svým usnesením zřídilo novou příspěvkovou organizaci ROPID (Regionální organizátor Pražské integrované dopravy) k 1. prosinci 1993. Hlavním důvodem jejího vzniku bylo zabezpečit zájmy a potřeby města při vytváření, organizování a kontrole systému hromadné dopravy osob v Praze i jejích důležitých příměstských územích. Nová organizace měla Praze pomoci definovat odpovídající rozsah veřejné hromadné dopravy a její záměry, a to jak z hlediska objemu dopravy, tak z hlediska vztahu mezi rozsahem dopravy a náklady na její zajištění. Zároveň bylo potřeba, vedle DP Praha zapojit do veřejné dopravy další dopravce – provést jejich nezávislý výběr a zajistit koordinaci jejich jízdních řádů. Do té doby totiž ostatní dopravci realizovali dopravní výkony pouze jako subdodavatelé DP Praha (uznávali jízdní doklady DP Praha). Samostatnou kapitolou v činnosti nově vzniklé organizace bylo vytvoření souladu mezi městskou a příměstskou a železniční dopravou a odstranit tak ekonomicky i organizačně neefektivní souběhy linek. [2] [5] [6]



Foto č. 3: Spoj linky S24 ve stanici Čelákovice Zdroj: vlastní

3. VZNIK KRAJSKÉHO ORGANIZÁTORA

Od 1. dubna 2017 je partnerem organizátora ROPID organizace s názvem Integrovaná doprava Středočeského kraje (IDSK). Jejím vzniku předcházely jednání mezi Prahou a Středočeským kraje v tzv. „Řídící radě společného integrovaného dopravního systému Prahy a Středočeského kraje“, jejímž cílem dodnes je koordinovat zájmy obou nezávislých územně správních celků. IDSK v úzké spolupráci s organizací ROPID (na základě „Smlouvy o spolupráci na přípravě a rozvoji společného integrovaného dopravního systému hlavního města Prahy a Středočeského kraje“ uzavřené v roce 2017) a dále se středočeskými městy, obcemi a všemi smluvními dopravci vytváří společný integrovaný systém pro zájmové území obou krajů, ve kterém cestující jezdí na jednu jízdenku různými druhy dopravy. V rámci Středočeského kraje byly přijaty tzn. Standardy dopravní obslužnosti, které umožňují středočeským obcím přímou participaci na společné objednávce veřejné dopravy. V současné době je do Standardů dopravní obslužnosti smluvně zapojeno přes 800 obcí, z nichž 518 má svou vlastní smlouvu a dalších přes 300 obcí je zapojeno přes 8 dobrovolných svazků obcí. Součástí činnosti IDSK je i rozvoj mezikrajské dopravy s okolními kraji. IDSK zastupuje kraj při přípravě, správě a kontrole plnění smluvních objednávek železniční a autobusové dopravy na území kraje.

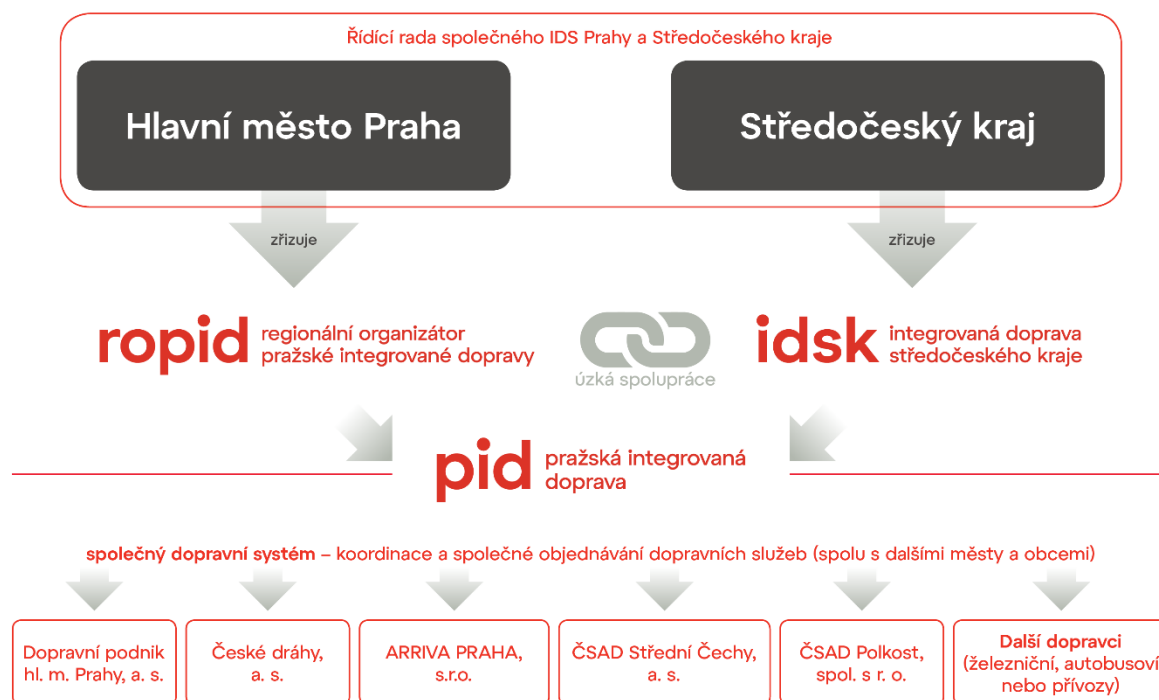


Schéma č. 1: Spolupráce organizátorů ROPID a IDSK. Zdroj: pid.cz

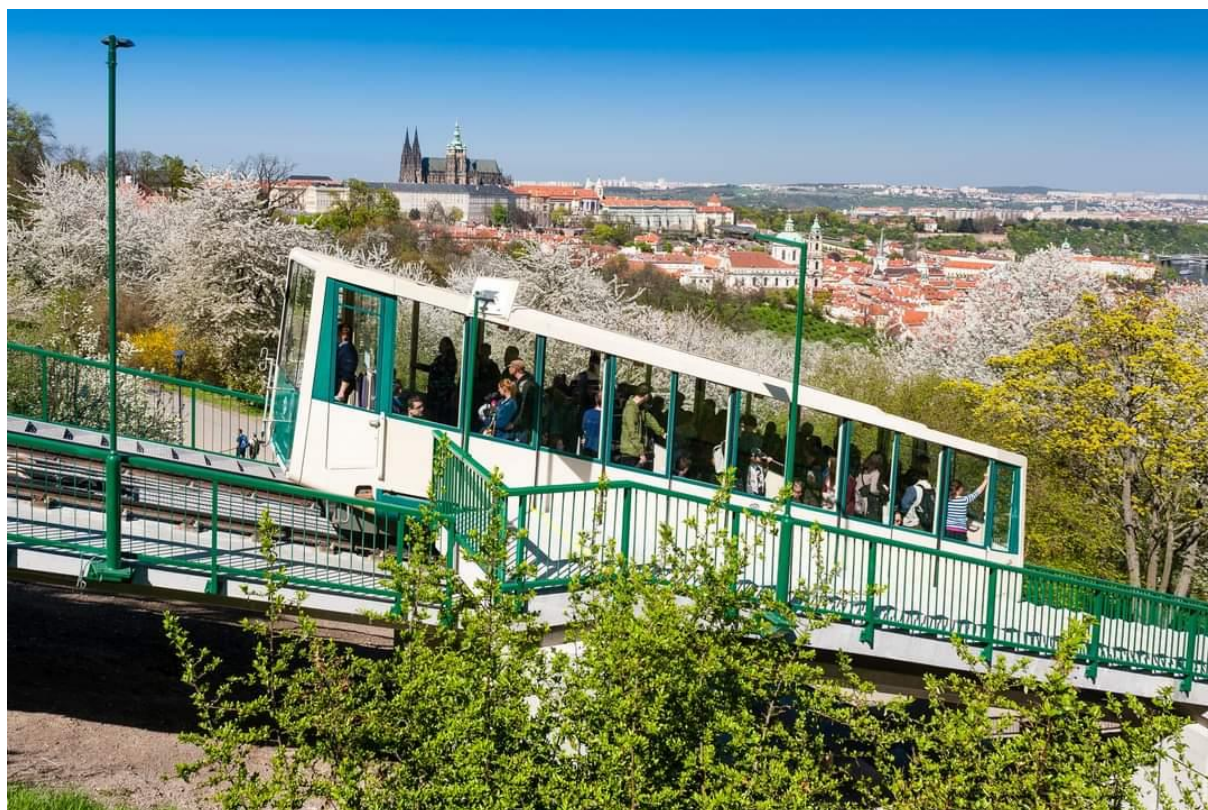


Foto č. 4: Pozemní lanová dráha. Zdroj: DP Praha, a.s.

4. DOKONČENÍ INTEGRACE KRAJE

Od 12. června 2022 pokrývá PID celé území kraje díky integraci posledních dvou oblastí na Příbramsku a Kutnohorsku. PID zasahuje i do sousedních krajů, pokrývá území o rozloze 13 tisíc km² a obsluhuje více než 3 mil. obyvatel v téměř 1 300 městech a obcích. Díky spolupráci Prahy a kraje mohou lidé cestovat vlakem i autobusem až 120 km od metropole s jednou jízdenkou PID. Praha jako přirozené centrum celé metropolitní oblasti je tak snadno dostupná nejen všem Středočechům, ale i lidem z okolních krajů. Kvalita provozu je nepřetržitě dozorována, ROPID a IDSK sledují dodržování návazností mezi spoji, ale i dodržování jízdních řádů a také kontrolují chování řidičů.

V PID je zapojeno více než 70 vlakových a 485 regionálních autobusových linek, všechny linky MHD v Praze a MHD ve většině středočeských měst. Denně jsou vypravovány desetitisíce spojů. Území kraje a přilehlých oblastí je rozděleno na 13 tarifních pásem, ve kterých je možné použít jednorázové i dlouhodobé předplatní jízdenky. Ty je možné si pořídit i pomocí mobilní aplikace PID Lítačka, přes e-shop Lítačky nebo na jednom z prodejních míst včetně 9 středočeských měst. Jednorázové jízdenky je možné zakoupit také přímo ve vlacích i autobusech včetně možnosti platby bankovní kartou.

Nad fungováním PID bdí 24 hodin denně společný Koordinační dispečink PID, který hlídá provoz, řeší mimořádné události a zajišťuje předepsané návaznosti. O aktuálním provozu i novinkách informuje telefonická infolinka, cestující najdou veškeré informace na webových stránkách www.pid.cz nebo a sociálních sítích Facebook, Twitter a Instagram. Informace o aktuálních jízdních řádech jsou doplněny on-line mapou poloh vozidel a taktéž informacemi o případných zpožděních jednotlivých spojů.

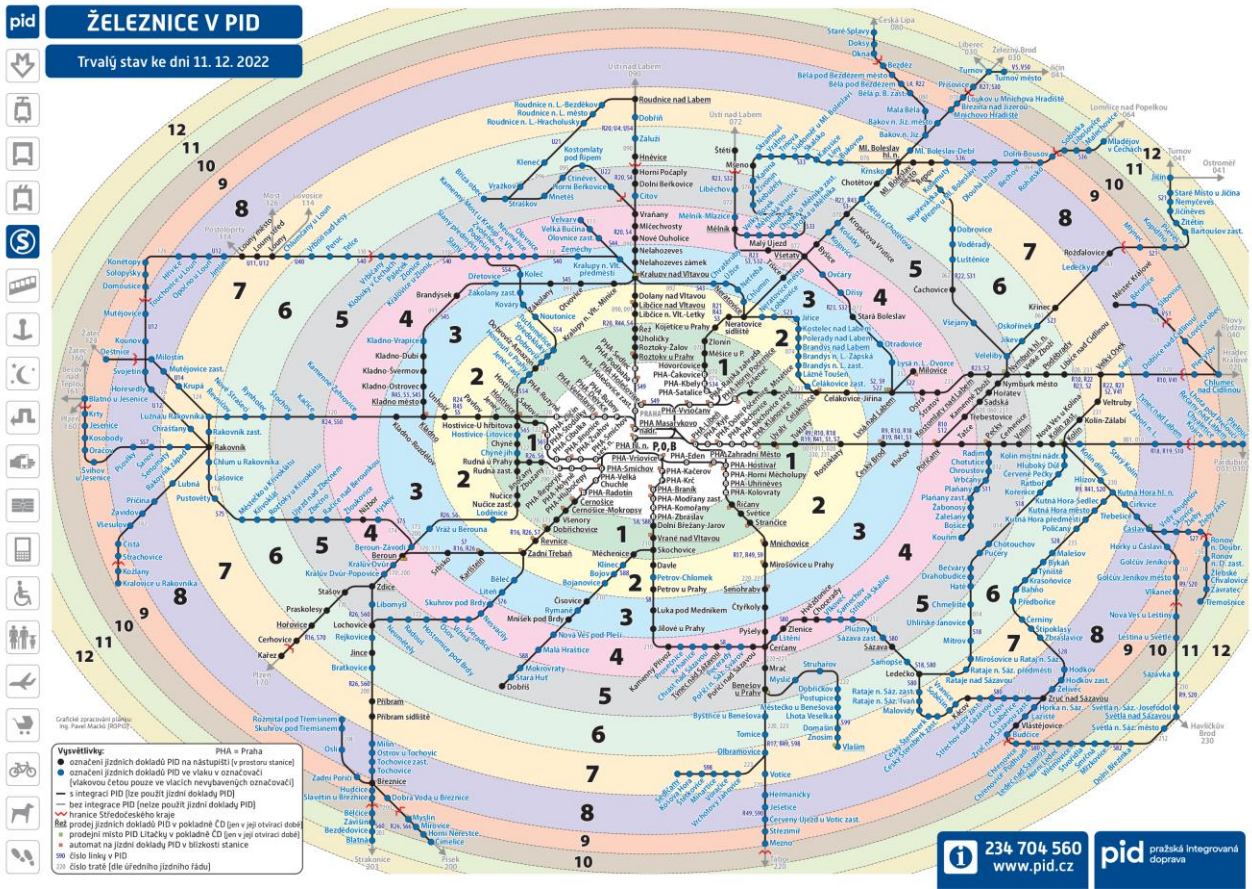


Schéma č. 2: Tarifní pásma železnice v PID k 11.12.2022. Zdroj: pid.cz



FOTO č. 5: RegioPanter linky S. Vizualizace: České dráhy, a.s.

5. Hlavní milníky rozvoje PID za posledních 30 let [7]

1993 Založení ROPID

1994 Zapojení železnice na celém území Prahy

1995 Zřízení prvního vnějšího tarifního pásma

1996 Zavedení přestupního časového a pásmového tarifu, vznik 4 vnějších tarifních pásem

1998 Zapojení záchytných parkovišť P+R do systému PID

2000 Zřízení číselné řady 400 pro mimopražské autobusy

2002 Ničivé povodně. Doprava v centru i jinde byla zcela ochromena. Hladina Vltavy kulminovala ve středu 14. srpna. Velkou ránu neutrpělo však pouze metro, ale také tramvaje, které byly v centru odkázány pouze na pár tratí. Od 13. do 26. srpna byla veškerá MHD v Praze zdarma. Hlavní nápor cestujících nesly zejména náhradní tramvajové linky X-A a X-B. Avšak díky přerušení provozu na trase B mnoho lidí vyzkoušelo nový způsob cestování městem – železnici. Byly zřízeny zvláštní posilové spoje v úsecích Smíchovské nádraží – Hlavní nádraží a Masarykovo nádraží – Libeň – Kyje – Běchovice. Od 2. září byla zřízena zvláštní autobusová linka 701 v trase Černý Most – Nádraží Kyje (návazná linka na náhradní dopravu ČD za metro B) a od 7. října podobná linka 702. Až v říjnu byla zprovozněna první zatopená stanice (Florenc na trase C). Provoz metra byl plně obnoven až po dlouhých 223 dnech (22. března 2003) – poslední zprovozněnou stanicí byla Křižíkova.

26. srpen: Plná integrace žel. trati 231 do Horních Počernic a 070 do Vysočan.

15. prosinec: Integrace dalšího úseku žel. tratě 060 do Sadské. Plná integrace žel. trati 231 do Lysé nad Labem a trati 232 do Milovic.

2004 Zavedení první městské železniční linky (Praha-Libeň – Roztoky u Prahy)

2005 Zapojení prvního přívozu do systému PID

2010 Zavedení standardů kvality PID, vznik zastávkové služby PID

2012 Vznik Koordinačního dispečinku PID, obnovení procesu integrace dopravy mezi Prahou a Středočeským krajem, významné změny v síti pražské MHD

2015 Prodloužení trasa metra A o úsek Dejvická – Bořislavka – Nádraží Veveslavín – Petřiny – Nemocnice Motol. Reorganizace provozu ostatních linek především v západní části Prahy s návazností na prodloužení metra.

Integrace Mělnicka a Neratovicka a s tím spojené zavedení linek 348, 349, 369, 474, 475, 476, 479. Zavedení linky 386 s návazností na vlakovou linku S34. Rozšíření PID na tratích 074 (v úseku Čelákovice - Brandýs nad Labem – Neratovice), 092 (v úseku Neratovice - Kralupy nad Vltavou), 110 (v úseku Kralupy nad Vltavou – Podlešín) a 111 (v úseku Kralupy nad Vltavou – Velvary).

Zřízení přívozu P7 Pražská tržnice – Rohanský ostrov.

Reorganizace víkendového provozu na nočních linkách, o nocích pá/so a so/ne zkráceny intervaly na většině linek na 20 minut.

Zřízení železniční zastávky Praha-Běchovice střed. Posílení linky S3 o víkendech. Změna přípojových vazeb linek S5, S6, S65, S7. Zřízení železniční linky S54 Hostivice – Středokluky pro zlepšení obsluhy průmyslového areálu v Dobrovízi. Linka S7 nově až do Českého Brodu a linka S9 nově až do Lysé nad Labem.

2016 Významné změny v síti pražských tramvají

2017 Založení a vznik IDSK.

Přečíslování nočních linek a části autobusových linek PID, rekordní rozšíření PID ve Středočeském kraji (Nymbursko, Benešovsko, Kladensko)

2018 Nový multikanálový odbavovací systém (PID Lítačka), dokončení integrace železnice na celém území Středočeského kraje

2022 Celoplošné pokrytí území Středočeského kraje systémem PID

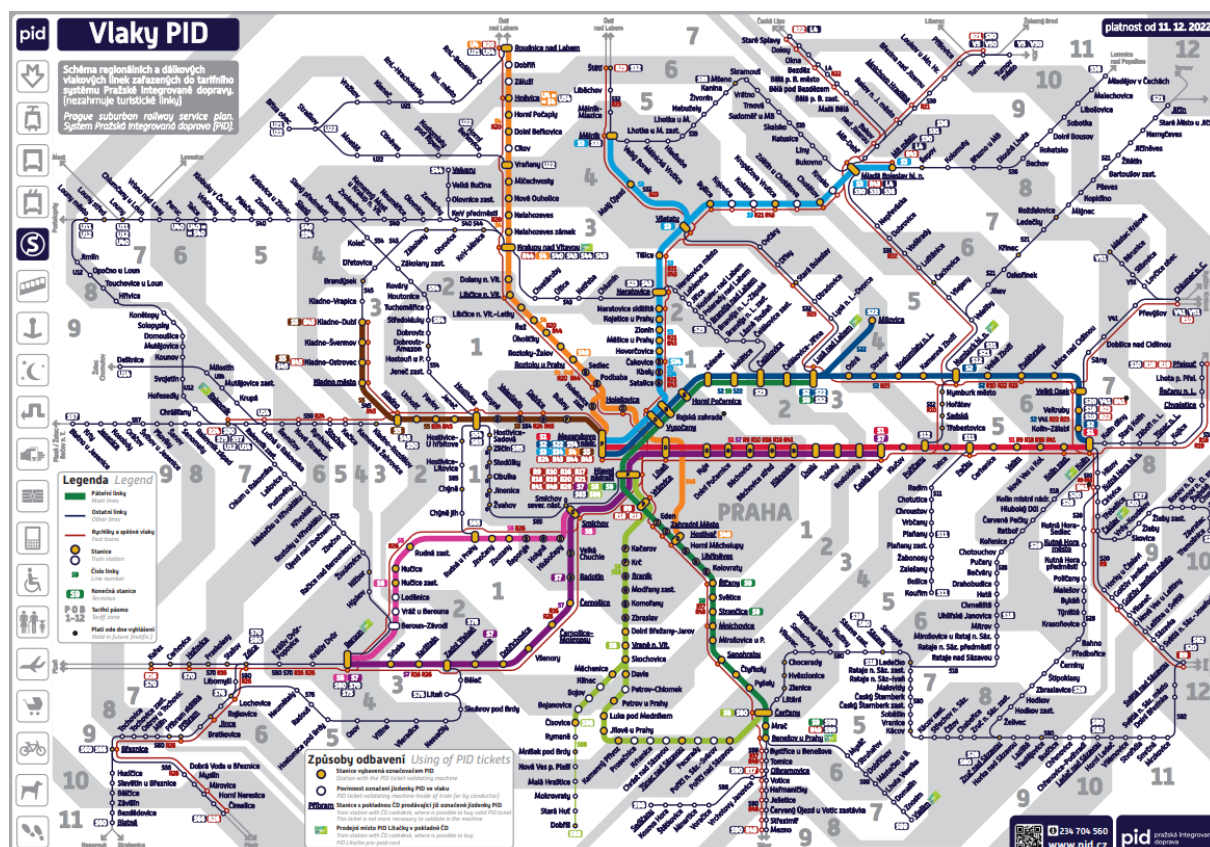


Schéma č. 3: Regionální a dálkové vlakové linky zařazené do tarifního systému PID k 11.12.2022. Zdroj: pid.cz

6. Uznávání jízdenek PID ve vlacích kategorie R a Ex

V rámci PID jsou na vybraných tratích integrovány i spoje dálkové železniční osobní dopravy. Na základě dohody s Ministerstvem dopravy ČR a v souvislosti s rozšiřujícím se zapojováním železnice do PID vč. rychlíků došlo od 3. 1. 2017 ke změně možnosti kombinace Tarifu PID a Tarifu dopravce. Na rychlíkových linkách R20 Praha – Roudnice nad Labem, R21 Praha – Všetaty, R23 Lysá nad Labem – Štětí a R24 Praha – Kladno ve vlacích kategorie rychlík (vlaky objednané Ministerstvem dopravy ČR) je možné navazovat Tarify PID a ČD pouze ve stanicích, kde vlak skutečně dle jízdního řádu zastavuje, nikoli jako do té doby v jakékoli první nebo poslední stanici nebo zastávce v rámci tarifního pásma PID, i když zde rychlík ve skutečnosti nezastavoval. Např. při cestě rychlíkem z Prahy do Kralup nad Vltavou platila dosud jízdenka PID pro území Prahy až do zastávky Praha-Sedlec. Navazující jízdenku dopravce bylo nutné mít zakoupenou až z této zastávky. Nyní je nutné zakoupit jízdenku dopravce

již z poslední zastávky na území Prahy, kde rychlík pravidelně zastavuje, tedy převážně ze zastávky Praha-Podbaba. Platí to i pro směr opačný (do Prahy), kdy je Praha-Podbaba první zastávkou pro rychlíky na území Prahy a do této zastávky tedy cestující musí mít zakoupenou jízdenku dopravce. Změna se nedotkla návaznosti předplatních kuponů pro Prahu (tzv. pražských lítaček) a jednotlivých jízdenek PID pro vnější tarifní pásma. Jízdenku PID je aktuálně možno využít na rychlíkových linkách a vybraných spojích expresních linek ve 2. vozové třídě dle tabulky č. 1.



FOTO č. 6: Středočeské lokálky čekají na možné nástupce letitých motorových vozů řad 809 a 810. Zdroj: vlastní

Zařazení rychlíků do PID

platnost od 11. 12. 2022 do 9. 12. 2023

Vážení cestující,

ve vybraných rychlících je možné na tratích zařazených do PID používat jízdní doklady PID podle své pásmové a časové platnosti (viz Tarif PID). Jízdní doklady PID je možné používat pouze ve 2. vozové třídě. V uvedených vlacích lze navazovat jízdní doklady dle Tarifu PID a tarifu železničního dopravce pouze ve stanicích, kde vlak skutečně dle jízdního řádu zastavuje.

V ostatních rychlících nelze jízdní doklady PID používat.

Dopravce České dráhy a. s.	
Linka R9 (trať č. 230)	Praha – Kolín – Kutná Hora – Světlá nad Sázavou – Havlíčkův Brod – Brno
Úsek Praha > Světlá n. Sáz.	R975, R977, R961, R979, R981, R983, R985, R987, R989, R991, R963, R965, R967
Úsek Světlá n. Sáz. > Praha	R966, R964, R962, R990, R988, R986, R984, R982, R960, R980, R978, R976, R972
Linka R10 (trať č. 020, 231)	Praha – Nymburk – Poděbrady – Hradec Králové – Trutnov
Úsek Praha > Chlumec n. Cidl.	R941, R921, R943, R923, R945, R925, R927, R947, R929, R949, R931, R951, R933, R953, R955, R957
Úsek Chlumec n. Cidl. > Praha	R954, R952, R934, R950, R932, R948, R930, R928, R946, R926, R944, R924, R942, R922, R940, R920
Linka R16 (trať č. 170)	Praha – Beroun – Zdílec – Rokycany – Pízeň – Klatovy
Úsek Praha > Kačez	R778, R776, R774, R772, R770, R768, R766, R764, R762, R760, R758, R756, R754, IC554 (Ex6), R752, IC550 (Ex6), R750
Úsek Kačez > Praha	R751, IC551 (Ex6), R743, R753, R755, R757, R759, R761, R763, R765, R767, R769, R771, R773, R775, R777, R779, IC567 (Ex6)
Linka R17 (trať č. 220)	Praha – Benešov u Prahy – Tábor – České Budějovice
Úsek Praha > Olbramovice	R705, R321, R709, R711, R713, R715, R717, R719, R721, R723, R725, R323, R729, R731, R733, R735, R737
Úsek Olbramovice > Praha	R734, IC544 (Ex7), R732, R730, R728, R726, R724, R722, R720, R322, R716, R714, R712, R710, R708, R706, R320, R702, R700, EC336 (Ex7)
Linka R18, R19 (trať č. 001)	Praha – Kolín – Česká Třebová – Brno / Olomouc – Luhačovice
Úsek Praha > Přelouč	IC571 (Ex3), R883, R863, R885, R865, R887, R867, R889, R869, R891, R871, R893, R873, R895, R875, R897, R877, R879, R899, R999
Úsek Přelouč > Praha	R876, R898, R998, R896, R874, R894, R872, R892, R870, R890, R868, R888, R866, R886, R864, R884, R862, R882, R860, EC120 (Ex2), IC 270 (Ex3)
Linka R20 (trať č. 090)	Praha – Kralupy n. Vlt. – Roudnice n. L. – Ústí n. L. – Děčín
Úsek Praha > Roudnice n. L.	R618 (R15), R698, R696, R694, R692, R690, R688, R686, R684, R682, R680, R678, R676, R674, R672, R602 (R15), R600 (R15), R670
Úsek Roudnice n. L. > Praha	R671, R601 (R15), R673, R675, R677, R679, R681, R683, R685, R687, R689, R691, R693, R695, R697, R699
Dopravce Arriva vlaky s. r. o.	
Linka R21 (trať č. 070, 071)	Praha – Neratovice – Vsetatý – Ml. Boleslav – Turnov – Tanvald
Úsek Praha > Turnov	R1140, R1142, R1144, R1146, R1148, R1150, R1152, R1154, R1156, R1158
Úsek Turnov > Praha	R1139, R1141, R1143, R1145, R1147, R1219, R1149, R1159, R1151, R1153, R1155, R1157
Linka R22 (trať č. 062, 080, 231)	Kolín – Nymburk – Ml. Boleslav – Česká Lípa – Rumburk
Úsek Staré Splavy > Kolín	R1180, R1200, R1182, R1202, R1184, R1204, R1186, R1206, R1188, R1208, R1190, R1210, R1192, R1212
Úsek Kolín > Staré Splavy	R1181, R1201, R1183, R1203, R1185, R1205, R1187, R1207, R1189, R1209, R1191, R1211, R1193, R1213
Linka R24 (trať č. 120)	Praha – Kladno – Rakovník
Úsek Praha > Rakovník	R1230, R1232, R1234, R1236, R1238, R1240, R1242
Úsek Rakovník > Praha	R1231, R1233, R1235, R1237, R1239, R1241, R1243
Linka R26 (trať č. 200)	Praha – Beroun – Zdílec – Příbram – Breznice – Písek – České Budějovice
Úsek Praha > Čimelice	R1164, R21164, R21166, R1170, R21170, R1172, R21172, R1174, R21174
Úsek Čimelice > Praha	R1161, R21165, R21167, R1169, R21169, R1171, R21171, R1173, R21173
Dopravce RegioJet, a. s.	
Linka R23 (trať č. 072, 231)	Kolín – Lysá n. L. – Vsetatý – Štětí – Ústí n. L.
Úsek Štětí > Kolín	R1301, R1303, R1305, R1307, R1309, R1311, R1313, R1315
Úsek Kolín > Štětí	R1300, R1302, R1304, R1306, R1308, R1310, R1312, R1314
Dopravce Leo Express Tenders s. r. o.	
Úsek Praha < Přelouč	LET1290
Dopravce KŽC Doprava, s. r. o.	
Úsek Praha < > Kralovice u Rak.	R1270; R1271
Úsek Praha < > Mšeno	R1272; R1273
Úsek Praha < > Staré Splavy	R1275; R1274

Tabulka č. 1: Zařazení rychlíků do PID. Zdroj: https://pid.cz/wp-content/uploads/ke-stazeni/tiskoviny/2022/A4_rychliky_PID_2022-12.pdf

ZÁVĚR

Integrace veřejné osobní dopravy v Praze a Středočeském kraji znamená kvalitativní zlom v její konkurenceschopnosti vůči individuální dopravě. Znamená sjednocení nabídky veřejné dopravy v území zahrnující metro, tramvaje, železnici, městské a příměstské autobusové linky, trolejbusy, lanovou dráhu na Petřín a některé přívozy, koordinovaný jízdní řád, společné přepravní podmínky a jednotné jízdné. Myšlenka integrace veřejné dopravy se rychle rozšířila původně v Německu, Rakousku a Švýcarsku, později v podstatě v rámci celé Evropy. Pražská integrovaná doprava je budována s cílem zajistit kvalitní dopravní obslužnost území, podmiňující konkurenceschopnost hromadné dopravy vůči dopravě individuální. Rozhodujícími kritérii atraktivity integrovaného systému jsou čas, cena, pohodlí, spolehlivost a bezpečnost.

Literatura

- [1] Štěrba R. ROPID - služba veřejnosti, **Pražské Radniční Aktuality rozhovory zprAvodajství**, 4/1997, str. 20-21
- [2] Štěrba R. Prag auf dem Weg zum Verbund, DER NAHVERKEHR, Nr. 7-8/1999, S. 62-63, Düsseldorf, ISSN 0722-8287
- [3] Štěrba R.: Půlstoletí integrace veřejné osobní dopravy, Vědeckotechnický sborník ČD, č. 40/2015, ISSN 1214-9047
- [4] Štěrba R. Integrace veřejné dopravy, LOGISTIKA, č. 9/2000, str. 48-51, ISSN 1211-0957
- [5] Štěrba R.: Regionalisierung in Tschechien, DER NAHVERKEHR, Nr. 12/2000, S. 61-63, Düsseldorf, ISSN 0722-8287
- [6] Štěrba R. Realization of an Integrated Public Transport System in Region Prague, In: Doprava a telekomunikace pro 3. tisíciletí, Sborník příspěvků na mezinárodní vědecké konferenci, str. 301-304, Fakulta dopravní ČVUT, Praha, 2003, ISBN 80-01-02741-4
- [7] 25 let PID. ROPID. Praha. 2018

Lektorovali:

Ing. Petr Tomčík,
ředitel ROPID

JUDr. Zdeněk Šponar,
ředitel IDSK

5. Několik poznámek k problematice prostorového popisu železniční sítě ve správě SŽ realizovaného v rámci řešení a zpracování Digitální technické mapy ČR

Robert Číhal¹⁶

Klíčová slova:

GeoInfoStrategie, Digitální technická mapa, RailTopoModel, railML, IFC Rail, Informační systém SŽ, ontologický popis, TermIt

Keywords:

GeoInfoStrategie, Digital technical map, RailTopoModel, railML, IFC Rail, SŽ's Information System, Ontological *description*, *TermIt*

Anotace

Obsahem příspěvku je komentář k několika aspektům tvorby DTM ČR a její speciální části týkající se prostorového popisu železničních drah ve správě SŽ, souborně označené jako DTMŽ. Pozornost je věnována jak vybraným normativním a legislativním stránkám těchto aktivit zahrnujících nejen rozsáhlý komplex měřičských prací, ale i výstavbě specializované IT podpory souvisejících aktivit. Speciálním okruhem problémů je používaná terminologie, její metodická základna a možnosti její IT podpory.

Annotation

Some notes on the issue of spatial description of the railway network administered by SŽ implemented within the Digital Technical Map of the Czech Republic solution and processing.

The content of the paper is a commentary on several aspects of the creation of DTM ČR and its special part concerning the spatial description of railway lines managed by SŽ collectively designated as DTMŽ. Attention is paid to selected normative and legislative aspects of these activities, including not only an extensive complex of surveying work, but also the construction of specialized IT support for related activities. A special area of problems is the terminology used, its methodological basis and the possibilities of its IT support.

¹⁶ Ing. Mgr. Robert Číhal CSc., 1946, VAAZ Brno, UJEP Brno, ČVUT Praha, fakulta stavební, ekonomika stavebnictví, systémový specialista pro dopravní inženýrství a telematiku, TUO-VŠB Ostrava

Úvod

Používání nejrůznějších pojmů obsahujících jako svůj základ slovo „digit“ se v posledních několika letech stalo pro mnohá média téměř módní. Většinou ve spojení s pojmy jako jsou „globalizace“, „modernost“, „standardizace“ apod. A v protikladu k pojmům typu „analog“, „manuál“, „lokálnost“ apod. Většinou tyto pojmy označují entity spojené s výpočetní technikou či informačními technologiemi a zahrnují jak jejich technickou podstatu (obecně hardware, všestranně používané čipy, komunikační zařízení), tak ucelené informační systémy, počínaje „chytrými“ hodinkami a konče internetem. Jedním z významných rysů „moderních digitálních systémů“ je přitom vysoký stupeň centralizace v nich obsažené inteligence a jednoduchost uživatelské obsluhy na úrovni primitivních kontaktů s dotykovým displejem. Typické komerční, ale ani bankovní a podobné aplikace, toho také většinou víc nepotřebují.

Jak ale ukazují i poslední zprávy o válce probíhající na Ukrajině, nemusí to potřebovat ani velmi kreativně až improvizovaně, bez výběrových řízení a dalších byrokraticky dlouhých mírových procedur vytvářené specializované vojenské aplikace, realizované mobilizovanými IT experty či jinými dobrovolníky přímo na frontě. A nepotřebují to ani nejjednodušší digitalizované aplikace procedur **veřejné správy (VS)**, spojené s běžnou komunikací úřadů s občany pomocí jednoduchých tabulek nebo grafických aplikací a zahrnujících i jednoduchá účelová zobrazení území. To vše ovšem za předpokladu existence co nejglobálnější vyžitelných standardů založených na velmi obecných a mezinárodně přenositelných principech. Např. i map v úrovni již běžně zavedených mobilních navigací, využívajících ovšem skrytě vysokou kvalitu a rozsah je podporujících prostředků, zahrnujících mj. i velmi pokročilé kosmické technologie.

To však není případ takových administrativně složitějších a věcně integrovaných agend orgánů VS, jakými je zejména **stavební řízení**, vyžadující v konečném důsledku spojení prostorového, ale různým způsobem kvalifikovaného zobrazení přírodního prostředí, se zobrazením v něm zabudovaných staveb nejrůznější podstaty a procesů v nich probíhajících při jejich výstavbě i využití. To se týká i všech typů dopravních cest a technických sítí. Háček přitom spočívá v tom, že příslušné dokumenty VS navazují většinou na tradice z doby výstavby zobrazovaných objektů, což může být i mnoho desítek nebo dokonce set let. A takto staré dokumenty stojící v pozadí katastrálních a dalších investičních dokumentací, samozřejmě nemají vzájemně kompatibilní, resp. standardizovanou formu a mnohdy ani obsah a nesou s sebou i tradiční postupy jejich správy, zakomponované do mnoha legislativních úprav požadovaných postupů, terminologie a dalších rysů mnoha desítek dílčích informačních systémů.

Proto naplnění obsahu pojmu „**digitalizace veřejné a státní správy**“ vyžaduje dosažení celostátní změny kvality takovéto základní dokumentace a postupů práce s ní. To znamená zajistit komplexnost procesu využívající nejen ryze tabelární metodiky typické pro základní ekonomické, personální a obecně správní účely, ale i zobrazování území geodetickými metodami s doplňováním vhodně určených kvalitativních a kvantitativních atributů dosud známých z projektů typů GIS. A také zavedení a udržování standardizovaných identifikací typů i jednotlivých výskytů velmi širokého okruhu entit umožňující takováto data používat v nově zaváděném stylu

projektování staveb označovaném jako „**BIM**“ nebo v ještě modernější podobě jako vytváření „**digitálních dvojčat**“ reality.

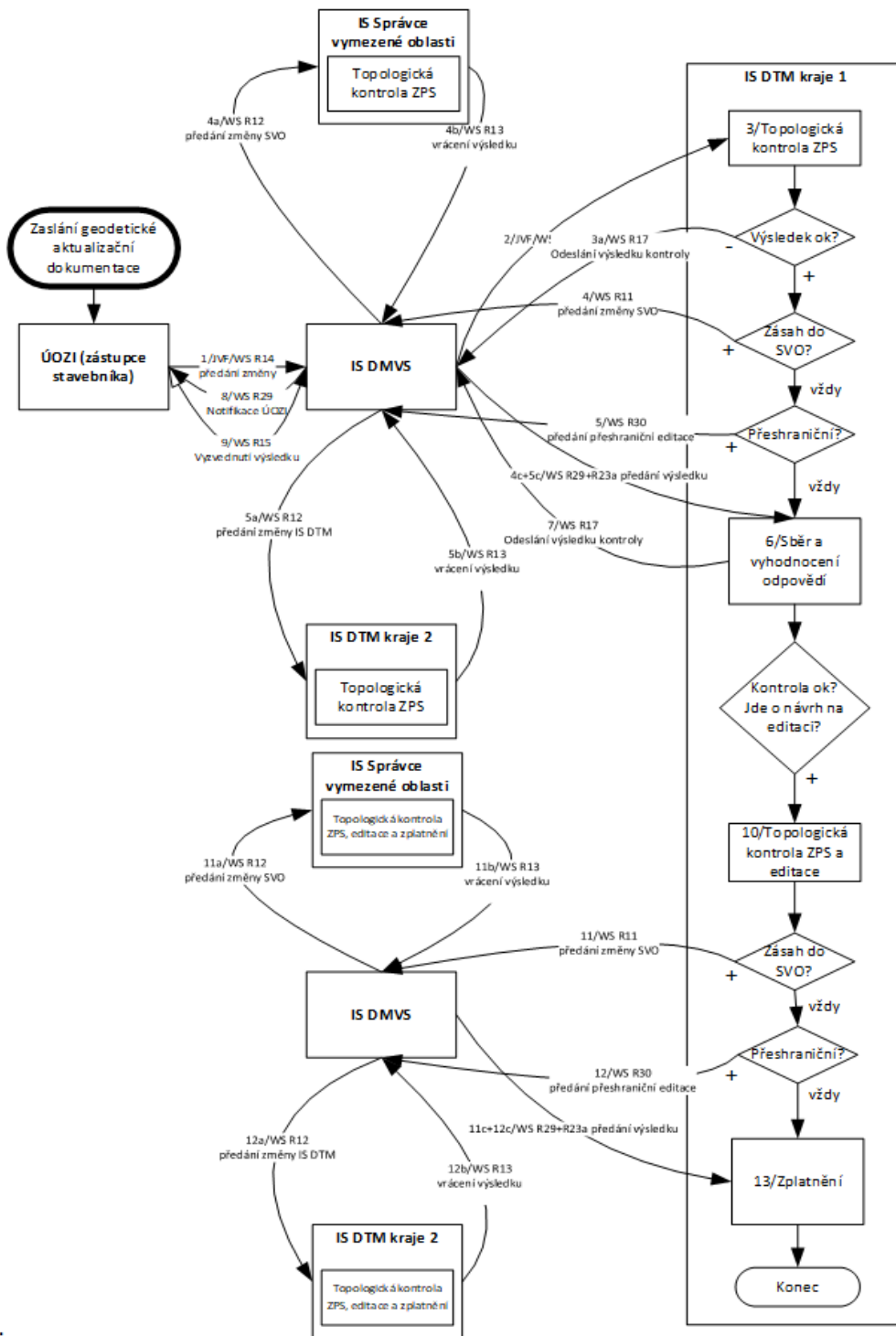
To vše ale není krátkodobá kampaň, ani laciná tvorba lokálních aplikací. Řada nezdarů při vytváření takto ambiciózních systémů podle zadání různých subjektů VS (vzpomeňme systémy evidence řidičů a motorových vozidel, sociálních služeb, zdravotních záznamů apod.) přitom nabádá k opatrnosti a rozložení celého procesu do mnoha etap.

1. Hlavní principy DTM

Pokusem o řešení tohoto typu problémů je postup realizace **Digitální technické mapy ČR** (DTM), který je velmi konkrétním a **obsahově velmi rozsáhlým** naplněním jednoho z cílů **Akčního plánu** (AP) tzv. GeoInfoStrategie (1), formulovaného postupně v řadě dílčích kroků od r. 2013. Takto dlouhý interval příprav plyne mj. z toho, že DTM přináší velmi **vysoký stupeň inovací** zaměřených do mnoha činností VS, spojených mj. i s přípravou a realizací stavebních investic. A to navíc za situace paralelně probíhající zásadní **přestavby** nebo dokonce **prvotní tvorby základní legislativy**. Nejen stavební, ale i inženýrské (podrobněji viz (2 - 4)).

To se v plném rozsahu týká i železničních drah, jejichž legislativní podpora ve formě Zákona o drahách a jeho prováděcích vyhlášek (5 - 7) je spojena především s obecnými potřebami **provozování drážní dopravy**. Tedy nikoli v něm kategorizovaných **drah jako staveb** zrealizovaných s využitím mnoha produktů specializovaných technických odvětví. A ovšem návazně zahrnujících i jejich konstrukční, terminologické a informačně technické normy, podpořené mj. i specializovanou geodetickou základnou (např. normy řady ISO 19100 (8)), zapracovávající do podmínek ČR i řadu **mezinárodně platných standardů** (viz např. (9)).

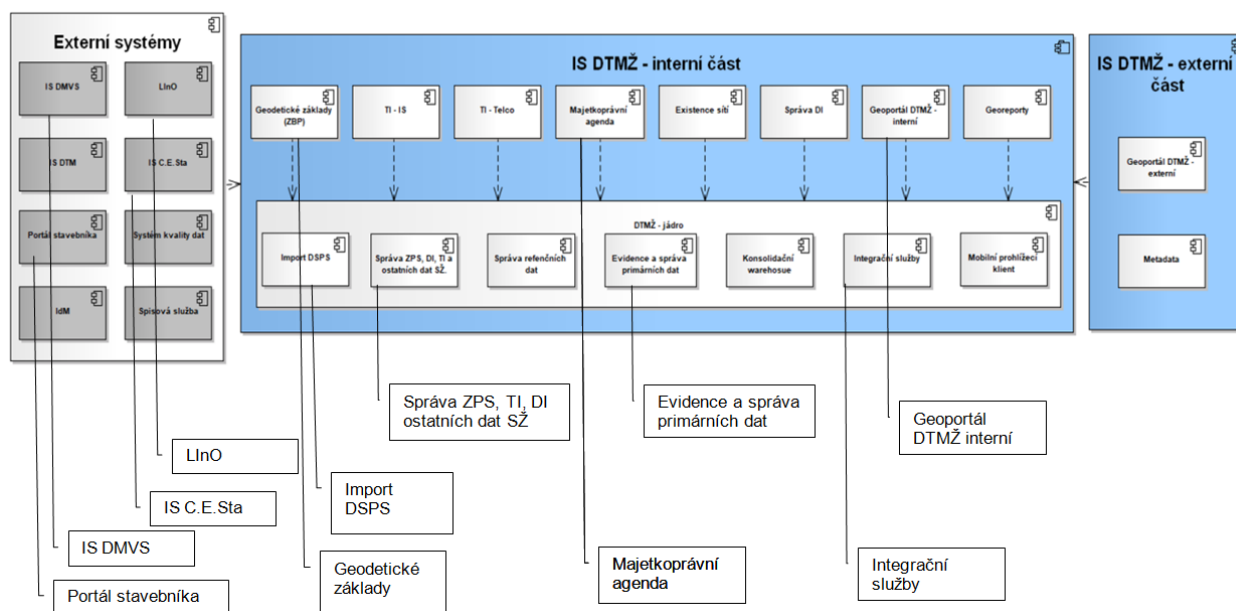
Východiskem ani prvořadým cílem DTM ovšem není celostátní popis dopravní nebo technické infrastruktury (DI, TI), ale sjednocení dosud **neúplného a nejednotného systému** tzv. **Digitálních map veřejné správy** (DMVS) 1. generace, realizovaných v úrovni obcí a krajů, založeného na společném popisu tzv. „**základní prostorové situace**“ (ZPS) a jednotně využívaného zavedené geodetické a katastrální postupy. Především o tom pojednávají dokumenty (2, 3). Jimi je také formulována i role ČÚZK jako informačně-technicky sjednocujícího orgánu, avšak **bez vlastní metodické a věcné odpovědnosti za obsah** pořizovaných dat. Ta zůstává na editorech primárních dat a dalších subjektech, především **krajích** (celkem 13 a Praha) a **centrálních správcích TI** (silnoproudé rozvody energie, plyn, komunikační sítě, vodní zdroje a vedení atd.) a **DI** (silniční, železniční, vodní, letecká doprava). V tomto kontextu pak jde i o IS SŽ a ŘSD, které metodicky i věcně sdílejí řadu v DTM evidovaných **dopravních staveb**.



Obr. 1: Postup aktualizace ZPS DTM správcem vymezené oblasti podle zdroje (14)

Z uvedeného rozsahu témat plyne i potřeba použití (ať již formou převzetí zahraničních vzorů, např. z Finska, případně jejich vlastním doplněním o národní specifika) nových teoretických základů několika typů, především terminologických, informatických a geodetických. To také bylo cílem několika projektů TAČR (viz zejména (10, 11), které však měly několik samostatně identifikovaných pokračování). Celková architektura tohoto systému je patrná z obr. 1. Jeho centrem je komponenta IS DMVS 2. generace. Stojí za pozornost, že přesto že pro ni bylo použito stejné označení jako pro starší verzi systému IS krajů a obcí, její funkce je zcela jiná.

Základními výstupy řešení uvedených projektů TAČR určených pro vytvoření DTM jsou především dlouhodobě diskutovaný text vyhlášky (3) a návazně tzv. **Jednotný výměnný formát** (JVF, viz (10)) vytvořený na bázi jazyka XML, v němž se v příloze 1 uvedené vyhlášky definované entity informačně popisují. Zde jsou také definovány standardizované **identifikátory typů evidovaných entit** (tedy většinou nikoli jejich jednotlivých výskytů). Praktický význam mají i navazující metodické a SW produkty (12, 13). Jedním z uživatelsky srozumitelných výstupů pak byl i návrh **Katalogu dat**, vzorově zpracovaného pro kraj Plzeňský. Jeho realizace však musela být z důvodu řady nepřesností původního řešení nahrazena jiným postupem založeným na bázi systému **TermIt** (15).



Obr. 2: Vazby interních a externích částí IS DTMŽ (podle (22) obrázek 1-1)

Z uvedeného je zřejmé, že komplexní naplňování záměrů DTM zahrnuje několik paralelně probíhajících procesů. Počínaje specializovanou kampaní geodetických měření referenčních bodů objektů obsažených ve vyhlášce (3), přes vývoj SW nástrojů k zaznamenávání jejich výsledků, ale současně i transformaci existujících starších SW produktů DMVS 1. generace do nové podoby. A konče realizací nových nástrojů **digitalizace správních činností** obcí a krajů podle postupů připravovaných do r. 2023 na MV¹⁷ v rámci návrhů legislativy (4). Celý tento proces je sledován z úrovně orgánů předsednictva vlády, přičemž konkrétně na výkonných úrovních fungují **Koordinační rada** a její pracovní skupiny.

Přitom konkrétnější cíle DTM vycházející ze vzorů osvědčených řešení, určených např. pro **správu obcí s rozšířenou působností** vč. postupů stavebního řízení již v těchto úrovních, zpracování **územně analytických podkladů** i zachycování **investičních záměrů** jsou zpřesňovány až v tomto celku. Je zřejmé, že takto široký rozsah, částečně ilustrovaný pro okolí IS SŽ na obr. 2, se musí potýkat s jistou neurčitostí až s rozporůplými cíli formulovanými různými subjekty, návazně s nepřesnostmi používané terminologie a dalšími problémy, což vede mj. i k rozsáhlým diskusím na různých oficiálních úrovních i odborných konferencích. Pro řadu z nich je ovšem charakteristické omezení prostorového popisu na **lokální použití** (úroveň obce, nejvýš kraje) a všeobecnost popisovaných entit přibližně v úrovni **katastrální evidence**.

Nic z toho ale **neplatí pro popis železničních drah** (a podobně silničních komunikací) fungujících jako **celostátní sítě** s několika **úrovněmi rozsahu složitosti** jejich technického provedení, množstvím subjektů zabývajících se jejich správou, velmi specializovanou terminologií a dalšími specifickými rysy. Z nich jen některé jsou pokryty standardizovanou státní legislativou, protože jsou v praxi popisovány pomocí řady **oborových norem a vnitropodnikových předpisů** jednotlivých subjektů. Jedním ze subjektů pilotního řešení prostorového popisu jeho předmětu zájmu (tedy železničních drah) je i SŽ, jejíž specialisté, zejména geodeti, se dlouhodobě angažují nejen v upřesňování DTM tak, aby v konečném důsledku odborně správně zahrnula celou železniční síť. Ale aby pokud možno skloubila výstavbu IS VS i s výstavbou vlastního a oborového IS (srv. (16)) upravovaného v řadě provozních a dalších aspektů mj. i s pomocí specializovaných drážních **mezinárodních standardů** (srv. např. (17)).

2. Digitální technická mapa železnic

2.1. Základní vymezení obsahu a funkcí DTM

Problematika popisu železniční sítě, a podobně i dalších dopravních a infrastrukturních sítí, tvoří speciální část správy DTM. Zejména potřeby popisu železniční sítě, zatím nejširší veřejností stále vnímané ponejvíce **dopravně** (zejména formou jízdního řádu), nikoli **infrastrukturně** orientovaného stavebně technického celku, však svou specializací a dosavadní uzavřeností naráží na značné problémy. Ty

¹⁷ od r. 2023 přechází významná část aktivit eGovernmentu do kompetence Digitální a informační agentury, nově zřízené novelou 471/2022 Sb. zákona č. 12/2020 Sb., o právu na digitální služby

signalizovaly již výsledky projektu rezortu MD (16), v němž bylo konstatováno opožďování prostorového popisu entit celého rezortu oproti jiným (zemědělství, obrany atd.), přičemž jako **nejhorší** byl konstatován **stav popisu železničních drah**. Tato skutečnost má ale své podoby a důvody i v jiných evropských státech, nejen v ČR.

Příčiny této situace lze hledat jak v rozsahu, stáří a komplexnosti funkcí železniční sítě, tak i v rozdělení pohledu na ní z hledisek **dopravního provozu a stavebně-technických**, obsažených i v mezinárodních projektech, směrnících a normách. Prostorové aspekty sítě a funkce infrastrukturních zařízení byly také v minulosti (a v jistém rozsahu stále jsou) předmětem **cíleného utajování**, měření jejich přesné polohy je spojeno s pohybem v kolejištích, a tedy i s nezbytností speciálních zkoušek jejich realizátorů. To mj. omezuje trh i kapacity pro tyto práce potřebné. Velmi specifická je i železniční, resp. obecně drážní stavebně-technická **terminologie**, směřující dost složitě a účelově potřeby dopravního provozu jako cílového **uživatele** drážní infrastruktury s konstrukčně stavebními principy jí vytvářejících staveb a zařízení. Z hledisek definice obsahu DTM byl proto náročný již **výběr entit**, které měly definovat vlastní obsah **železniční DI**. Těch je nakonec jen šest, a to ještě s terminologicky problematickým označením, definicemi i atributovým popisem:

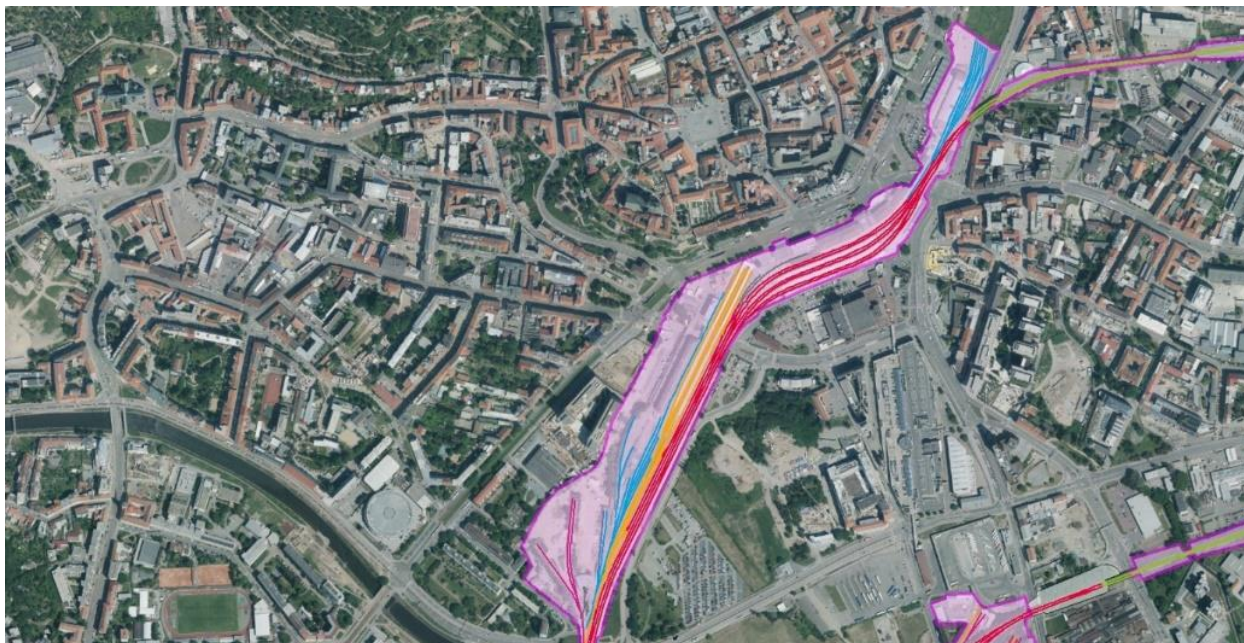
1. **obvod dráhy**¹⁸ – jde pouze o jeho plochu určenou Zákonem (5) pomocí její hraniční linie, jeho jediným atributem je nespecifikovaný „popis objektu“
2. **osa železniční tratě**¹⁹ – jde o linii reprezentující danou trať, členěnou v DTM na úseky s konstrukcí na *zemním tělese*, *mostu* nebo *tunelu*, jejími atributy jsou:
 - a. **kategorie** dle Zákona o drahách (celostátní, regionální, vlečka atd.)
 - b. **typ** konstrukce - vysokorychlostní, konvenční, nikoli však ozubnicová
 - c. **označení** – není určeno podle jaké metodiky, žádná jednotná celostátní přitom neexistuje
 - d. **počet kolejí** – nebere se v úvahu, že se tento údaj může v různých úsecích lišit
 - e. způsob **elektrizace**²⁰
3. **souhrnná plocha železničních drah** – jde o nově definovaný údaj, který bere v úvahu např. souběhy drah na jednom tělese²¹ a další detaily praxe; ilustračně je obsah tohoto pojmu znázorněn na obr. 3

¹⁸ ve vyhl. (3), ale i v katastrálních dokumentacích se pojmem „dráha“ bez ohledu na obsah zákona (5) implicitně míní „železniční“, což vede k potížím

¹⁹ Tato entita je spojena zejména s úvodními etapami projektování drah a není předmětem evidence v IS SŽ. Místo ní se pracuje s přesně definovanou a zaměřenou **referenční kolejí trati**.

²⁰ v průběhu přípravy tohoto sdělení došlo k poslední úpravě textu vyhlášky, která v předmětné oblasti zavedla nové entity a/nebo zpřesnila jejich obsah – to se týká např. pojmu „elektrizace“, kde byl zrušen atribut „částečně elektrizováno“

²¹ z tohoto hlediska lze za souhrnnou plochu železnice v dané lokalitě považovat sjednocení ploch všech obvodů drah vedoucích v určeném úseku v souběhu (viz též obr. 5); pojem ovšem vyžaduje zpřesnění



Obr. 3 Ilustrace obsahu pojmu „souhrnná plocha železničních drah“ podle posledního zpřesnění vyhlášky (3), barevně jsou označena kolejiště patřící do obvodů různých drah - zdroj IS SŽ

4. **osa koleje železniční tratě** – linie, její atributy popisují pořízení dat a údaj o rozchodu
5. **železniční přejezd** – plocha bez dalšího vysvětlení, identifikace a popis
6. **železniční stanice, zastávka** – entity jsou reprezentovány bodem a plochou a popsány neformalizovaným komentářem; typově lze ale oba významy uvedené v názvu položky odlišit, takže by nic nebránilo (spíše situaci zjednodušilo) zavedení dvou samostatných entit, nově doplněných ještě o možnost popisu entity „jiné dopravně významné místo“²²

Tyto hlavní entity DI popisují rozložení a elementární vlastnosti sítě jako celku. Kromě nich ale DTM obsahuje mnohem větší počet entit označených jako „**Dopravní stavba společná pro více skupin**“, zahrnujících objekty vedené v IS SŽ v samostatných pasportech. Např. objekty „příkop, násep, zářez dopravní stavby“, „nástupiště“, „manipulační plocha“ patří do objektů **železničního spodku**, stejně jako objekty „rampa“, „zed“ (linie, plocha), „plot“, „stavba pro zpevnění povrchu“ zařazené mezi „**Součásti a příslušenství staveb**“, „Obvod mostu“, „mostovka“²³, „čelo propustku“ a „průběh propustku“ jsou v IS SŽ evidovány v **mostní evidenci**²⁴. „Portál tunelu“ a „průběh tunelu“ jsou v **IS o tunelech** atd. Většinou jsou tyto objekty DTM popsány jen geometricky (bod, plocha, obvod) a komentářem, v některých případech technickým atributem (např. v případě nástupiště lze popsat „převažující povrch“ jako asfaltový, betonový atd.). V případě mostů lze uvést i označení tratě, která přes most přechází, což už ale u tunelů zavedeno není.

²² přesnější definici pojmu „dopravně významné místo“ obsahuje předpisu SŽ SR70 zahrnující cca 60 typů lokalit

²³ obsah tohoto pojmu se v (3) neshoduje se stejným pojmem obsaženým v normě (31)

²⁴ evidence IS SŽ jsou ovšem mnohem bohatší, např. o lávky, v případě tunelů galerie atd.

Na železnici používané speciální konstrukce však lze nalézt i v seznamech skupin označených v DTM souhrnně jako „**Stavby technické infrastruktury**“ (např. „kolektor“, „kabelovod“, „podpěrné zařízení“, „trasa elektrické sítě“, „zařízení elektrické sítě“, „trasa radioreléových spojů“ atd.). Opět jsou přitom použity jen textové popisy a atributy vztahující se k pořízení dat a v některých případech velmi všeobecné charakteristiky. V železničních stanicích se ovšem nachází i běžné **inženýrské sítě** (vodovodní, kanalizační, komunikační, plynovodní, teplovodní atd.), které jsou zařazeny v dalších skupinách DTM, nikoli však již pasportech SŽ, pouze v geodetické dokumentaci. V podstatném okolí tratí přitom musí být při projektování dráhy zaměřovány i objekty TI tvořící skupiny typu „zařízení sítě produktovodu“, „zařízení potrubní pošty“, „trasa protikorozní ochrany“ atd. Drážní geodeti ale zaměřují i entity skupiny „**Stavby pro průmyslové účely a hospodářství**“ jako jsou „důl“, „lom“, „skládka odpadů“ atd.

Cílem tohoto příspěvku není komplexní výčet, natož diskuse k popisu všech entit evidovaných v DTM. Lze ovšem očekávat, že po zvládnutí jejich základních funkcí správy budou cíle jejího použití dále ujasňovány (zejména v oboru přípravy investic). Z těchto analýz by mohly vyjít náměty ke zpřesnění a rozšíření atributových údajů evidovaných objektů. Např. uvedení závazných metod identifikace jednotlivých výskytů zobrazovaných entit, uživatelsky garantované a jen z mapy obtížně zjištělné stavební délky úseků os kolejí v podobě prostorových křivek či skutečné plochy dvourozměrných entit, řešení prostorově složitějších situací, připojení různých normativních parametrů k typům a výskytům entit atd.

Primární entitou určující část mapy, za kterou je v roli editora odpovědná SŽ, je tzv. „**vymezené území**“. Jeho hranice je předem dána jen orientačně (přibližně hranicemi parcel) a je proto předmětem vzájemného projednávání se specialisty sousedících editorů (zpravidla krajů – viz (20)) tak, aby přesněji zaměřená hranice tohoto území nedělila nějaký uceleně zaměřovaný objekt např. pozemní stavbu. Je-li tato hranice dohodnuta, pak SŽ odpovídá i za pořízení dat o entitách ZPS a TI, které leží uvnitř jejího vymezeného území. Editovaná data bude SŽ podle provozního modelu DTM předávat správci DMVS 2. gen. (tedy ČÚZK), který bude dále zajišťovat jejich předávání sousedícím editorům.

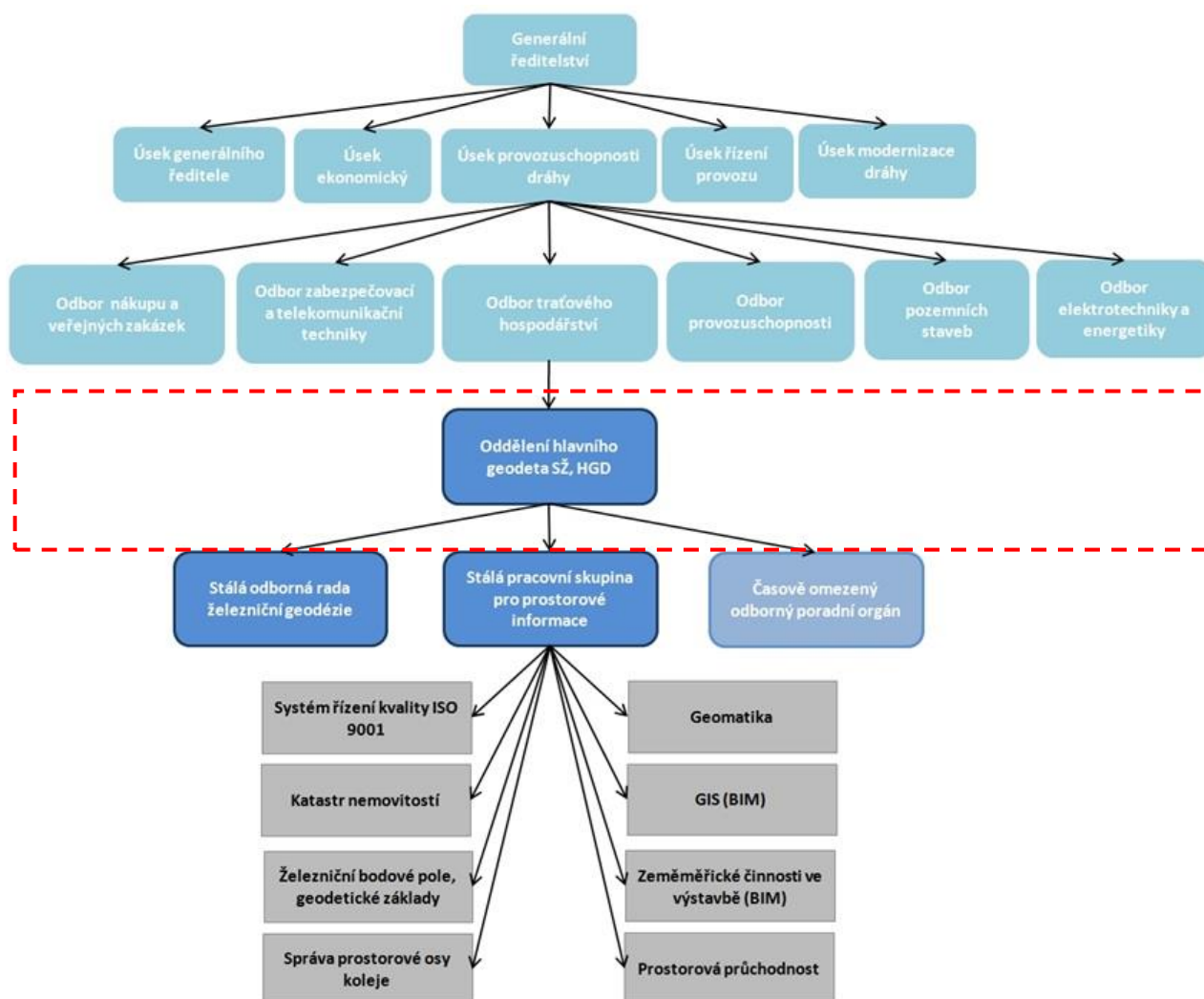
Editační nástroj, využívající k daným účelům všechny potřebné zdroje IS SŽ, je označen jako IS **DTMŽ**. Tento nástroj má pracovat, kromě základního formátu JVF, ještě s dosud přesně neurčeným rozhraním, označovaným jako **ŽXML**. Takováto rozšíření jsou přitom obecně očekávána jako tzv. „extenze“ i v nástrojích jednotlivých krajů, resp. obcí tak, aby DTM mohla vyjádřit i místní zvláštnosti a zavedenou praxi. Obsah ŽXML by měl být vystavěn na geodetických základech nové generace, obsazích pasportních evidencí příslušných odborností a souvisejících koncových úlohách (viz obr. 2).

2.2. Komentář k vybraným detailům řešení DTMŽ

Z obr. 2 je patrný přibližný rozsah návrhu DTMŽ. K jeho realizaci byla vypracována dvě **zadání veřejných zakázek** (18, 19) a byl na něj orientován i speciální projekt poradenských služeb s mnoha výstupy (viz např. (21, 22)). Předmětem všech těchto aktivit se tak staly mj. i návrhy zpřesnění jak metodiky geodetických měření a způsobů jejich evidence, tak možnosti konverzí interních a velmi podrobných

technických informací jednotlivých služebních odvětví do obecně mnohem generalizovanější úrovně DTM. Celý tento proces se pak stal, podle vzoru řídicí struktury orgánů VS a metodik MV (23), náplní činnosti několika vnitropodnikových útvarů podle schématu uvedeného na obr. 4.

Řešení i realizace DTM, resp. DTMŽ jsou v principu složité již tím, že jsou v rámci jejich plně geodetické báze vytvářeny základy pro popisy mnoha různorodých procesů realizovaných v prostoru a čase a v různých měřítcích podrobnosti. Z tohoto hlediska může metodika DTM zatím poskytnout pouze náhled, případně relativně přesná **měření vzdáleností** bodů, **délky** přímých úseků, **obsahy** ploch definovaných v datovém modelu a **zobrazení** vzájemných polohových **vztahů** relativně velmi **statických** entit. Cílové řešení by však mělo umožnit (např. barevně) vyznačení hranic dosud několika málo v DTM evidovaných kvalitativních vlastností reality. Na DTMŽ jsou ovšem kladeny vyšší nároky.



Obr. 4 Zařazení Odborné rady a Pracovní skupiny pro prostorové informace v kontextu organizačních jednotek odvětví infrastruktury SŽ (zdroj (22) obrázek 2.2-1)

Modely **dopravního provozu** (Jednotná obslužná pracoviště, řízení dálkových dispečinků, počítače technologií evropského vlakového zabezpečovacího systému (ETCS), radiobloku, automatického vedení vlaku apod.) přitom pracují až s **reálným časem**, ovšem s **prostorovou přesností** pouze v řádu **metrů**. Funkční modely **infrastrukturních odvětví** se, podobně jako stavebně-technické projekty, však zaměřují na popis, resp. návrhy, konstrukcí s **přesností v řádu až 10^{-4} m** a sledování vlastností charakterizujících, resp. ovlivňujících, **provozoschopnost** i relativně velmi malých, ale hromadně se vyskytujících objektů, **v dlouhých časových intervalech**. **Manažersky** orientované modely, počínaje procesy kapacitního plánování dopravy, přes evidence majetkové a správní a konče plánováním investic, pracují v různých dlouhodobějších horizontech, ale zpravidla jen s orientačním určením poloh jimi identifikovaných částí sítě (přesnost v řádu jednotek až stovek metrů).

Těmto požadavkům jsou přizpůsobeny i jejich informační nástroje různého typu, vč. mezinárodních agend typu **RINF** a dopravních aplikací realizovaných v jazyku **railML** v použitých v aplikacích konsorcia **RailML** (srv. (9)). Z uvedených různorodých potřeb také vychází platná **státní legislativa**, která zatím na prostorové uspořádání a popisy území a sítě příliš ohled nebere. To by se ale mělo změnit po uplatnění principů dlouhodobě připravovaného zákona o **Národní infrastruktuře pro prostorové informace** (NIPI) do všech relevantních předpisů platících pro VS ČR.

Aktuálně však jednotlivá odvětví SŽ pro své účely využívají různé vlastní metodiky identifikace, popisu umístění a lokalizace objektů železniční infrastruktury a účelová zpracování jejich dat. Ty je proto v rámci funkcí DTMŽ nezbytné **konvertovat**, případně generalizovat, méně často specializovat, do formátu JVF. Ten je ale, oproti infrastrukturním i provozním evidencím a příslušným předpisům SŽ (srv. výčet pro tento účel hlavních relevantních předpisů (24 – 28)), velmi **obecný až nepřesný**. Rozdíl obou přístupů lze ukázat např. srovnáním textu vyhl. (3) s obsahem nové dlouhodobě připravované verze předpisu M12 (25).

Formulaci zásad týkajících se metod prostorového popisu sítě obsažené v M12 v. (25) podává jeho čl. 7:

- (1) „Prostorová poloha objektů železniční infrastruktury evidovaných v IS SŽ se primárně vyjadřuje pomocí geodetických souřadnic²⁵ určených předpisem SŽDC M20 „Předpis pro zeměměřičství“. Dalšími metodami prostorového popisu evidovaných objektů železniční infrastruktury v IS SŽ jsou:
 - a) **systém definičních úseků** podle tohoto předpisu používaný pro určení umístění objektů železniční infrastruktury,
 - b) **systém definičního staničení** definovaný předpisem SŽDC M21 – pro potřebu orientace na jednotlivých úsecích sítě železničních drah SŽ,

²⁵ např. S-JTSk, Bpv, ETRS89

- c) **systém dopravně významných míst** podle služební rukověti SŽ SR70 „Číselník železničních stanic a dopravně významných míst“ a **dopravních úseků** definovaných jako spojnice dvou sousedních funkčně souvisejících dopravně významných míst. Tento systém se využívá pro potřebu určení a označení dopravně významných míst v grafikonu vlakové dopravy, dopravní dokumentaci a úlohách řízení provozu. K jednotlivým dopravně zajímavým místům se uvádějí vlastnosti podle zásad definovaných ve služební rukověti SŽ SR70.
- (2) Všechny tyto systémy musí být v procesech aktualizace dat vzájemně věcně a časově synchronizované“.

Základní liniovou entitou popisující síť kolejíšť jako hlavního reprezentanta celé stavebně technické entity „**železniční dráha**“ pak je podle čl. 5 M12 tzv. **kolejová trasa**, definovaná jako „Liniově uspořádaná bezúvratová posloupnost stavebních prvků „kolej“ a na ně navazujících větví prvků „výhybka“ nebo „výhybková konstrukce“ (včetně dilatačních zařízení) tvořících souvislou dopravní cestu určenou pro pohyb drážních vozidel a spojující stanovený počáteční a koncový bod“. Tato definice je v plném souladu i s metodikou RTM (17). S její pomocí pak je určena „**Definiční kolej části železniční sítě**“ jako „Kolejová trasa, jejíž osa určuje průběh definiční osy staničení. Její průběh zpravidla odpovídá průběhu **referenční koleje trati**, případně referenčních koleje TUDU“.

O síti jako celku a jejím **členění do dílčích celků** pojednává čl. 8 verze (25) předpisu M12:

„Členění sítě železničních drah SŽ realizované podle zásad tohoto předpisu se, v souladu s mezinárodní metodikou RailTopoModel (dále jen RTM), člení do čtyř základních úrovní přesnosti:

- a) **skupin drah** definovaných různými specializovanými legislativními opatřeními²⁶,
- b) **jednotlivých drah**, resp. jejich tratí a kolejíšť²⁷,
- c) **kolejišť a jejich částí** umožňující popis a rozdělení objektů železniční infrastruktury z hlediska technického, technologického, statisticko-evidenčního, ekonomického a provozního²⁸,
- d) **jednotlivých evidovaných objektů železniční infrastruktury** postihující především problematiku jejich správy z hledisek jednotlivých odborností železniční infrastruktury.“

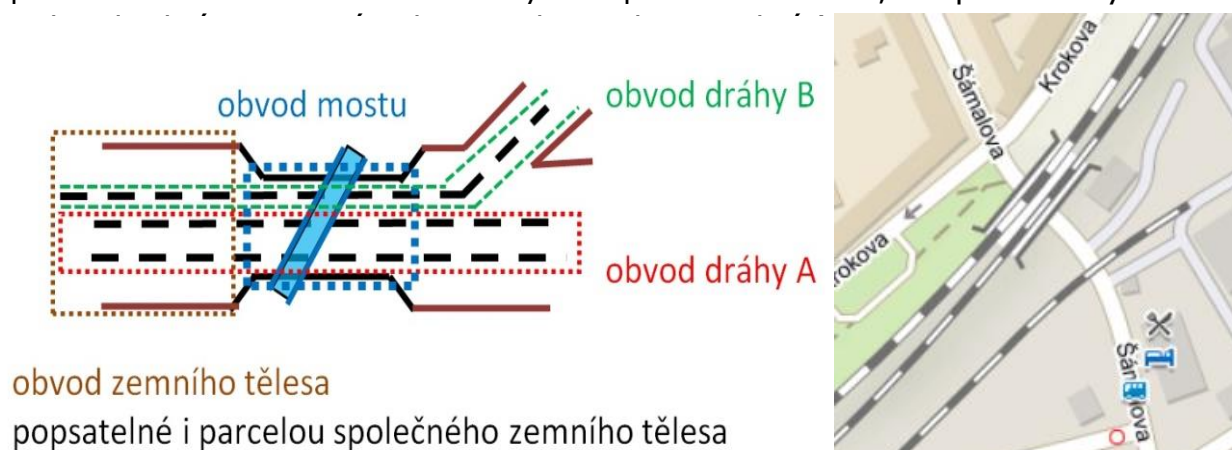
²⁶ Úroveň „makro“ – v metodice RTM, podle tohoto předpisu jí odpovídá úroveň skupin DNU.

²⁷ Jednotlivé tratě jsou vždy určeny platným **úředním povolením k provozování dráhy** a prezentované mj. formou „**Prohlášení o dráze**“. Jedná se o úroveň „mezo“ RTM. V metodice tohoto předpisu jí odpovídá úroveň jednotlivých DNU.

²⁸ Úroveň „mikro“ RTM. V metodice tohoto předpisu jí odpovídá úroveň jednotlivých TUDU, resp. **kolejových tras**.

M12 v. (25) pak v čl. 10 přesně definuje i tzv. „**časové řezy**“²⁹. K jejich pojetí přitom nevyužívá běžný čas, ale parametr abstraktního **stavového prostoru**, umožňující vyjádřit obecně nejen stavy **minulé** a **budoucí**, ale i různé jiné významy dat. Tuto přesnost, stejně jako definice uváděné v dalších článcích (např. čl. 12 „Způsob prezentace umístění objektů“, čl. 16 „Tvorba názvu/označení evidovaného objektu“ a mnoha dalších), pak lze využít i ve zpřesnění tzv. „**ontologického popisu**“ celého systému.

S pomocí uvedených a dalších článků návrhu v (25) předpisu M12 tak lze řešit, resp. zobrazovat výsledky velkého sortimentu úloh spojených s funkčním popisem sítě i za prostorově složitých podmínek. Takových, o nichž zákon (5) mlčí. Významným příkladem tohoto typu, výrazně deformujícím i informační přesnost DTM, je již legislativní absence popisu **souběhu více drah či tratí** jednoho nebo několika provozovatelů drážní infrastruktury na společném tělese, resp. ve smyslu DTM



Obr. 5 Ilustrace k situaci souběhu dvou a více drah samostatně definovaných úředními povoleními provozování dráhy na jedné mostní konstrukci a příklad jeho jedné realizace v Brně

K této situaci dochází nejčastěji v blízkosti železničních uzlů, může se ale vyskytnout i v širé trati libovolných kombinací kategorií drah. V takovýchto, a podobně i v dalších složitých případech (např. splítkách, trianglech atd.), které úlohy dopravního provozu mohou díky výrazně liniové podstatě modelu sítě ignorovat, pak obecně neplatí **doslovná** znění státní legislativy. Jejich řešení obsažená ve stavebních projektech, na které se zákon (5) obecně odkazuje, v různých správních dokumentech, resp. ve vnitropodnikových dokumentacích (vč. případných smluv o součinnosti relevantních subjektů) však **nemají účinnost** potřebnou pro standardizační postupy použitelné v úrovni DTM. Je to tedy jeden z námětů potřebných **inovací** celé metodiky DTM, resp. **drážní legislativy**, řešitelný např. i na bázi přesnějších znění předpisů SŽ. Druhou, mnohem rozsáhlejší a věcně významnější problematikou tohoto typu je ontologický popis DTM, resp. DTMŽ.

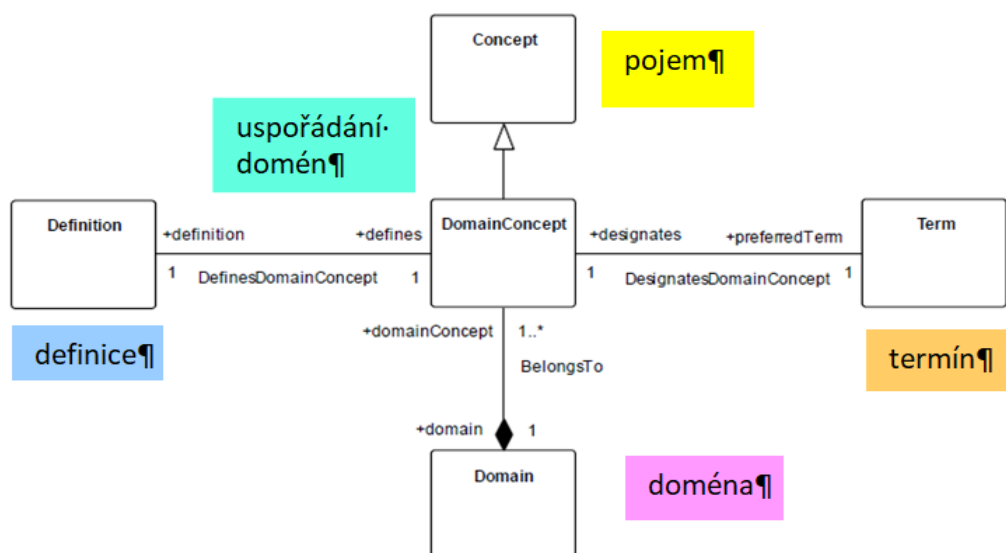
²⁹ přesná citace je pro účely tohoto sdělení příliš dlouhá a vyžadovala by další podrobnější komentář

3. K aspektům ontologického popisu železničních drah

Je pravděpodobné, že velká část euroamerické populace, vycházející ve svém filosofickém a náboženském založení z antických tradic, stále zná biblický příběh o stavbě babylonské věže. Ten je spojen s činem Hospodina, který ve snaze zabránit dosažení tohoto megalomanského cíle zrušil do té doby panující **jednotu jazyka** tak, aby se její tvůrci nebyli schopni vzájemně domluvit. Ukazuje se však stále více, že tato tisíce let stará alegorie je pořád aktuální. A možná je i mnohem aktuálnější, než jak si to mohli autoři Bible vůbec představit. To je i jedním z důvodů zavedení původně ryze filosofického pojmu³⁰ „**ontologie**“ i do informatiky³¹.

Význam vytváření všeobecných výkladových, překladových i odborných slovníků je dlouhodobě známý. Proto také existuje rozsáhlý sortiment různých dokumentů, které by měly komunikaci mezi lidmi různých národů a odborností napomoci (výběr relevantních viz (29 – 37)). Mnohé z nich se týkají i výstavby drah nebo IS. Problémem ovšem je zajištění **komunikační shody i nad specializovanými slovníkovými aparáty**. Vždyť jen spisovných, natož odborných, „angličtin“ je celá řada, přičemž velký počet anglických pojmů má mnoho významů. A tím i variant svých překladů do jiných jazyků.

ISO 19146:2018(E)



Obr. 6 Základní UML schéma relací ontologického systému (podle (20) obrázek 1)

³⁰ Wikipedie uvádí, že „Ontologie (z řeckého *to ón* jsoucí + *λόγος*, *logos* slovo, řeč) je filosofická disciplína, která se zabývá jsoucnem, bytím jako takovým a základními pojmy. Aristotelés pro ni používá označení první filosofie, která je součástí metafyziky a zabývá se nejobecnějšími otázkami.

³¹ Ontologie je v informatice výslovný (explicitní) a formalizovaný popis určité problematiky. Je to formální a deklarativní reprezentace, která obsahuje glosář (definici pojmů) a tezaurus (definici vztahů mezi jednotlivými pojmy). Ontologie je slovníkem, který slouží k uchování a předávání znalosti týkající se určité problematiky.

Pokusem o metodicky korektní sjednocení zatím rozdílných jazyků v prostředí IS je v posledních cca 10 letech právě zavádění ontologických postupů, založených na schématu uvedeném na obr. 6. Tento koncept ovšem v praxi naráží na řadu problémů. Např. skutečnost, že přes přání a pokyny použít jako základ ontologických modelů **existující legislativu**, se tato cesta ukazuje jako **nekomplexní**. Už proto, že legislativa ve svém principu **není určena** k ontologicky úplnému **popisu reality**, ale **účelově upravuje chování** fyzických a právnických osob v reálném, tedy přírodním i politicko-sociálním světě. A za druhé i proto, že legislativa ani provozní praxe zatím většinou (až na speciální texty upravující podmínky aplikací samotné IT) nepracují s pojmy z okruhů **virtuální reality datových modelů** a obě prostředí ztotožňují. Je však zřejmé, že vlastnosti entit reálného a virtuálního datového světa, byť označených stejným pojmem, mají zcela jiné vlastnosti. Což opět vede k potížím v komunikaci mezi specialisty obou těchto prostředí – tedy reálného a informatického a následně i IT produktů.

„Ontologii“ DTM měly podle původních představ popisovat **krajské katalogy dat**, doplňující formou uživatelského manuálu vlastní SW řešení správy dat DTM (12, 13). Praxe se však (i z důvodů uvedených výše) vyvinula poněkud jiným směrem. Především se však ukázalo jako potřebné **sjednotit postup** jejich vytváření tak, aby byla zajištěna **standardizace všech dat** pro **celé území** státu. A tedy i výklad obsahů použitých pojmů a metod zajišťování (resp. měření) jejich obsahu u **všech editorů**. Původní dokumentace informačně, organizačně i technicky vyspělejších krajů se ale přirozeně v detailech, poplatných mj. i specifikám krajských podmínek realizace starší generace DVMS, vzájemně lišily. Toto sjednocování je proto aktuálně předmětem aktivit k tomuto účelu zřízených orgánů.

Jako IT nástroj ontologického popisu DTM je aktuálně prověřován **system TermIt**, který byl vytvořen na Fakultě elektrotechniky ČVUT Praha. Jsou přitom známy jeho dvě verze:

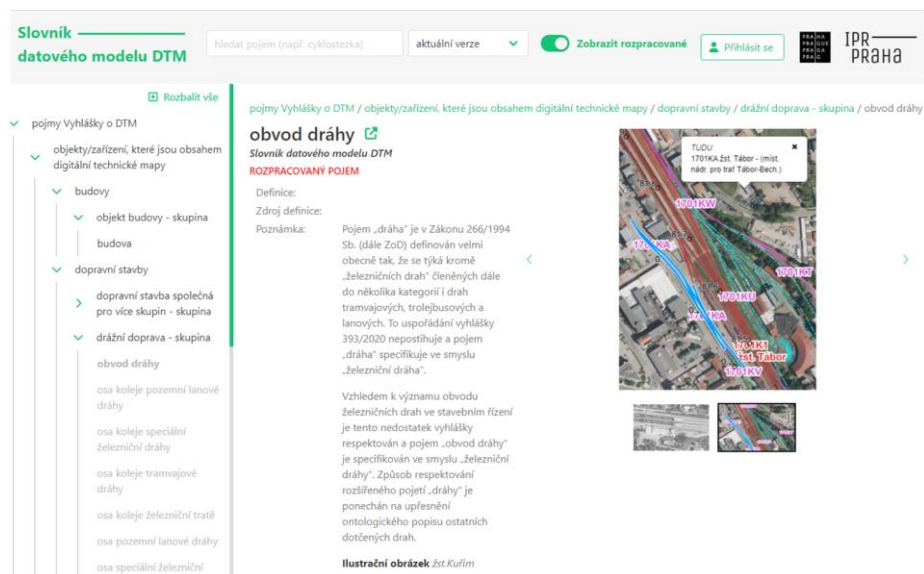
1. Starší je rutinně využívána v IPR Praha, původně pro potřebu správy vyhlášek upravujících různé stavebně-investiční postupy v Praze. Jejím hlavním členem je sofistikovaný nástroj umožňující pracovat s texty napsanými ve formátu html na internetu (např. v nich nalézat potřebné pojmy). Jednoznačnost každého pojmu přitom zajišťuje jeho identifikátor, jehož podstatnou částí je kompletní URI dokumentu, v němž se nachází jeho zdroj.
2. Novější verze byla z předchozí rozvinuta na základě požadavku MV. Kromě základního členu pro práci s pojmy ze starší verze, umožňuje ještě vytvářet tzv. „ontografy“, tedy schematická vyjádření relací mezi identifikovanými pojmy, pracovat s údaji o těchto relacích a prezentovat výstupy. Uvedené „ontografy“ však nepracují s větším počtem úrovní, možností propojovat vzdálené symboly a mají zatím i málo uživatelsky přívětivou podobu.

Žádná z verzí TermItu ale původně neumožňovala pracovat s grafickými a textovými přílohami. Taková možnost proto musela být na IPR, při rozhodnutí o použití TermItu i pro účely DTM, doplněna tak, aby bylo tímto způsobem možno rozšířit definice pojmů o ilustrace a vysvětlivky, které původní verze, orientovaná

výhradně na prosté texty, nepotřebovala. Na obr. 7 je jako příklad prezentován pracovní návrh jedné takovéto obrazovky.

Pokusy použití obou verzí TermItu pro formulaci ontologie prostorového popisu železničních drah jako celku však zatím ztroskotaly na omezenosti jeho možností efektivně pracovat s větším **rozsahem** evidovaných pojmů, **složitostí** jejich vzájemných vazeb a potřebným **počtem úrovní** podrobnosti popisu reality jako celku i jejich dílčích detailů.

V přílohách 1 a 2 je prezentován výsledek pokusu vytvořit první pracovní verzi ontologického popisu železnice, který by takovéto možnosti zajistil. Schéma vychází ze 4 nezávislých pojmů „**doprava**“, „**vozidlo**“, „**cesta**“ a „**výstavba**“ a zahrnuje základní pojmy, charakteristiky relací mezi nimi a grafickou prezentaci jejich vazeb. Jde přitom o první dvě z celkem 6 - 8³² úrovní podrobnosti, popsaných experimentálně ve 14 schématech. Ty v tomto pilotním příkladu zahrnují cca 600 pojmů vybraných z různých zdrojů³³. Při návrhu byla použita upravená metodika jazyka UML pracující však i s barvami a mnoha symboly, umožňujícími např. prezentovat přechody mezi jednotlivými listy a svazovat pomocí konektorů pojmy zobrazované na jednom listu, ale ve velkých vzájemných vzdálenostech.



Obr. 7: Ukázka pracovní verze jedné z obrazovek rozšíření nástroje TermIt používaného pro potřeby DTM na pracovišti IPR Praha

³² Tato nejednoznačnost je vyvolána primárně různými potřebami jednotlivých odvětví a následně i plošným zobrazením, které na jednom listu s vyjádřením formálně identifikační „úrovně“, ve skutečnosti umožňuje prezentovat 2 – 3 logické úrovně schématu. Podle doporučení k tvorbě schémat UML by přitom na každém z nich mělo být obsaženo jen cca 10 – 15 objektů, což by ale potřebný počet úrovní ještě podstatně zvýšilo.

³³ Jde o základní konstrukční a prostorové pojmy především stavebních odvětví doplněné o ekvivalentní pojmy dopravního provozu. Pro srovnání, slovník (33) obsahuje za všechna dopravní odvětví a činnosti cca 20000 pojmů, tematicky úplná názvoslovná norma SŽ neexistuje. Její verze (37) nezahrnuje elektrotechnicky a informaticky orientovaná odvětví a obsahuje cca 5000 pojmů.

Ve schématu **1. úrovně** jsou znázorněny vazby mezi pojmy obsaženými zejména ve státní legislativě. Jeho věcným jádrem je dvojice „**dražní vozidlo**“ – „**dráha**“. Formálně je tento vztah nejčastěji popsán definicí kruhem³⁴, která je v praxi přesně řešena až v úrovni podrobných **homologačních postupů a norem** v úrovních jednotlivých **úseků dráhy** a **konstrukčních dílů vozidla**. Tedy entit a pravidel o několik řádů podrobnějších, než jsou zákony a vyhlášky. Za poznámku dále stojí, že dražní legislativa neobsahuje definici „**železniční dráhy**“ jako jedné z „**kolejových drah**“ a považuje pojem za „všeobecně známý“. To pak znemožňuje přesněji vyjadřovat věcné rozdíly např. mezi ní jako **globálně** fungující drahou a drahou tramvajovou či metrem jako výrazně **lokálními** systémy.

Hlavním obsahem schématu ve **druhé úrovni** je vyjádření vazeb mezi pojmy popisujícími železniční síť z **geodetických a dopravně provozních hledisek**. Proto je jejím jádrem skupina pojmů „**dopravní hrana**“ – „**dopravní uzel**“ – „**dopravně významný bod**“. A návazně pojmy vedoucí k popisu geometrie a topologie³⁵ sítě. Tyto vlastnosti se již přímo váží k jejich fyzickým nositelům – **stavebním** objektům, a především konstrukcím železničního svršku. Proto je také cílem této úrovně zajistit přechod od abstraktnějších pojmů do nižších úrovní, obsahujících již technicky podložené pojmy jednotlivých odborností (svršek, mosty, pozemní stavby atd.). Schémata těchto úrovní však v tomto pokusu z řady důvodů neobsahují pojmy žádného z oborů založených na elektrotechnických principech (telekomunikace, silová elektrotechnika). Za další poznámku také stojí skutečnost, že legislativa nepracuje ani s pojmem „**železniční uzel**“, který může mít v podobě „dopravního uzlu“ několik úrovní přesnosti zobrazení a funkčního významu (počínaje odbočným bodem výhybky a konče v malých měřítcích zobrazení až u rozsáhlých aglomerací funkčně a prostorově propojených železničních stanic). Z obsahu obou uvedených poznámek pak plynou mnohé potíže při zajišťování úplnosti a konzistence ontologických schémat železnice.

Uvedený pokus byl ovšem realizován plně **manuálně**, takže ze své podstaty nemůže být zcela úplný a není vhodný ani pro **rutinní aktualizace**. Dostatečně mohutný nástroj pro tyto operace však zatím nebyl nalezen ani mezi mezinárodně prezentovanými IT nástroji na ontologii zaměřených.

Závěry

Jak bylo uvedeno v kap. 1, je DTM, přes veškerý svůj rozsah a složitost, „pouze“ **jedním z cílů AP (1)**. Jde tak o **první fázi** procesu vylepšování **standardizovaného prostorového zobrazení** území státu, umožňujícího následnou digitalizaci mnoha navazujících úloh končících až u možností nasazení prostředků tzv. **umělé inteligence** do správních procesů. K tomu je ale ještě hodně daleko, protože v DTM jde **primárně o geodézii**, nikoli o uživatelsky standardizované identifikace účelově definovaných prostorových prvků a jejich atributy, které jsou potřebné pro řešení **skutečně komplexních uživatelských úloh**. Pro ně totiž standardizované

³⁴ přibližně typu: „dražní vozidla jsou ta, která jezdí po dráze“ a „dráha je určena pro pohyb dražních vozidel“

³⁵ jde o jedno z použití mnohem obecnější matematické disciplíny, její další aplikace stojí u základů matematické teorie chaosu a řady dalších

identifikace omezeného sortimentu samotných **typů objektů** poskytovaných DTM **nestačí**. To se týká i identifikací jejich **konkrétních výskytů** jen na bázi URI a URL, tedy v uživatelsky nesrozumitelné formě, obtížně přenositelné mezi širším okruhem aktuálně používaných aplikací.

Již nyní se ale v diskusích na odborných jednáních (naposledy např. Nemofora, které se konalo 14. 12. 2022) objevují náměty, kam směřovat práci s DTM dál. Je přitom zřejmé, že od **inovace** plnění základních cílů, odvozených z **původních DMVS obcí a krajů**, nelze očekávat **zásadní výsledky v oblastech TI a DI**. Jakkoli pro některé specializovanější nebo komplexnější úlohy, obsahujících stavebně-technické a provozní interakce tratí a kolejí železničních drah různých kategorií a jejich prvků (např. přejezdů) s podstatným okolím, mohou mít i tyto speciální pohledy a aplikace značný význam. Pro interní úlohy provozovatelů drah zajišťujících jejich **provozuschopnost** a návazně **dražní dopravy** na těchto sítích, má proto větší význam návrh a co nejširší využití DTM.

I v těchto oblastech ovšem probíhá **generační výměna starších prvků IT podpory**, v řadě případů spojená i s mezinárodně vyžadovanými změnami základních metodik (RINF, ETCS, implementace metodik **RailTopoModelu**, zavádění projektování stylem BIM, což pro železnici představuje realizaci paralelně zpřesňovaných norem IFC Rail, IFC Bridge, IFC Tunnel a dalších (podrobněji viz (9, 21)).

I tyto aplikace ovšem budou vyžadovat zpřesňování, resp. standardizaci, **identifikací částí sítě a jejich jednotlivých objektů**. Tím spíše, že i aktuální znění předpisu M12, platného již od r. 1999, ho určuje jako **závazný podklad** již pro **projektování** staveb železniční infrastruktury SŽ. To se týká i správy dat o částech sítě uváděných v „**Prohlášení o dráze**“ SŽ a využívajících obsah **úředních povolení** provozování dráhy vydávaných **Dražním úřadem**³⁶. V podmínkách IS SŽ je metodika **identifikace úseků tratí** zobrazovaných např. v internetové kalkulačce KAPO určené pro výpočet **zpoplatnění** jejich použití, založena na obsahu interního předpisu SŽ **SR72** (38), vycházejícího z principů předpisů M12 a SR70. Ty všechny by se proto mohly stát základem **standardu** i pro obecnější celostátní aplikace pro tuto (ve smyslu metodiky RTM střední) úroveň zobrazení sítě. V ní by, kromě úloh o zpoplatnění využití tratí, byly řešitelné další manažersky a ekonomicky orientované úlohy, např. vyhodnocování důsledků drážního **provozu** pro **údržbu staveb** dráhy (hodnoty zátěží, určování řádů), modely optimalizace plánovaných **výluk**, prostorově lokalizované **statistiky drážního provozu** apod.

Přesnější prostorový popis umožňují aplikace navrhované v úrovni RTM „mikro“ a podrobnějších. V případě „**digitálních dvojčat**“ jsou přitom založeny až na využití výsledků evidence mračen bodů získaných pomocí **laser-scanningu**. Po doplnění takto získaných obrazů **virtuální reality** o potřebné identifikátory a atributy by pak, kromě přesnějších modelů operativní údržby prvků sítě, mohly sloužit např. i jako

³⁶ tyto dokumenty zatím mají charakter pouze správních listin, nikoli informaticky přímo použitelných dat

podklady pro realizaci virtuálních **trenažerů** strojvedoucích a dispečerského aparátu a podobné aplikace, simulující procesy probíhající v **reálném čase**.

K efektivnímu návrhu aplikací i jejich využití se ovšem předpokládá existence přiměřené tzv. „**digitální kompetence**“. Informatika jako komplexní nástroj pro modelování procesů a komunikaci mezi různými subjekty od úrovně stavebně-technických projektů po komplexní celosíťové úlohy totiž vyžaduje přiměřeně **aktuální a přesná vstupní data** relevantního pokrytí reality. To ale manuálně obsluhované systémy, v důsledku chaosu vznikajícího z chyb lidského činitele, **obecně neposkytují**. Nutným krokem je proto **snižování podílu manuálních postupů** na sběru dat a přenos co největšího rozsahu těchto aktivit k automatickým postupům a k dalším IT aplikacím.

Zajištění těchto požadavků při současném **omezení možných negativních důsledků digitalizace**, tedy nasazování aplikací IT nástrojů a umělé inteligence³⁷ v praxi VS, tak začíná na detailech ontologických a prostorových modelů úloh typu DTM a DTMŽ jako pevných, ale soustavně aktualizovaných **geodetických základů** mnoha dalších vzájemně konzistentních prostorově orientovaných aplikací.

Literatura

1. Akční plán Strategie rozvoje infrastruktury pro prostorové informace v ČR do roku 2020 (AP GISTR) schválená verze, 2016, dostupné z <http://www.mvcr.cz/clanek/geoinfostrategie.aspx>
2. Zákon č. 47/2020 Sb., kterým se mění obsah zákonů č. 200/1994 Sb. o zeměměřictví, č. 111/2006 Sb. o základních registrech a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením ve znění pozdějších předpisů
3. Vyhláška ČÚZK 393/2020 Sb. o digitální technické mapě kraje
4. vládní návrh Zákona o Národní infrastruktuře pro prostorové informace (NIPI) a o změně některých dalších zákonů, duben 2022
5. Zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách
6. Vyhláška MD 173/1995 Sb., kterou se vydává dopravní řád drah
7. Vyhláška MD č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah,
8. ČSN EN ISO 19101-1, Geografická informace – Referenční model – Část 1: Základy; Český normalizační institut. Praha 2018
9. ČÍHAL R. Co přinesla 40. konference konsorcia RailML VTS SŽ č. 7, prosinec 2022, ISSN 2694-9172, dostupné z <https://www.szdc.cz/o-nas/publikace/vts>
10. Projekt TAČR TIMV0005 „Vypracování Jednotného výměnného formátu Digitální technické mapy“
11. TIMV0003, „NaSaPO – Národní sada prostorových objektů“,
12. Metodický návod pro pořizování dat DTM kraje
GEOREAL, spol. s r.o., T-MAPY, spol. s r.o. Západočeská univerzita v Plzni, září 2019

³⁷ mezi ně patří např. malá citlivost k místním zvláštnostem, rigidita postupů apod., což jsou ovšem opět důsledky chyb v práci jejich zadavatelů, realizátorů a provozovatelů

- řešení projektu: TITSMV705 – Jednotný výměnný formát Digitální technické mapy (JVF DTM)
13. ŠOUREK a kol. Struktura JVF DTM verze JVF v.1.0 DTM 1.4.0
GEOREAL, spol. s r.o., květen 2020
 14. Společná technická dokumentace – Informační systém Digitální technické mapy kraje, Základní technické požadavky na realizaci IS DTM kraje, vydala
Koordinační rada správců digitální mapy veřejné správy a digitálních
technických map krajů, verze 1.1 z 2. ledna 2022
 15. TermIt – správce slovníků a editor terminologií, tvorba slovníku IPR
v produkčním prostředí – <https://termit.fel.cvut.cz/ipr> KBSS FEL ČVUT Praha
2022
 16. kol. Konsolidace infrastruktur prostorových dat v resortu dopravy
Výstup V3B – Návrh řešení SDI v resortu dopravy založený na variantě vybrané
zadavatelem na základě konzultací a analýz vypracovaných dodavatelem, VARS
Brno, CEDA Praha, březen 2019
 17. RailTopoModel, IRS 30100 *Railway Network Description* UIC, RTM Workgroup,
Paris, 27.04.2015
 18. zadání veřejné zakázky VZ1 Vznik a rozvoj digitálních technických map
železnice (DTMŽ) – pořízení dat nadlimitní sektorová veřejná zakázka zadávaná
v otevřeném řízení podle § 56 a násl. ZZVZ Č.j.: 7935/2022-SŽ-GR-O8, únor
2022
 19. zadání veřejné zakázky VZ2 Vznik a rozvoj digitálních technických map železnic
(DTMŽ) – dodávka SW řešení a celková datová konsolidace, srpen 2022
 20. Typová „Smlouva o zajištění činnosti editora údajů“ (DTM), mezi smluvními
stranami „Kraj“ (v typové smlouvě nespecifikovaný), SŽ a ŘSD
 21. ŠAFÁŘ V. – ČÍHAL R. – ČADA V. Dílčí část předmětu díla 1.3.3. Katalog
prostorových dat, Sdružení: „ITS – VŠB – DTMŽ“, Praha, Brno, Ostrava,
listopad 2022
 22. ŠAFÁŘ V. – ČÍHAL R. – ČADA V. Dílčí část předmětu díla 1.3.4. Návrh nastavení
procesů pořizování a správy prostorových dat Sdružení: „ITS – VŠB – DTMŽ“,
Praha, Brno, Ostrava, listopad 2022
 23. Informační systém národní infrastruktury pro prostorové informace, Uživatelská
příručka v. 1.6, MV ČR 2020
 24. Předpis SŽDC M20 Předpis pro zeměměřictví a jeho dílčí metodické pokyny:
 25. Předpis SŽ M12 Popis umístění objektů železniční infrastruktury v informačních
systémech Správy železnic, státní organizace (návrh verze
SZ_M12_20210423_revize)
 26. Předpis SŽDC M21 Topologie sítě a staničení tratí železničních drah
 27. Předpis SŽDC D1 Dopravní a návěstní předpis
 28. Služební rukověť SR70 Číselník železničních stanic a dopravně významných míst
 29. ČSN ISO 704 (010505) Terminologická práce – Principy a metody
 30. ČSN 01 8500 Názvosloví v dopravě
 31. ČSN 73 6200 Mostní názvosloví – Terminologie a třídění
 32. Terminologický výkladový slovník BIM, pracovní dokument SFDI, Praha 2017

33. PŘIBYL a kol.: Slovník dopravní terminologie, ČVUT Praha 2010, ISBN978-80-01-04654-8
34. Terminologický slovník OGC <https://www.ogc.org/ogc/glossary/>
35. Terminologický slovník W3C <https://www.w3.org/2003/glossary/subglossary/All/>
36. Terminologický slovník INSPIRE <http://inspire.ec.europa.eu/glossar>
37. TNŽ 010101-1 Provozování dráhy – Názvosloví – Část 1: Železniční stavebnictví, SŽDC Praha, květen 2011, zpracoval ÚVAR-Servis Brno
38. Služební rukověť SR72 Číselník železničních drah

Seznam zkratk

AP	akční plán
BIM	Building information modelling (management)
Bpv	baltský výškový systém po vyrovnání
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
DI	dopravní infrastruktura
DMVS	Digitální mapa veřejné správy
DNU	definiční nadúsek
DTM	Digitální technická mapa
DTMŽ	Digitální technická mapa železnice
ETCS	European Train Control System
ETRS-89	European Terrestrial Reference System 89
GIS	Geografický informační systém
INSPIRE	Infrastructure for Spatial InfoRmation in Europe
IFC	Industry Foundation Classes
IPR	Institut plánování a rozvoje hl. m. Prahy
IRS	International Railway Solution
IS	informační systém
ISO	International Organization for Standardization
IT	informační technologie
JVF	jednotný výměnný formát
LInO	lokalizace infrastrukturních objektů
MD	Ministerstvo dopravy ČR
MV	Ministerstvo vnitra ČR
NaSaPO	Národní sada prostorových objektů
NIPI	Národní infrastruktura pro prostorové informace
OGC	Open Geographical Consortium
railML	verze jazyka GML pro použití na železnici
RailML	konsorcium pro vývoj jazyka railML
RINF	registr (železniční) infrastruktury

RNE	RailNetEurope
RTM	RailwayTopoModel
S-JTSK	souřadnicový systém „Jednotné trigonometrické sítě katastrální“ v Křovákově zobrazení
SW	software
SŽ	Správa železnic, s.o
TAČR	Technologická agentura ČR
TI	technická infrastruktura
TUDU	definiční úsek
UIC	Union internationale des chemin de fer
UML	Unified Modelling Language
URI	Uniform Resource Identifier
URL	Uniform Resource Locator
VS	veřejná a státní správa
W3C	World Wide Web Consortium
XML	eXtended Markup Language
ZPS	základní prostorová situace
ŽXML	železniční klon jazyka XML

Lektorovali:

Ing. Radomír Havlíček,

Správa železnic, GŘ O13

Mgr. Veronika Vybíralová,

Správa železnic SŽG

6. Bezemisní regionální doprava v souvislosti s budoucími vysokorychlostními tratěmi v ČR

Filip Baran³⁸,

Tatiana Molková³⁹

Klíčová slova

dopravní obslužnost, bezemisní doprava, alternativní pohon, regionální doprava, vysokorychlostní trať

Keywords:

transport services, alternative propulsion systems, regional transport, high speed lines

Anotace:

Příspěvek se zabývá analýzou současného vozového parku v regionální železniční dopravě v České republice a problematikou výběru nových vozidel ve vazbě na využití alternativních pohonů i v souvislosti s plánovanou výstavbou vysokorychlostních tratí. Výběr vhodného vozidla byl proveden pomocí metody TOPSIS. Při pohledu na studie vysokorychlostních tratí v ČR existují místa s napojením na trať bez liniové elektrizace, kde se jednotky s alternativním pohonem dají využít. Použití vozidla s optimálním alternativním pohonem je nutné zakomponovat do objednávky dopravní obslužnosti.

³⁸ Ing. Filip Baran, student doktorského studijního programu Technologie a management v dopravě, Dopravní fakulta Jana Pernera, Univerzita Pardubice.

³⁹ prof. Ing. Tatiana Molková, Ph.D., absolventka Žilinské univerzity v Žilině, v současnosti působí na Katedře technologie a řízení dopravy, Dopravní fakulta Jana Pernera, Univerzita Pardubice, zabývá se železniční dopravou, systémy řízení kvality.

Annotation:

The paper deals with the analysis of the current rolling stock in regional railway transport in the Czech Republic and the issue of selection of new vehicles in relation to the use of alternative propulsion and in connection with the planned construction of high-speed lines. The selection of suitable vehicles was carried out using the TOPSIS method. Looking at the studies of high-speed lines in the Czech Republic, there are places with connections to lines without line electrification where units with alternative propulsion can be used. The use of the optimal alternative propulsion vehicle needs to be included in the service contract.

Úvod

Aktuálně se Česká republika snaží využívat moderní koncepty v železniční dopravě, zavádění propojených systémů regionální a dálkové dopravy a využití integrovaného taktového jízdního řadu společně s příměstskou železniční dopravou vysoké kvality. S výstavbou vysokorychlostního železničního systému (VŽS) čekají tuzemskou železnici nové výzvy, jednou z nich je nákup vhodného vozového parku nejen pro samotnou vysokorychlostní dopravu, ale i regionální soupravy, které budou obsluhovat přestupní stanice. Tyto soupravy by měly umožnit flexibilní použití i na vedlejších tratích bez liniové elektrizace a komfortní cestování se všemi potřebnými službami. Důležitou otázkou v celém procesu bude i volba pohonu těchto souprav, který by měl být ekologický a prověření, zda bude infrastruktura v České republice na to připravena.

1. Současný vozový park a jeho parametry

Tato kapitola analyzuje současný železniční vozidlový park v regionální dopravě a identifikuje důležité služby kvality, které by měly být obsaženy v základním balíčku každého moderního železničního vozidla.

1.1 Aktuální situace

Je nutné zmínit, že v tomto článku nebude brán zřetel na lehká kolejová vozidla na regionálních tratích nižšího významu (lokálky) a na tratě kompletně bez elektrizace. Příspěvek se zaměřuje především na regionální a koridorové tratě, kde jsou nasazeny různá vozidla v kategorii osobní vlak (Os) a případně spěšný vlak (Sp). Jedná se o více druhů elektrických jednotek, konvenčních souprav s hnacím vozidlem a push-pull soupravy. Kvalita vozidel se liší nejen mezi kraji, ale i v rámci samotných krajů.

V následujícím textu jsou uvedeny příklady použitých vozidel na I. tranzitním koridoru (Německo – Děčín – Praha – Česká Třebová – Brno – Břeclav – Rakousko). Na trase Děčín – Ústí n. L. se užívají elektrické jednotky řady 440 resp. 640.1, které spadají do platformy RegioPanter od Škoda Transportation. Mezi Ústím n. Labem a Prahou jsou vedeny pouze rychlíkové a mezinárodní spoje. Z Prahy do

Kolína se používají dvoupodlažní jednotky řady 471 platformy City Elefant rovněž od Škoda Transportation. Z Kolína do Chocně se používají push-pull soupravy ve formě řídicího vozu, konvenčních vozů řady Bdmtee^{275/281} a elektrické lokomotivy řady 162/163 se systémem datové linky Wire Train Buse (WTB). Kvůli výlukovým pracím (2022/2023) v úseku Choceň – Ústí nad Orlicí (jednokolejný provoz) je osobní linka Kolín – Česká Třebová rozdělena na dvě části, kdy je nutný přestup v Chocni na náhradní autobusovou dopravu (NAD) ve většině případů. Zbylé případy jsou buď s přestupem na motorový vůz řady 810 či v půlnočních hodinách je osobní linka celistvá. Z České Třebové do Brna a dále až do Břeclavi s přestupem v Šakvicích jsou užity stejné soupravy jako v úseku Kolín-Choceň střídavě s/bez řídicího vozu a motorové vozy řady 842. Aktuálně probíhá jejich náhrada elektrickými jednotkami řady 530 a 550, respektive i 650.

Regionální tratě, pro účely dopravní obslužnosti, kraje dělí na tzv. soubory. Relativně detailní výpis vozidel, které jsou provozovány na regionálních tratích, je v následujícím seznamu:

- elektrické jednotky RegioPanter řady 640 (Olomoucký kraj), 650 (Jihomoravský kraj),
- elektrické jednotky řady 460 (Olomoucký a Moravskoslezský kraj) / 560 (Jihomoravský kraj),
- konvenční soupravy tvořeny vozy řady Bdmtee^{275/281} s/bez řídicím vozem a hnacím vozidlem (Jihočeský a Jihomoravský kraj)
- konvenční soupravy tvořeny vozy řady Bdt^{262/279/280} a hnacím vozidlem (Olomoucký kraj, Plzeňský kraj),
- motorové řady 840/841 pod komerčním názvem RegioSpider (Vysočina)
- motorové soupravy tvořené motorovými vozy řady 854, přípojnými vozy řady Bdt^{756/757} a řídicími vozy řady (A)Bfb(r)dt^{794/795} (Královohradecký kraj, Jihomoravský kraj)
- jednotky řady 844 s komerčním názvem RegioShark (Pardubický a Královohradecký kraj).
- jednotky řady 814 s komerčním názvem RegioNova a motorové vozy 809/810/816 (plošně, regionálně ve Zlínském kraji).
- RegioJet: motorové jednotky řady 628 (Ústecký kraj), ty jsou však postupně od roku 2022 nahrazovány novými elektrickými jednotkami 658 Pesa Elf [1],
- LeoExpress: motorové vozy řady 832 a 846 Coradia Link (Pardubický kraj),
- Arriva (ARR): motorové jednotky řady 845 a 646/848 (Liberecký a Zlínský kraj),
- GW Train Regio (GWTR): motorové jednotky řady 628 (Ústecký kraj),

- motorová jednotky řady 654 a motorové vozy řady 810 a 816 (Královehradecký, Moravskoslezský, Karlovarský a Jihočeský kraj).

Elektrické jednotky řady 460/560, konvenční soupravy tvořeny vozy řady Bdmtee^{275/281} a případně i řídicím vozem, či vozy řady Bdt^{262/279/280} jsou postupně nahrazovány elektrickými jednotkami řady 640.2 a 650.2 (platforma RegioPanter). Totéž se týká motorových souprav tvořenými motorovým vozem řady 854, přípojnými vozy řady Bdt^{n756/757} a řídicím vozem řady (A)Bfb(r)dt^{n794/795}. Ty budou nahrazovány motorovými jednotkami řady 847. Zmíněná nová vozidla budou splňovat balíček služeb popsáný v kapitole 1.2 a budou dodávány s evropským vlakovým zabezpečovačem European Train Control System (ETCS). Vyřazení se děje nejen z důvodu zastaralosti, ale i dostupnosti náhradních dílů a obtížnosti plnit standardy údržby dané certifikací ECM pro subjekty zajišťující údržbu železničních vozidel provozovaných na drahách celostátních a regionálních.

1.2 Kvalita přepravy

Současný trend se nese v duchu nahrazování starších elektrických souprav novými jednotkami z platformy RegioPanter či jim podobným (Pesa Elf). Již byly objednány nové jednotky RegioPanter např. pro Olomoucký a Jihomoravský kraj a nové jednotky se již dostávají do Plzeňského kraje. Škoda Transportation upravuje svou platformu podle získaných zkušeností z prvních sériích.

Modernizování vozového parku je nutností pro naplnění alespoň základního balíčku služeb vozů:

- dostatečná maximální rychlost vzhledem k infrastruktuře,
- klimatizace,
- nízkopodlažnost,
- uzavřený systém WC, přizpůsobený pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace (OOSPO),
- elektronický informační systém (EIS),
- bezdrátové připojení,
- tlačítka pro zastavení na znamení,
- zásuvky 230 V,
- USB porty.

Všechny tyto zmíněné služby nejnovější vozidla z platformy RegioPanter či Pesa Elf obsahují, a navíc jsou dodávány včetně vlakového zabezpečovacího zařízení ETCS. Škoda Transportation v současné době nenabízí diesellovou variantu, ve vývoji je BEMU 690 [2].



Obrázek 2: Elektrická jednotka řady 640 platformy RegioPanter.

Zdroj: autor

Problémem může být i rozdílná úroveň kvality souprav v celém souboru osobních vlaků (linky). Příkladem je soubor osobních vlaků v olomouckém kraji Nezamyslice – Olomouc – Kouty nad Desnou, kde jsou nasazeny 3 jednotky platformy RegioPanter a zbytek jsou konvenční soupravy s vysokou podlahou bez patřičných služeb. Cestující se stěžují na nekonzistenci služeb, nemožnost pohodlně přepravovat kolo, nutnost volit spoje s jednotkou RegioPanter (časová limitace výběru spoje) a obecně cestující nemají záruku, že jednotka RegioPanter bude nasazena, neboť mohou nastat problémy s provozem (porucha, provozní ošetření, revize atd.) [3].

Při výběru nových regionálních vozidel se dá předpokládat, že důraz bude kladen víc na kapacitu, neboť doba technického života vozidel činí 30 let a cílem je převedení dopravy ze silnic na železnice, tedy železnici je rozumné připravit na růst přepravní poptávky. Regionalizace a liberalizace osobní železniční dopravy vede k tomu, že vozidla není snadné v průběhu jejich technického života předisponovat jinam, kde svojí kapacitou stačí. Nebylo by vhodné, aby omezená kapacita přepravní nabídky vedla k odmítání či odrazování přepravní poptávky. Regionální segment má jiný standard kvality než ten dálkový, u kterého je větší preference pohodlí a komfortu i na úkor kapacitních parametrů. Vozidla pro regionální dopravu mají jinak rozmístěná sedadla, nenabízí standardně jídelní vůz či segmentaci soupravy na třídy. I když někteří objednatelé či dopravci mají tendenci první třídu zavádět i u osobních vlaků a tato možnost se objevuje u moderních elektrických jednotek. Regionální soupravy by měly umožnit nástup všech skupin cestujících i bez jejich cílené distribuce ve vlaku.

1.3 Koncept současných železničních vozidel

V souvislosti s obnovou vozidlového parku je důležitý i výběr vhodného konceptu vozidel:

- jednotlivé vozy tažené lokomotivou,
- jednotlivé vozy (včetně vozu řídicího) tažené/sunuté lokomotivou
- netrakční jednotky tažené lokomotivou,
- netrakční jednotky (včetně vozu řídicího) tažené/sunuté lokomotivou,
- elektrické trakční jednotky (EMU).

Každá varianta má své výhody a nevýhody, to popisuje tabulka č. 1, pod kterou jsou vysvětleny všechny atributy.

TYP	VÝHODY	NEVÝHODY
JEDNOTLIVÉ VOZY TAŽENÉ LOKOMOTIVOU	početní a funkční nezávislost přepravní prostor bez hluku a vibrací	pomalý obrat systémová nepropojitelnost centralizovaný pohon nekomfortní průchodnost
JEDNOTLIVÉ VOZY+ŘÍDÍCÍ VŮZ TAŽENÉ/SUNUTÉ LOKOMOTIVOU	rychlý obrat početní a funkční nezávislost přepravní prostor bez hluku a vibrací	systémová nepropojitelnost centralizovaný pohon nekomfortní průchodnost
NETRAKČNÍ JEDNOTKY TAŽENÉ LOKOMOTIVOU	systémová propojitelnost komfortní průchodnost přepravní prostor bez hluku a vibrací redundance palubních sítí	funkční závislost centralizovaný pohon
NETRAKČNÍ JEDNOTKY (VČETNĚ VOZU ŘÍDÍCÍHO) TAŽENÉ/SUNUTÉ LOKOMOTIVOU	systémová propojitelnost rychlý obrat komfortní průchodnost přepravní prostor bez hluku a vibrací redundance palubních sítí	funkční závislost centralizovaný pohon
ELEKTRICKÉ TRAKČNÍ JEDNOTKY	rychlý obrat distribuovaný pohon systémová propojitelnost komfortní průchodnost	početní a funkční závislost

Tabulka 1: Výhody a nevýhody jednotlivých koncepcí železničních osobních vozidel.

Zdroj: autor

Početní nezávislost v tomto případě znamená, že je možnost počet vozů v dané soupravě změnit na místě (ve stanici), aniž by bylo nutné celou soupravu odstavit v depu. Funkční závislost znamená, že porucha jednoho článku soupravy může vést k jejímu odstavení. Na druhou stranu mohou být ucelené trakční jednotky řešeny s redundancí palubních sítí, která zvyšuje spolehlivost. Samozřejmě existují redundantní subsystémy a komponenty, jejichž selhání neznamena fatální poruchu vozidla. Příkladem soupravy s funkční a početní nezávislostí je souprava tvořená vozy řady Bdmtee^{275/281} a řídicího vozu řady Bfhpvee²⁹⁵. Na druhé straně závislým představitelem je např. nová dvoupodlažní netrakční jednotka od Škoda Transportation s továrním označení 13Ev [4]. Netrakční jednotky vně zakončené UIC rozhraním (tažný hák se šroubovkou) lze kapacitně posilovat jednotlivými vozy (viz například současná praxe provozu jednotek Viaggio Comfort Interjet na linkách Ex 6 a R 15)

Rychlý či pomalý obrat je atribut, který je určený přítomností řídicího vozu, což umožní rychlý obrat vlaku v konečné stanici, aniž by bylo nutné lokomotivu objíždět soupravu. To je výhodné ve velmi krátkých obrazech.

Systémová propojitelnost pak nabízí vyšší softwarovou vybavenost napříč vozy v jednotce. Za pomoci UIC kabelu se přenáší informace jako např. čísla vozů, rezervace míst k sezení a relace mezi jednotlivými vozy taženými lokomotivu, ale ovládání např. vytápění v celém vlaku či diagnostika napříč soupravou už není možná. Zásadním přínosem pro zajištění vysoké provozní spolehlivosti je společná vozová síť 3 AC 400 V zajišťující redundanci napájení palubní sítě vozů.

Centralizovaný pohon je v podobě lokomotivy, která vykonává veškerou trakční sílu z jednoho místa v soupravě (zezadu – tlačení, vepředu – tažení, koncept push-pull). Výhodami jsou vysoký cestovní komfort oddělením prostor pro cestující od zdrojů hluku a vibrací, možnost provozu na částečně elektrizované síti (s výměnou lokomotiv) a možnost oddělení údržby lokomotivy od údržby vozů. Jde o řešení vhodné pro vlaky dálkové dopravy (rychlíky), u kterých též umožňuje variabilitu přepravní kapacity. U osobních zastávkových vlaků se již toto řešení nepoužívá, neboť pro osobní zastávkové vlaky s nízkou přepravní kapacitou je lokomotiva příliš výkonná, těžká a drahá, a pro osobní zastávkové vlaky s vysokou přepravní kapacitou je potřeba pohon a elektrodynamické brzdění více dvojkolí. Protipólem je distribuovaný pohon, kdy celková trakční síla celé jednotky je distribuovaná mezi více vozy. To umožňuje lepší akceleraci a potenciálně lepší adhezní schopnosti.

Posledním atributem je komfortní průchodnost, která nabývá významu při početní a funkční závislosti, kdy přechody mezi vozy nejsou řešeny pryžovými návalky, ale jedná se o hermeticky uzavřené prostory, které zvyšují čistotu, snižují úroveň vnitřního hluku, zabraňují unik tepla či chladu a eliminuje pocit strachu pro některé cestující během přecházení mezi vozy.

Dále je nutné uvést, že nízkopodlažnost může být přítomna ve všech zmíněných typech, neboť záleží na konstrukci vozidla, ale na druhou stranu brání vnitřní

bezbariérovosti – znemožňuje rozvážkový palubní catering komplikuje pohyb osob se zdravotními problémy, proto není v dálkové dopravě preferována. Elektrické trakční jednotky mohou být navrženy tak, aby byla možnost při výrobě nebo při upgrade interiér adaptovat na různé provozní koncepty – modularita interiéru.

Výběr vhodného konceptu vozidel je ovlivněn rozsahem infrastruktury a provozem. Provoz na vysokorychlostní trati (VRT) může být segregovaný či agregovaný. V případě první připravované VRT v ČR Praha – Brno se jedná o segregovaný provoz (pouze vysokorychlostní vozidla pro přepravu osob). U nejlépe hodnocených variant projektu je hustota zastávek velmi nízká a jsou určeny jen pro dálkové spoje. Tudíž regionální vlaky, i kdyby rychlejší, nemají na vysokorychlostních tratích smysl. Zásadním způsobem by snižovaly kapacitu dráhy a vyvolaly by značné investice budováním předjízdových stanic.



Obrázek 3: Dvouzdrojová jednotka trolej/akumulátor Siemens Desiro ML.

Zdroj: [5]

2. Alternativní zdroje energie ve vozidlech

Tato kapitola nahlíží na problematiku využívání akumulátorových baterií a vodíkových palivových článků v dopravě, jejich výhody a nevýhody. Přechod z fosilních paliv na alternativní pohony je nevyhnutelný nejen z hlediska nových ekologických nároků ke zlepšení situace na naší planetě, ale i z důvodu událostí, které započaly rokem 2022 (válečný konflikt). Tento konflikt neovlivňuje pouze oblast, ve které se válčí, ale i celý svět z hlediska sdílení zdrojů a jejich využívání. Doprava v ČR spotřebuje ročně asi 8 miliard litrů kapalných paliv, to vyžaduje nákup ropy přibližně za 100 miliard Kč – to se týká hlavně silniční dopravy. Od roku 2027 bude v zemích Evropské unie (EU) stanoven nový systém emisních povolenek, který bude platit pro paliva určená pro dopravu a lokální topeniště. To bude mít za následek zvýšení ceny pohonných hmot. Výnos z povolenek bude k dispozici k využití podpory bezemisních technologií. Počet vydávaných emisních povolenek bude každoročně lineárně snižován, v roce 2050 již nebudou k dispozici žádné emisní povolenky, fosilní paliva nebude možno nakoupit. Všechny tyto skutečnosti jsou motivací k rozvoji kolejové dopravy s elektrickou vozbou. V současnosti se elektrická vozba rozděluje do 3 technologických směrů:

- liniové elektrické napájení,
- vozidla se zásobníky energie v podobě akumulátorů (zpravidla lithiových),
- vozidla se zásobníky energie v podobě palivových článků (vodíkových).

Kapitola přináší závěr, která z technologií by byla lépe využitelná v českých podmínkách.

2.1 Aktuální situace

Green Deal vyhlášený Evropskou unií (EU) s cílem zajistit uhlíkovou neutralitu Evropy do roku 2050, se promítá i do oblasti dopravy:

- snížení emisí o 90 % do roku 2050,
- přesunutí vnitrozemské nákladní dopravy na železnici či vodní dopravu,
- vybudování 1 milionu plnicích a nabíjecích stanic a zavedení 13 milionů bezemisních automobilů do roku 2050.

Železnice má 3 základní energetické přednosti:

- nízký valivý odpor ocelových kol na ocelových kolejnicích,
- nízký aerodynamický odpor dlouhých štíhlých vozidel tvořících vlak,
- široce zavedené liniové elektrické napájení [6].

V ČR se začíná podporovat i využití bezemisních technologií v dopravě – Ministerstvo dopravy ČR (MD ČR) chystá dotační programy na podporu rozvoje infrastruktury pro bezemisní vozidla a chce podporovat bezemisní vozbu i v železniční dopravě.

V květnu 2022 byla v ČR prezentována první vodíková jednotka (HMU) pro osobní dopravu od společnosti Alstom – Coradia iLint. Dosud na trhu dostupná vodíková vozidla jsou však vhodná jen pro regionální osobní zastávkovou dopravu, nikoliv pro dálkovou osobní dopravu a pro nákladní dopravu (mají velmi nízký trvalý výkon a využívají efekt krátkodobého zvýšení výkonu při rozjezdu). Avšak infrastrukturní energetické zázemí pro provoz bezemisních železničních vozidel je nutno zajistit nejen pro regionální osobní zastávkovou dopravu, ale i pro dálkovou osobní dopravu a pro nákladní dopravu. Dalším důležitým aspektem je nízká energetická účinnost ukládání elektrické energie do vodíku (cca 30 %), proto má ekonomické opodstatnění jen při využití jinak nepotřebných přebytků elektrické energie z volatilních obnovitelných zdrojů. Pokud bychom měli získávat vodík v ČR, muselo by to být z přebytků elektrické energie z volatilních obnovitelných zdrojů. Při současném energetickém mixu ČR s nízkým podílem volatilních obnovitelných zdrojů a její nízké energetické účinnosti provozu by vodíková technologie byla velmi energeticky náročná [6].

Z druhé strany dobíjení trakčních baterií dvouzdrojových vozidel trolej/akumulátor (BEMU) nevyžaduje žádné zvláštní opatření – k tomu postačí liniová elektrizace a může probíhat jak staticky (za stání v liniově elektrizované stanici), tak i dynamicky (v průběhu produktivní jízdy po liniově elektrizované trati). Centrální komise MD ČR schválila elektrifikaci 700 km tratí v ČR a Správa železnic, s. o. (SŽ) zadává studie proveditelnosti na liniovou elektrifikaci již v napájecím systému 25 kV. Vedle tradiční elektrizace v rámci celkové modernizace tati (při které činí náklady na vlastní elektrizaci jen cca 10 % z celkových investičních nákladů) je u některých (například již v nedávno modernizovaných) tratí připravována jejich prostá elektrizace.

Veškeré nově elektrizované tratě již jsou řešeny systémem 25 kV. Tratě v minulosti elektrizované stejnosměrnou napájecí soustavou 3 kV procházejí postupnou konverzí na jednotný systém 25 kV. Díky tomu by se mohla v budoucnu odstranit diference napájecích systémů na železniční síti v ČR [7].

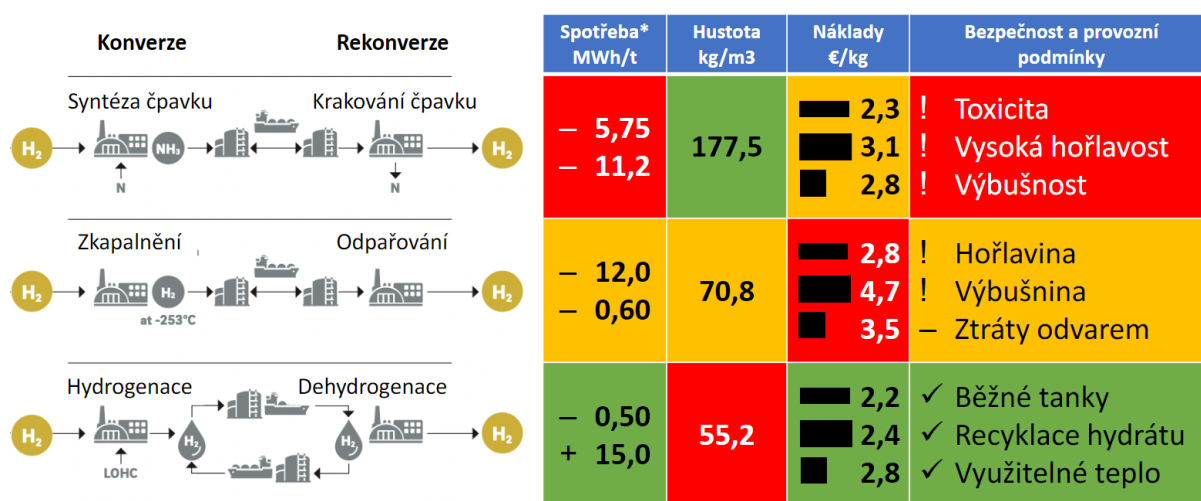
2.2 Zásobníky energie pro vozidla: lithiové akumulátorové baterie či vodík

Tato podkapitola postupně rozebere vlastnosti obou zmíněných paliv (pohonů) a nabídne srovnání.

2.2.1 Vodíková vozidla

Aby byl vodíkový článek považován opravdu za čistý zdroj energie a využitelný pro palivové články, musí podle ISO 14 687-2 dosahovat 99,97 % čistoty. Této chemické čistoty dosahuje vodík vyrobený za pomoci elektrolýzy. Méně čistý vodík nelze pro palivové články použít, neboť by došlo k jejich zničení. Při přetlaku 35 MPa má 1 kg vodíku objem 42 litrů, ocelová tlaková nádoba k jeho uchování má hmotnost 51 kg. Transportní automobil přepravující vodík je zhruba 100krát těžší, než je hmotnost dopravovaného vodíku a zpět jede transportní automobil téměř stejně těžký a přitom nevyužitý. Dopravní práce a jí úměrná spotřeba energie pro

dopravu je 200krát větší než přepravní práce. Z ekonomických důvodů se tedy nejlépe jeví výroba elektrolýzou v blízkosti použití, neboť technologie dopravy a skladování čistého vodíku při daném typu (re)konverze vyžaduje různě veliké náklady a bezpečností a provozní podmínky. Pochopitelně jde o procesy vyžadující spotřebu energie, tedy dále snižující účinnost výsledného energetického řetězce. Detailní informace lze vidět na obrázku č. 3. Pro snížení hmotnosti vozidel na vodíkový pohon se užívají lehčí kompozitní nádoby (prázdné přibližně 1 kg, naplněné přibližně 22 kg). Výsledná měrná energie je tak při výhřevnosti vodíku 33 kWh/kg a při účinnosti palivového článku 60 % kolem 900 kWh/t – to je vyšší hodnota než u lithiových akumulátorů (100 až 200 kWh/t). To umožňuje násobně delší dojezd, ale účinnost energetického řetězce elektrina – vodík – elektrina je asi 30 %, tedy 3x méně než ukládání elektrické energie do akumulátoru s účinností 90 %. V případě výroby vodíku s využitím přebytků elektrické energie, v době, kdy není poptávka ze strany spotřeby, je ukládání elektrické energie do vodíku racionálním řešením, jinak je energie ztracena. To však v ČR zatím není aktuální. Obnovitelné zdroje mají 3,4 % podíl na výrobě elektřiny v ČR, což je 10x méně než Německo (34 %), jehož podíl ročně stoupá až o 5,5 % [7], [8].



Obrázek 4: Možnosti (re)konverze vodíku pro přepravu

Zdroj: [8].

Výhody	Nevýhody
<ul style="list-style-type: none"> ✓ vysoká výhřevnost ✓ možnost využití přebytků elektrické energie z volatilních zdrojů v době převahy výroby nad spotřebou 	<ul style="list-style-type: none"> * nelze těžit v přírodě, musí být vyráběn (čistě pouze elektrolýzou z elektřiny) * velmi lehký → stlačení: 350 bar = 1 kg vodíku má objem 42 litrů * neexistuje distribuční síť * doprava pomocí běžného plynového potrubí (na zemní plyn) není možná (únik díky malým molekulám) * obtížný a drahý transport (silniční souprava odveze jen několik set kg vodíku) * výbušnost * samovolný ohřev při expanzi (nutno chladit) * nízká účinnost řetězce energetických přeměn, * vhodné pouze pro zastávkový režim jízdy s pracovním cyklem v jednotkách minut (regionální doprava), nikoliv pro jízdu stálým plným výkonem (dálková osobní doprava a nákladní doprava)

Tabulka 2: Zhodnocení vlastnosti vodíku a jeho přepravy.

Zdroj: [9].

Vodíkový palivový článek k přeměně na elektřinu má spoustu nevýhod:

- * nízká účinnost (60 %),
- * nákladnost (platinová konstrukce),
- * vyžaduje velmi čistý vodík (99,97 %),
- * nízký výkon (vhodný jen pro použití ve vozidlech s časově proměnným jízdním cyklem, při kterém krátkodobě vyrovnává okamžitou výkonovou bilanci vyrovnávací akumulátorová baterie),
- * obtížná regulace (nutný provoz v ustáleném režimu, vyrovnávací akumulátorová baterie je nutností),
- * samostatně nemožno rekuperace brzděné energie → vyžaduje vyrovnávací akumulátor [9].

Využitelnost vodíku v osobní dopravě je zajímavá zejména z důvodu dojezdové vzdálenosti, která může činit 600 až 900 km oproti dvouzdrojovým vozidlům

trolej/akumulátor, které jsou zpravidla dimenzovány na dojezd cca 80 km, ale lze je mnohem snadněji a operativněji několikrát v průběhu dne nabíjet z trakčního vedení za stání i za jízdy. větší dojezd je jediná výhoda vodíku, avšak možnosti její využitelnosti v regionální dopravě v částečně elektrizované železniční síti nejsou velké (neelektrizované tratě nejsou dlouhé a jejich rozsah bude postupně klesat). Možnost rekuperace a životnost jsou stejné jako u baterií. Měrná spotřeba energie vodíku je nejvyšší mezi kategoriemi vlaku (Os, Sp, R) na základě jejich podstaty (rychlost, počet zastavení atd.) a porovnání s ostatními druhy pohonu je cena za 1 vlkm také nejvyšší [8].

Proč vybrat vodík:

- velký dojezd (600-1000 km),
- vyšší měrná energie než u lithiové akumulátorové baterie,
- možnost vyžít jinak nepotřebnou energii z volatelných obnovitelných zdrojů [7].

2.2.2 Liniová elektrizace

Pro posouzení bateriového pohonu je nutné zmínit vlastnosti české železniční sítě, která je z 34% elektrifikovaná (2019). Tento podíl je nižší v porovnání např. se Švýcarskem (elektrifikováno z 99 %), na druhou stranu podíl dopravních výkonů na našich elektrifikovaných tratích je v osobní dopravě 86 % (2019) a v nákladní dopravě 95,5 % (2019) [9]. Budoucí celosíťové elektrifikování napájecí sestavou 25 kV by umožnilo větší využití bateriového pohonu díky svým přednostem:

- účinnost cca 96 %,
- vysoký výkon jedoucím vozidlům (až 10 MW)
- rychlé nabíjení trakčních akumulátorů (až 2,5 MW),
- odběr rekuperačního výkonu (až 10 MW) a předávat ji dál (nemařit kinetickou a potencionální energii),
- neomezený dojezd,
- osvědčená široce zavedená interoperabilní technologie.

Proč vybrat liniovou elektrizaci:

- univerzální použití pro všechny druhy dopravy (nákladní, osobní dálková, osobní regionální,
- investičně nejlevnější vozidla,
- provozně nejlevnější vozidla (nejnižší náklady na údržbu i na energii),
- nejvyšší energetická účinnost,
- celosíťová jednotnost,
- nepomezná výkonnost, vytrvalost a dojezd,
- osvědčená zavedená technologie

2.2.3 Dvouzdrojová vozidla trolej/akumulátor

Co se týče vytrvalosti trakční síly, vozidlo liniové elektrizace není limitováno sebou, pouze potencionálně délkou elektrifikované infrastruktury. Bateriové vozidlo/ bateriová jednotka (BEMU) je limitována dojezdem závislejícím od množství energie v akumulátoru. Robustní trakční akumulátory pro železniční vozidla (typu HP, technologie LTO) jsou sice těžší a dražší, než akumulátory pro osobní automobily (typu HE), ale vyznačují se dlouhou životností, tedy zhruba 15 let. To je doba do hlavní opravy v polovině životnosti vozidla – v tu chvíli je možné rozhodnout, zda obnovit akumulátor či provozovat vozidlo už pouze v liniové elektrifikaci (v podobě EMU) na základě rozvoje elektrizace žel. sítě [7]. Pozdější investice do liniové elektrizace nezhodnotí předchozí investice do pořízení BEMU.

Proč vybrat dvouzdrojová vozidla trolej/akumulátor:

- již vybudována a nadále se rozvíjející nabíjecí infrastruktura v podobě liniové elektrizace,
- možnost statického i dynamického nabíjení na 25 kV napětí s výkonem až 2 000-2 500 kW: rychlé nabíjení v rozmezí 15-20 minut,
- měrný trakční výkon 10 až 15 kW/t (úroveň současných elektrických jednotek, metra či násobně víc, než dieselových jednotek),
- rekuperace (snižuje spotřebu energie a prodlužuje dojezd) [7],
- schopnost využívat liniové elektrické napájení k pokrytí energetické spotřeby, pokud je k dispozici,
- možnost přestavby BEMU na EMU v druhé polovině technického života.

2.3 Optimální výběr pohonu

Důležitou skutečností výběru pohonu jsou investice – vozidla mají životnost 30 let a infrastruktura minimálně 30 let (záleží na druhu infrastruktury). To je důvodem ke koordinaci investic několika subjektů:

- manažer infrastruktury (Správa železnic s. p.) = infrastruktura
 - ETCS – vyvarovat se opožděnému elektrifikování tratí a v důsledku toho instalace ETCS do dieselových vozidel,
- dopravci = vozidla,
- kraje (obce), ministerstvo dopravy (MD ČR) = objednávky dopravní obsluhy [9].

V tabulce č. 3 lze porovnat parametry energetiky vozby dle pohonu.

Pohon	Vydatnost energie zásob [kWh/t]	Doba plnění zásobníku [min]	Účinnost vozby [%]
Nafta	4 200 (včetně účinnosti spalovacího motoru)	<15	30
Vodík	900 (včetně hmotnosti kompozitové nádoby a vlivu účinnosti palivového článku)	15	25
Akumulátor	100 (LTO)	15	70
Elektrizace	-	kontinuálně	80

Tabulka 3: Energetika vozby dostupných pohonů.

Zdroj: [9]

Doplňující údaje:

- Vydatnost energie zásob:
 - 35 MPa vodíku v kompozitní nádrži,
 - elektrizace: zásobník není potřeba.
- Doplnování:
 - zásobník odpovídá modelovanému příkladu jednotky Siemens Mireo,
 - rychlost plnění závisí nejen na stavu zásobníku, ale i na výkonnosti plnicí stanice v případě vodíku či na výkonové schopnosti trakční baterie a na přenosu proudu z troleje do vozidla v případě baterií,
 - pro elektrifikaci se jedná o kontinuálně okamžití doplňování a neskladování energie.
- Účinnost: všechny pohony kromě nafty mají schopnost rekuperace [7], [9].

Při předpokladu vozové jednotky o kapacitě 160 osob by energetická bilance pro EMU a BEMU byla něco málo přes 5,0 kWh/km ze sítě pro pohon. Pro HMU je to ale kolem 14,50 kWh/km díky elektrolýze, stlačení a jeho přepravě. Dostáváme se tedy k závěru, že nejen z důvodu neomezené výkonnosti a dojezdu, ale i díky nejnížší energetické náročnosti, nejnížší produkce oxidu uhličitého a nejnížších nákladů na energii je nejvýhodnější elektrická vozba s liniovým napájením.

Ceny v roce 2022⁴⁰:

- elektrická energie z trakčního vedení: 3,61 Kč/kWh (s osvobozením od POZE⁴¹)
- elektrická energie z diesel generátoru: 10,30 Kč/kWh (motorová nafta 36 Kč/litr)

⁴⁰ Před zohledněním energetické krize.

⁴¹ Daň pro provozovatele podporovaných zdrojů energie.

- elektrická energie z palivového článku: 13,80 Kč/kWh (99,97 % vodík včetně dopravy 275 Kč/kg)

I náklady na pořízení elektrických vozidel pro liniové napájení jsou nejnižší. U železničních tratí s intenzivní vlakovou dopravou, tedy tam kde denní traťový gradient spotřeby nafty v součtu všech druhů dopravy (dálková osobní, regionální osobní a nákladní) dosahuje přes cca 40 litr/km/den) je jednoznačnou volbou liniová elektrizace. U dopravně méně zatížených tratí je bez dálkové osobní dopravy a bez nákladní dopravy je rozhodující ekonomika: zda trať liniově elektrizovat či zda pořídit dražší dvouzdrojová vozidla. A to nikoliv z úhlu pohledu roku 2023, ale z úhlu pohledu let 2025 až 2055, kdy budou příslušné investice do vozidel a infrastrukturního energetického zázemí pro jejich provoz. Rozhodující jsou dva parametry: intenzita vlakové dopravy v součtu všech druhů dopravy (dálková osobní, regionální osobní a nákladní) a poměr délky dosud neelektrizovaného úseku k celkové délce linky. [7], [9] Využití bateriových jednotek s možností dobíjení pomocí liniové elektrizace řeší kapitola 4.

Výzkum využití alternativních způsobů napájení bezemisních vozidel v železniční dopravě, realizovaný na Fakultě dopravní ČVUT, dochází k obdobným závěrům. Liniová elektrizace je nejlepším řešením, který může vést ke splnění všech požadavků, které jsou kladeny na moderní dopravní systém. Určitou překážkou je dnešní nevelký rozsah elektrizace, která je jen na 1/3 českých tratí a má dvě trakční soustavy. Každá další elektrizace tratí potencionálně vytváří další příležitost k nabíjení bateriových vozidel a zmenšuje délku tratí bez liniové elektrizace. Zmenšuje se tak potřebný dojezd vozidel na baterii, a tím i samotná baterie a její hmotnost. Určitou komplikací je dobíjení baterie v koncových stanicích, než bude vozidlo opět na cestě přes neelektrifikovanou část tratě. Pokud je stanice elektrifikovaná, je nabíjení uskutečněno přes trolej, otázkou je, zda bude stačit obrátový čas. Pro temperaci vozidla při nočním odstavení v obrátových stanicích bez liniové elektrizace lze využít kabelového připojení ke standardní zásuvce 3x 400 V/63 A s napojením na běžnou energetickou síť. Na závěr je vhodné říct, že dvouzdrojová vozidla trolej/akumulátor (BEMU) nejsou protipólem či konkurencí k liniové elektrifikaci, ale spíše její prodlouženou rukou. Ve výzkumu byl navržen způsob výběru nových vozidle na základě budoucí liniové elektrizace:

- trať již liniově elektrizována je: EMU,
- trať liniově elektrizována bude v krátkém horizontu: EMU,
- trať liniově elektrizována bude v delším horizontu BEMU/EMU,
- trať liniově elektrizována nebude ani v delším horizontu a vozební rameno je kratší: BEMU,
- trať liniově elektrizována nebude ani v delším horizontu a vozební rameno je delší: HMU [10].

3. Výběr vhodného vozidla

V tabulce č. 4 jsou srovnána elektrické jednotky s bateriovými články. Uvedené údaje jsou v pohonném módu na baterie.

Použité údaje mohou být odhadnuté, zprůměrované či předběžné, neboť pro každou vyrobenou variantu vozidla existují lehce odlišné parametry či zkušenosti s provozem, a kapacity baterií jsou nehomogenní. V některých případech je výrobce zatím nezveřejnil. Při pohledu na tabulku č. 4 jsou vidět velké rozdíly v dojezdu. Siemens Desiro ML pro ÖBB byl funkční vzorek dvoustrojového vozidla BEMU vzniklý doplněním akumulátorových baterií do standardní sériově vyráběné elektrické jednotky EMU používané pro pravidelnou regionální dopravu na elektrizovaných tratích a jeho parametry proto mohou být slabší, neboť nešlo o návrh nového dvoustrojového vozidla, ale o doplnění zásobníku energie na standardně vyráběné elektrické vozidlo (EMU).

Siemens Mobility rozvíjí platformu Mireo, která má kromě základního provedení (EMU) též dvoustrojovou variantu trolej/akumulátor (Mireo Plus B) i vodíkovou variantu (Mireo Plus H). Pro železniční síť Ortenau (Německo) mají být dodány jednotky Siemens Mireo B, s plánovaným uvedením do provozu v 1. čtvrtletí roku 2023. Chybějící údaje u Alstomu a CAF jsou způsobené nefinalizováním objednávky pro DB – vlaky by měly být dodávány od konce roku 2022 až do roku 2024. Alstom je k finalizaci blíže a informace např. o kapacitě baterie by už měl mít k dispozici, ale nezveřejnil je.

Cenová dostupnost jednotlivých jednotek je těžko dohledatelná, neboť cena závisí především na kontraktu a konkrétních požadavcích zákazníka na úpravu. Dle dokumentu „Marktanalyse alternativer Antriebe im deutschen Schienenpersonennahverkehr“ se cena jedné jednotky pohybuje mezi 5,5 až 6,5 milionu Euro. Kvůli těmto důvodům nebyla cena zahrnuta do výpočtu [11].

Co se týče jednotlivých parametrů:

- kapacita vozidla a její důležitost je pro každý segment železniční dopravy (městská, regionální a dálková) rozdílná
 - jednak lze uvádět samostatně jako počet míst k sezení, dále pak současně i s místy ke stání a další specializovaná místa (kola, vozíčkáři),
 - ale kapacita závisí i na uspořádání interiéru, kde se kladou jiné požadavky v regionální dopravě než v jiných segmentech,
- počet dveří je důležitý z hlediska rychlosti výměny cestujících, což ovlivňuje pobyt ve stanicích – čím víc dveří, tím rychlejší výměna, ale na úkor počet míst k sezení,
- toaleta je zde prvkem komfortu cestování, jejich počet je stanoven na základě kapacity, ale i podle uvážení zákazníka (dopravce/objednavatel dopravy)

- energie akumulátorové baterie a dojezd vozidla jsou velmi důležité aspekty bateriových vozidel, to je však ovlivněno použitým výkonem, náležitě velkým výkonem elektrodynamické rekuperační brzdou (tak, aby nebylo za běžného provozu nutno mařit potenciální či kinetickou energii vlaku brzděním třecí brzdou), sekundárními odběry (topení, klimatizace, zabezpečení atd.) společně i s povětrnostními podmínkami,
- počet vozů je zde uveden v kontrastu s kapacitou – je nutné zmínit, že některé vozidla mají i více variant, např. Flirt, který může být i 4 vozový, ale v tabulce jsou uvedené ty varianty, ke kterým bylo nejvíce dostupných informací

Vozidlo	Siemen s Desiro ML	Siemens Mireo Plus B	Stadler Flirt BEMU	Bombardier Talent Hybrid	Alstom Coradia Continental BEMU	CAF Civity
Akcelerace [m/s²]	0,77	1,1	1,1	1,1	?	?
Kapacita (sezení)	244	120	154	169	150	160
Max. rychlost [km/h]	120	160	120	140	160	?
Počet dveří (1 str.)	6	3	5	3	4	?
Toaleta	1	1	1	1	1	?
Výkon [kW]	1 287	1 700	1 300	1000	?	?
Počet vozů v jednotce (poháněné dvojkolím / celkem)	3 (4/8)	2 (4/6)	3 (4/8)	3 (4/8)	3 (?/8)	?
Kapacita baterie [kWh]	528	?	180	440	?	?
Dojezd [km]⁴²	80	80 až 100	80	100	80	<= 220

Tabulka 4: Nejznámější bimodální elektrické jednotky s bateriovým pohonem.

Zdroj: [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20],[21], [22]

⁴² Dojezd je zde uveden pouze ilustrativně podle údajů výrobců. Dojezd bude ve finále nabývat jiných hodnot v reálných podmínkách (počet zastávek, stoupení, topení, rezerva na mimořádnosti, rezerva na stárnutí akumulátoru).

Vlastní výpočet metodou TOPSIS

Metoda TOPSIS je jednou z metod s kardinální informací pro vícekriteriální diskrétní modely rozhodování [23]. Vektor vah kritérií byl nastaven pro upřednostnění kapacity soupravy (0,2) a její dojezd (0,25). Celý vektor vah kritérií je zobrazen v tabulce č. 5.

Kritérium	Akceler.	Kapacita	Max. rych.	Počet dveří	Výkon	Kapacita baterie	Dojezd
Vektor vah kritérií	0,15	0,2	0,05	0,1	0,05	0,2	0,25

Tabulka 5: Vektor vah kritérií.

Zdroj: autor

V tabulkách č. 6 a 7 jsou uvedené výsledky použité metody TOPSIS pro výběr optimální varianty z nabízených vozidel. V nastavení vah kritérií je zdůrazněna preference kapacity a dojezdu.

Vozidlo	Akceler.	Kapacita	Max. r.	Dveře	Výkon	Baterie	Dojezd	d_i^+
Desiro	0,00062 3	0,00000 0	0,00001 6	0,00000 0	0,00005 9	0,00119 0	0,00268 8	0,07
Mireo	0,00011 2	0,00205 4	0,00001 6	0,00046 5	0,00000 0	0,00000 0	0,00000 0	0,05
Flirt	0,00000 0	0,00235 8	0,00001 6	0,00011 6	0,00005 5	0,01087 3	0,00268 8	0,13
Talent	0,00000 0	0,00163 7	0,00000 0	0,00104 7	0,00016 9	0,00271 8	0,00067 2	0,08

Tabulka 6: Vzdálenost jednotlivých variant od ideální varianty.

Zdroj: autor

Vozidlo	Akceler.	Kapacita	Max. r.	Dveře	Výkon	Baterie	Dojezd	d_i^-
Desiro	0,00000 0	0,00235 8	0,00000 0	0,00104 7	0,00002 8	0,00487 0	0,00000 0	0,09
Mireo	0,00020 6	0,00001 0	0,00000 0	0,00011 6	0,00016 9	0,01087 3	0,00268 8	0,12
Flirt	0,00062 3	0,00000 0	0,00000 0	0,00046 5	0,00003 1	0,00000 0	0,00000 0	0,03
Talent	0,0006 23	0,0000 65	0,0000 16	0,0000 00	0,0000 00	0,0027 18	0,0006 72	0,06

Tabulka 7: Vzdálenost jednotlivých variant od bazální varianty.

Zdroj: autor

Dodatečně lze provést i výpočet relativní vzdálenosti od bazální varianty, viz tabulka č. 8:

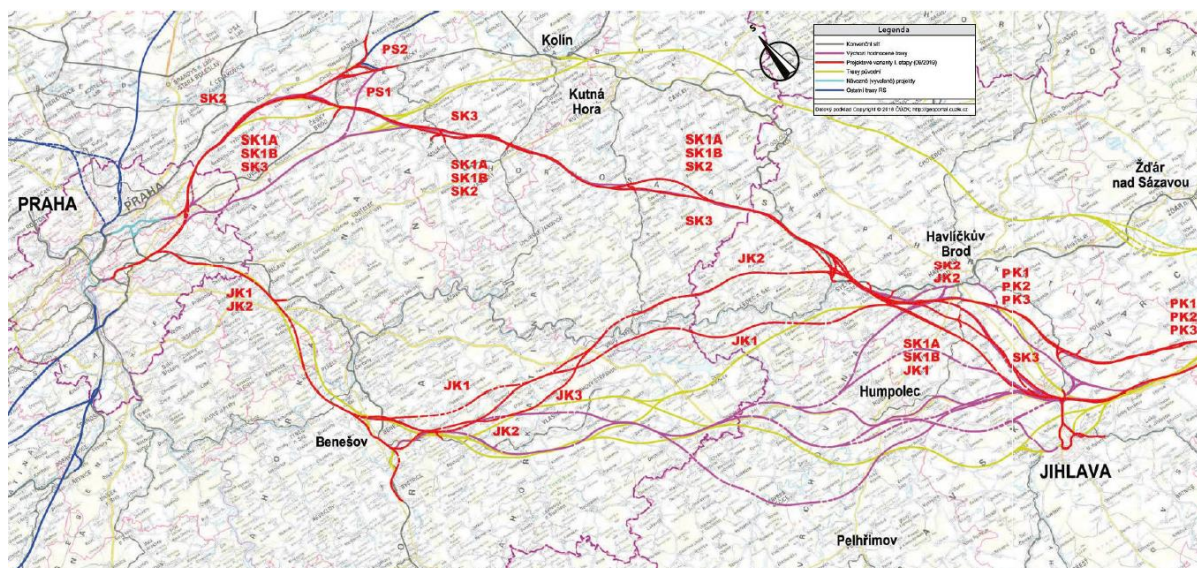
Vozidlo	C_i
Desiro	1,438184775
Mireo	2,423537483
Flirt	0,297030916
Talent	0,87379918 3

Tabulka 8: Relativní vzdálenost variant od bazální varianty Zdroj: autor

Optimální variantou výběru na základě metody TOPSIS je vozidlo Siemens Mireo Plus B.

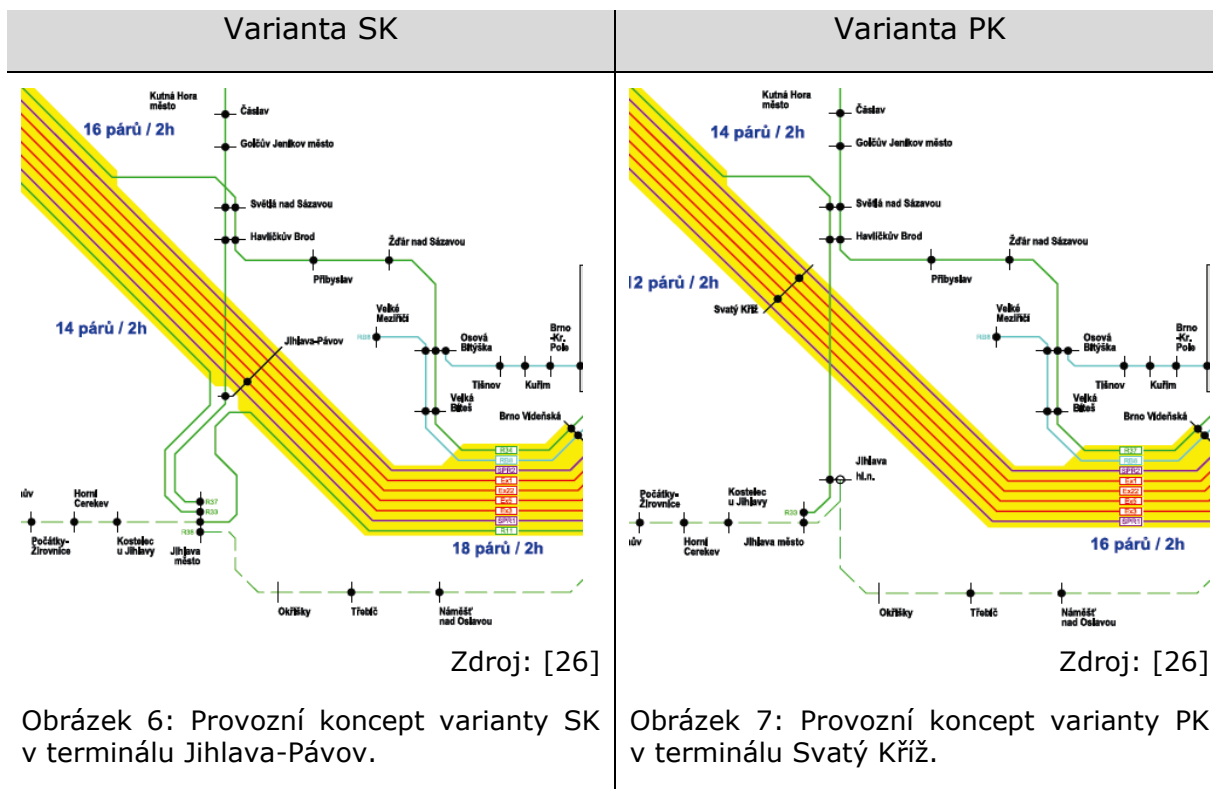
4. Využití vybraného vozidla s vazbou na RS1

Tato kapitole uvažuje nad použitím vybraného vozidla v souvislostech vysokorychlostních tratí v ČR, konkrétně na Rychlém spojení č. 1 (RS1) mezi Prahou a Brnem, od přestupních stanic směrem na konvenční tratě. Není možný provoz regionálních vozidel na vysokorychlostní trati z důvodů nemožné technické kompatibility (regionální vozidla nemají tlakovou odolnost a tlakovou těsnost potřebnou pro souběžný provoz s vysokorychlostními vlaky a nesplňují požární požadavky TSI SRT třída B, nesplňují limit minimální rychlosti, ...), avšak je potřebné zajistit kvalitní přestupní (přípojové) vazby. Pro možné posouzení regionálního konceptu se nabízejí dvě nejlépe hodnocené varianty vedení RS1 podle studie proveditelnosti, kdy varianta SK má nejlepší hodnocení. Detailní situaci vedení severním/jižním koridorem lze vidět na obrázku 4. Rozdílné provozní koncepty terminálů Jihlava-Pávov (SK) a Svatý Kříž (PK) lze pozorovat na obrázcích 5 a 6 [24].



Obrázek 5: Různé vedení tratě VRT z Prahy do Jihlavy.

Zdroj: [25]



Obrázek 6: Provozní koncept varianty SK v terminálu Jihlava-Pákov.

Obrázek 7: Provozní koncept varianty PK v terminálu Svatý Kříž.

4.1 Možné relace využitelnosti

Nejvíce vhodné využití vozidel se jeví z terminálu Jihlava-Pákov či v napojení Světlá nad Sázavou ve variantě SK, kde je možné vést vozidla na okolní tratě bez elektrizace. Varianta PK tyto možnosti nemá a užití vozidel by bylo omezené na železniční uzly Praha a Brno a jejich okolí. V tabulce č. 9 jsou uvedeny relace, kde by bylo možné využít vybrané vozidlo.

Relace	Celková délka [km]	Délka neelektrifikovaného úseku [km]	Dobíjení
Jihlava – Havlíčkův Brod – Humpolec	$52+12=64$	25	jízda, obrát Jihlava
Jihlava – Kostelec u Jihlavy – Slavonice	$68+12=80$	53	jízda, obrát Jihlava
Jihlava – Okříšky – Brno	$104+12=116$	81	obrat Jihlava, jízda, obrát Brno
Jihlava – Horní Cer. – Obrataň – Tábor	$99+12=111$	69	obrat Jihlava, jízda, obrát Tábor
Světlá n. S. – Zruč n. S. – Čerčany	90	90	obrat Čerčany, obrát Světlá n. S.

Tabulka 9: Relace pro použití bateriového vozidla.

Zdroj: autor, [27].

V budoucnu by měla vzniknout stanice „Jihlava město“ vedle současné stanice „Jihlava“. Propojení s terminálem by mělo být realizováno přímo se stanicí „Jihlava“ a i objízdovým úsekem přes „Jihlava město“, který je dlouhý 12 km. Do relací je začleněna přestupní vazba v Jihlava-Pávov, tudíž v některých relacích je započítán objízdový úsek [26]. Dále se počítá s elektrifikací úseku z železničního uzlu Brna do tarifního bodu „Zastávka u Brna“, která je v návrhové části [28].

Siemens Mireo B má dle výrobce dojezd 80 až 100 km a délka všech neelektrifikovaných částí je menší jak 90 km, tudíž je zde minimálně 10 km rezerva. Výsledek posouzení využitelnosti bimodálních elektrických jednotek s baterií se jeví jako přínosný. Pro faktické potvrzení nasazení tohoto konceptu je důležité zakomponovat jednotky do plánu dopravní obslužnosti a vytvoření návrhu jízdních řádů a oběhů vozidel.

Relací Jihlava – Horní Cerekev – Obrataň – Tábor ve vazbě na využití alternativního napájení se zabývala závěrečná práce [29]. Byla provedena simulace provozu pomocí softwaru FSB při užití vozidlového typu MusterBEMU a identifikovány provozní problémy – neelektrifikovaný úsek je příliš dlouhý (69 km), kapacita baterie je příliš nízká (540 kWh). Zdrojem těchto dvou zmíněných komplikací je délka pobytu v Táboře, který je na dobítí baterie příliš krátký. Jedním ze závěrů simulace je i možnost, že kapacita baterie bude vyčerpána během jízdy vzhledem k její zastávkové povaze [29]. Řešením může být zkrácení neelektrifikovaného úseku liniíovou elektrizací Písek – Tábor (ve vazbě na stavbu nového mostu přes Vltavu, která již je připravena na zabudování podpěr trakčního vedení). Důležité je také zmínit, že publikované údaje o dojezdu jsou směrné, vždy je nutno provést pro uvažovanou trať a jízdní řád energetické výpočty respektující místní specifické podmínky.

4.2 Ověření využití vozidel a diskuse

Na základě zhodnocených technologií, provedených výpočtů pro výběr a využití vozidla, je ale proces uskutečnění jen z poloviny hotový. Z druhé strany je nutné vyřešit podmínky a omezení, které aktuálně klade liberalizovaný železniční trh. Nákup probíhá většinou v souvislosti s výběrovým řízením na dopravce pro danou dopravní obslužnost a také pořízení vozidla bývá formou otevřené soutěže, do které se hlásí výrobci. Dopravce objednává taková vozidla, která budou splňovat podmínky, které stanovil objednatel dopravy. Soutěž vyhraje většinou ten, který nabídne nejnižší cenu. To však neznamená, že zrovna nejlevnější produkt je ten nejvhodnější/optimální a pro odběratele z dlouhodobého hlediska opravdu levný. Lze ale nastavit podmínky otevřené soutěže, které mohou zadání zpřesnit a nastavit výběr pouze na základě ceny.

Jsou případy, kdy nová vozidla objednává přímo kraj, kterému tato vozidla budou patřit, např. Olomoucký či Jihomoravský kraj. V případě Olomouckého kraje se vozidla ale připraví do vzhledové identity dopravce, který je jejich vlastníkem, kdežto u Jihomoravského kraje budou jednotky řad 530 a 550 ve vlastnictví kraje. [30], [31].

Závěr

Tento příspěvek analyzoval současný vozový park v regionální železniční dopravě v České republice a nabídl pohled na problematiku výběru vozidla i ve vazbě na VRT (vytváření návazného dopravného spojení). Následně zhodnotil použitelnost alternativních pohonů. Na základě výsledku zhodnocení pohonů srovnal nabízená vozidla pomocí metody TOPSIS. Určitou nevýhodou ve výpočetním procesu je absence některých podstatných dat k nabízeným elektrickým bimodálním jednotkám, neboť se jedná spíše o exkluzivní případy, které ještě nejsou v Evropě a ani ve světě časté. Při pohledu na studie vysokorychlostních tratí v ČR existují místa s napojením na tratě bez liniové elektrizace, kde se jednotky s alternativním pohonem dají využít. Dá se předpokládat využití vozidel s alternativním pohonem i mimo souvislost s VRT. Příspěvek v konečném důsledku navrhl použití vozidla s optimálním alternativním pohonem, proveditelnost tohoto využití je nutné dále ověřit a zakomponovat do objednávky dopravní obsluhy.

Seznam zkratk

BEMU	Bi-modal Electric Multiple Unit (Bimodální elektrická trakční jednotka)
ČD	České dráhy
ČR	Česká republika
ČVUT	České vysoké učení technické
DB	Deutsche Bahn
EMU	Electric Multiple Unit (Elektrická trakční jednotka)
ETCS	European Train Control systém (Evropský vlakový zabezpečovací systém)
HMU	Hydrogen Multiple Unit (Vodíková trakční jednotka)
IT	Informační technologie
MD ČR	Ministerstvo dopravy České republiky
SW	Software
SŽ	Správa železnic
TOPSIS	Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution
VRT	Vysokorychlostní trať
VŽS	Vysokorychlostní železniční systém
WTB	Wire Train Buse

Seznam použitých informačních zdrojů

- [1] „Poznejte náš vozový park“, *Regiojet | Vlakové a autobusové jízdenky*. <https://regiojet.cz/kam-jezdime/ustecky-kraj/typy-vlaků> (viděno 14. březen 2023).
- [2] „Bateriové vlaky jako budoucnost udržitelné dopravy“, *Škoda Group a.s. | Aktuality*. <https://www.skodagroup.com/cs/post/bateriove-vlak-y-jako-budoucnost-udrzitelne-dopravy> (viděno 15. květen 2023).
- [3] M. Wardman a P. Murphy, „Passengers’ valuations of train seating layout, position and occupancy“, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, roč. 74, s. 222–238, dub. 2015, doi: 10.1016/j.tra.2015.01.007.
- [4] „Dvoupodlažní soupravy push-pull“, *Škoda Group a.s. | Produkty a služby*. <https://www.skodagroup.com/cs/produkty-a-sluzby/soupravy-push-pull> (viděno 15. květen 2023).
- [5] „The battery-powered ‘Cityjet Eco’ running in Austria“, *Railcolor News*, 16. duben 2019. <https://railcolornews.com/2019/04/16/at-the-battery-powered-cityjet-eco-running-in-austria/> (viděno 6. červen 2022).
- [6] Felber, Antonín, „Vodík na železnici - alternativa liniové elektrizace“, prezentováno v Vodík na železnici 2. workshop, Dopravní fakulta ČVUT Praha, čer. 2022.
- [7] J. Pohl, „Vozidla a infrastruktura pro bezemisní provoz na neelektrifikovaných tratích“, prezentováno v SPKV, Česká Třebová, 2021, s. 43.
- [8] Moravec, Petr, „Vodík na železnici - alternativa liniové elektrizace“, prezentováno v Vodík na železnici 2. workshop, Dopravní fakulta ČVUT Praha, čer. 2022.
- [9] Pohl, Jiří, „Praktické zkušenosti s provozem vodíkových vozidel“, prezentováno v Vodík na železnici 2. workshop, Dopravní fakulta ČVUT Praha.
- [10] Lukáš Týfa, Martin Jacura, a Tomáš Javořík, „Alternativní pohony v osobní železniční dopravě a možnosti jejich aplikace v ČR“, *NŽT*, roč. 2021, č. 2.
- [11] „Marktanalyse alternativer Antriebe im deutschen Schienenpersonennahverkehr“. NOW GmbH, 2020. Viděno: 5. červen 2022. [Online]. Dostupné z: https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2020/09/now_marketanalyse-schienenverkehr-1.pdf
- [12] „224 kilometrů na jedno dobití. S jednotkou FLIRT Akku přepsal Stadler rekord v dojezdu vlaku na baterii“, *Zdopravy.cz*, 22. prosinec 2021. <https://zdopravy.cz/224-kilometru-na-jedno-dobiti-stadler-prepsal-s-jednotkou-flirt-akku-rekord-v-dojedu-vlak-u-na-baterii-99979/> (viděno 22. květen 2022).
- [13] „Bombardier Talent 3 Battery-Powered Train, Germany“. <https://www.railway-technology.com/projects/bombardier-talent-3-battery-train/> (viděno 22. květen 2022).
- [14] M. Lokvenc, „Simulační porovnání energetické náročnosti elektrické a hybridní jednotky“, Bakalářská práce, Univerzita Pardubice, Pardubice, 2021. [Online]. Dostupné z: https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/77988/BP_Lokvenc_Michal.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- [15] „Desiro ML ÖBB Cityjet eco for ÖBB Personenverkehr AG“. Siemens Mobility GmbH. Viděno: 22. květen 2022. [Online]. Dostupné z: <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:b26911b1-2b0e-48b4-b593-81adb032d75/db-desiro-ml-oebb-cityjet-eco-e.pdf>
- [16] „MIREO SMART Focused on Efficiency“. Siemens Mobility GmbH, 2020. Viděno: 22. květen 2022. [Online]. Dostupné z: <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:3a02c155-f27e-4d59-8bcd-2413bbfbcc50/mo-mireo-smart-datenblatt-en.pdf>
- [17] Y. Laperrière a P. Eng, „Realize your vision with Bombardier TALENT 3 BEMU“, s. 15.
- [18] „SFBW: Fahrzeuge“. <https://www.sfbw.info/fahrzeuge> (viděno 22. květen 2022).
- [19] A. Chamaret, „Sharing battery benchmark/experience/use cases to boost railway production (replacement to closed diesel lines)“, s. 20.
- [20] „Siemens dodá Dánsku vlaky na baterie“, 2. květen 2022. <https://www.hybrid.cz/siemens-doda-dansku-vlaky-na-baterie/> (viděno 22. květen 2022).
- [21] „Alstom unterzeichnet ersten Vertrag über Batteriezüge für den deutschen Regionalverkehr“, *Alstom*. <https://www.alstom.com/de/press-releases-news/2020/2/alstom-unterzeichnet-ersten-vertrag-ueber-batterie-zuege-fuer-den> (viděno 24. květen 2022).
- [22] „German regions order 63 battery trains“, *International Railway Journal*, 12. duben 2022. <https://www.railjournal.com/fleet/german-regions-order-63-battery-trains/> (viděno 24. květen 2022).
- [23] M. Vasileva, „Metody vícekritériálního rozhodování a jejich aplikace v praxi“, *Methods of Multi-Criteria Decision Making and their application in practice*, 2022, Viděno: 23. květen 2023. [Online]. Dostupné z: <https://dk.upce.cz/handle/10195/79686>
- [24] „Vysokorychlostní trať Praha - Brno - Břeclav: Shrnutí studie proveditelnosti“. Správa železnic, s. o., prosinec 2020. [Online]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/vrt/praha-brno-ostrava-a-brno-breclav/studie-proveditelnosti>
- [25] „VRT Praha – Brno – Ostrava a Brno – Břeclav - www.spravazeleznic.cz“. <https://www.spravazeleznic.cz/vrt/praha-brno-ostrava-a-brno-breclav> (viděno 9. září 2022).
- [26] „VRT Vysočina II. fáze - www.spravazeleznic.cz“. <https://www.spravazeleznic.cz/vrt/vysocina-2-faze> (viděno 9. září 2022).
- [27] „České dráhy“, *Úvodní stránka*. <https://www.cd.cz/default.htm> (viděno 9. září 2022).
- [28] Sůra., Jan, „O půl miliardy dražší než byl odhad. Trať do Zastávky u Brna elektrizuje společnost ZASTŘEL“, *Zdopravy.cz*, 8. duben 2022. <https://zdopravy.cz/o-pul-miliardy-drazsi-nez-byl-odhad-trat-do-zastavky-u-brna-elektrizuje-spolecnost-zastrel-110379/> (viděno 9. září 2022).

- [29] L. Dostál, „Využití alternativních pohonů v železničním spojení Jihlava – Tábor“, Bakalářská práce, České vysoké učení technické v Praze.
- [30] „Olomoucký kraj podepsal desetiletou smlouvu s Českými drahami na elektrický provoz - Zdopravy.cz". <https://zdopravy.cz/olomoucky-kraj-podepsal-desetiletou-smlouvu-s-ceskymi-drahami-na-elektricky-provoz-70746/> (viděno 6. červen 2022).
- [31] „Rozhodnuto: Jihomoravští zastupitelé schválili miliardový nákup vlaků od Škody“, *Zdopravy.cz*, 21. listopad 2019. <https://zdopravy.cz/rozhodnuto-jihomoravsti-zastupitele-schvalili-miliardovy-nakup-vlak-u-od-skody-37649/> (viděno 6. červen 2022).

Lektorovali:

Ing. Jiří Cigánek,

VŠB TU Ostrava

Ing. Jiří Pohl,

Siemens Mobility

7. Sedmdesát let od prvních jízd lokomotivy E 499.0

Martin Boháč⁴³

Klíčová slova:

Lokomotiva E 469.0, E 499.0, Škoda Plzeň, ČKD, ČSD, PKP, Ministerstvo dopravy, Povereníctvo dopravy, zkušební provoz

Key words:

Locomotive E 469.0, E 499.0, Škoda Plzeň, ČKD, ČSD, PKP, Ministry of transport, Transport authority, trial operation

Anotace:

Lokomotivy řady E 499.0 položily základ elektrického provozu na systému 3000 V ss u poválečných ČSD. Cesta k jejich vzniku nebyla snadná a vedla přes záměr konstrukce vlastní lokomotivy řady E 469.0 a snahy dovozu lokomotiv ze Švýcarska k československé lokomotivě se švýcarskými licenčními prvky. Vývoj lokomotivy a stavba prototypu pak i přes vyřešení řady konstrukčních otázek nákupem těchto licencí nabraly nemalé zpoždění. I tak ale nakonec vznikla úspěšná lokomotiva, která plně naplnila předpoklady v ní kladené.

Abstract:

The locomotives of the E 499.0 series laid the foundation for electric operation on the 3000 V DC system at the post-war ČSD. The path to their creation was not easy and led through the design of the own locomotive of the E 469.0 series and efforts to import locomotives from Switzerland to a Czechoslovak locomotive with Swiss license elements. The development of the locomotive and the construction of the prototype, despite solving a number of design issues by purchasing these licenses, took a significant delay. Even so, in the end, a successful locomotive was created, which fully fulfilled the assumptions made in it.

⁴³ Martin Boháč. Absolvent Střední průmyslové školy dopravní v Praze, obor elektrická trakce. Po praxi v různých dopravních a logistických firmách (HOPI, DHL a další) pracuje od roku 2005 v Odboru podpory prodeje ČD Cargo. Ve volném čase se věnuje historii elektrické trakce na železnici v Československu

Úvod

Elektrickou lokomotivu řady E 499.0, dnes řady 140, přezdívanou původně Bobovka⁴⁴, a později – až dodnes – Bobina, podle svého, tehdy u ČSD úplně nového uspořádání náprav Bo' Bo', zná asi každý československý železničář i příznivec železnice. Bezpochyby se jedná o velmi úspěšnou lokomotivní konstrukci, což mimo jiné potvrzuje i to, že nemálo strojů, vyrobených před více než šedesáti lety, je v České republice, na Slovensku a pravděpodobně i Polsku dodnes nasazováno v tu více tu méně pravidelném provozu v nákladní dopravě (o muzejních strojích nemluvě). Ale byla cesta k jejich vzniku a nasazení do každodenního provozu na prvních elektrizovaných tratích ČSD v padesátých letech 20. století skutečně tak jednoduchá a přímočará, jak se lze dočíst v zatím vydané a dostupné literatuře? Na tuto otázku se pokusí odpovědět následující text, sestavený především z dokumentů z archivu Škody Plzeň, ale samozřejmě i jiných pramenů.

Nejdříve je ale nutno vrátit se do roku 1945, kdy v pondělí 22. října slovenské *Povereníctvo dopravy*, tehdy vedené mladým Gustávem Husákem, rozhodlo o pokračování – nikoli o zahájení, jak je často nesprávně tradováno – elektrizačních prací na trati Žilina – Spišská Nová Ves. Tyto práce, o kterých rozhodla slovenská vláda na *svojom zasadnutí* dne 24. června 1942⁴⁵, již totiž byly během druhé světové války v mnoha směrech poměrně značně rozpracovány. Návazně pak na rozhodnutí z října 1945 pak dne 4. července 1946 *Povereníctvo dopravy* zveřejnilo dopisem čj. P-5010/20-III-46 poptávku s požadovanými parametry elektrické lokomotivy na 3000 V ss, k níž odpovídající nabídku podala ČKD 16. listopadu 1946; výkres E 469.0 je pak datován 8./9.11.1946, tedy vlastně přesně na den za (pouhý) rok a půl po skončení války.⁴⁶

Dále elektrizační práce na Slovensku významně pokročily dne 31. prosince 1946, kdy byly *Povereníctvem dopravy* firmám Škoda a ČKD předběžně zadány tyto objednávky:⁴⁷ firmě Škoda deset univerzálních lokomotiv řady E 469.0 na napětí 3000 V ss, a firmě ČKD sedm univerzálních lokomotiv řady E 469.0 a tři zařízení měření pro napětí 3000 V ss.⁴⁸ Lokomotivy E 469.0 měly mít tyto parametry (v dobovém zápisu a fyzikálních jednotkách):

⁴⁴ Tato přezdívka se objevila například v knize Josefa Honse *Zelená, nasedat* z roku 1958

⁴⁵ Železničné múzeum – Múzejno-dokumentačné centrum ŽSR, nezpracovaný archivní fond elektrizace slovenských železnic 1941 – 1955. V českých zemích je toto datum spojováno spíše s vyhlazením východočeské obce Ležáky...

⁴⁶ Státní oblastní archiv Praha-Chodovec, Fond ČKD-Ústředí

⁴⁷ Národní archiv Praha-Chodovec, Fond Ministerstvo dopravy I, karton 593, spis č.j. 25618/47

⁴⁸ Železničné múzeum – Múzejno-dokumentačné centrum ŽSR, nezpracovaný archivní fond elektrizace slovenských železnic 1941 – 1955

Čtyři sériové trakční motory, uspořádání pojezdu *Bo Bo*

Hodinový výkon.....	2400 kW
Trvalý výkon	1950 kW
Rychlost lokomotivy při hodinovém výkonu	52 km/h
Rychlost lokomotivy při trvalém výkonu	57,5 km/h
Maximální rychlost	90 km/h
Tažná síla při hodinovém výkonu na obvodu kol ...	16.000 kg
Tažná síla při trvalém výkonu na obvodu kol	11.300 kg
Maximální tahná síla na háku	20.000 kg
Osový tlak na kolejnice.....	20 tun
Celková hmotnost lokomotivy.....	80 tun

Lokomotivy *Škoda* měly být stavěny podle technického popisu *Ei 5046*, resp. rozměrového výkresu *Ei 4185 P*, lokomotivy *ČKD* pak dle technického popisu *DRA-3389*, resp. rozměrového výkresu *2-DRA 4257*. V případě lokomotiv *Škoda* byla přidána podmínka, že „z objednaného počtu rušňov vykonštruujete 2 rychlikové rušne pre rýchlosť 80 km/hod pri jednodinovom výkone a 125 km/hod max. rýchlosť při dodržaní typu rušňa *Bo Bo*“, a v případě lokomotiv *ČKD* podmínka „z objednaného počtu rušňov vykonštruujete 4 rušne, ktoré budú slúžiť väčšinou pre nákladnú dopravu a budú mať pri jednodinovom výkone rýchlosť 35 – 40 km/hod a max. rýchlosť 75 km/hod“.

Stanovená cena jedné lokomotivy byla 6,770.000,- Kčs včetně daně z obratu a v případě lokomotiv *Škoda* byla místem dodání určena *Elektrotechnická továrna (ET) Doudlevice*, resp. v případě lokomotiv *ČKD* závod v Praze-Vysočanech.

Tři elektrická zariadenia meniarňi s ortuťovým usmerňovačom pre napájanie elektr. trakcie na trati *Žilina – Sp. Nová Ves* stejnosměrným proudem o napětí 3000 V, zadané firmě *ČKD*, měla být provedena dle technického popisu *U-DRA-3104*, resp. podľa zásadného schematu zapojenia *3-DRA-2280*⁴⁹ a měla mít mimo jiné tyto parametry:

Připojení na síť 35 kV 50 Hz⁵⁰

Celkový stejnosměrný výkon 2x 2000 kW při napětí 3000 V při trvalém chodu.

⁴⁹ Bohužel tato schémata ani konstrukce neznáme

⁵⁰ Filozofie vlastní drážní napájecí sítě 35 kV 50 Hz platila u ČSD až do roku 1949. V tom roce došlo pod vlivem pokroku ve výstavbě všeobecné elektrizační soustavy 110 a 220 kV k rozhodnutí vlastní drážní napájecí síť opustit a řešit napájení tratí ČSD přímým napojením na veřejné energetické sítě 22, resp. 110 kV/50 Hz.

Platební podmínky byly stanoveny takto: třetina ceny splatná po závazném potvrzení objednávky výrobcem, třetina po oznámení pohotovosti k odeslání hotové lokomotivy, resp. zařízení měnirny, a zbytek u lokomotiv po provizorním převzetí lokomotivy, nejdéle však do třech měsíců po splatnosti druhé splátky. U zařízení měniren do třech měsíců po splatnosti druhé splátky v tom případě, že bude výzbroj dodána na místo ihned smontovaná, nebo do třiceti dnů po oznámení, že měnirna je pohotová k provozu.

Oběma firmám byla vyplacena třetinová záloha z celkové ceny zakázky⁵¹, a to Škodě ve výši 22,567.000,- Kčs⁵² a ČKD ve výši 23,297.000,- Kčs. Celý popis zakázky dokládá mimořádně vysoké sebevědomí obou firem, které si troufaly zajistit výrobu a dodání nových moderních lokomotiv i zařízení měniren v nemalých počtech a především ve velmi krátkých termínech. Dnes se již asi nedovíme, z čeho toto sebevědomí plynulo, v jakém rozsahu byly práce na lokomotivách a zařízení měniren zahájeny, a především co realizaci této zakázky nakonec znemožnilo. Určitě ale víme to, že teprve 14. března 1947 byla tato zakázka pražským ministerstvem dopravy schválena, ale **zároveň** byla zredukována na jen šest lokomotiv ve verzích dvě lokomotivy osobní, dvě nákladní, dvě rychlíkové a jedno zařízení měnirny s tím, že dodávka zbylých jedenácti lokomotiv a dvou měniren „bude uskutečněna podle výsledku a rozsahu železničního elektrifikačního plánu, který bude vypracován na podkladě návrhu ministerstva dopravy. Částka 55 mil. Kčs⁵³ kryta rozpočtem povereníctva dopravy na r. 1946 bude sloužiti jako částečná úhrada na objednané lokomotivy a měnirny a zúčtuje se při celkovém jejich dodání (za předpokladu souhlasu finančního resortu a správního sboru)“.⁵⁴ Později se ovšem tato objednávka z dostupných historických pramenů zcela ztrácí a její osud, a především osud vyplacených peněz není dnes znám. Ovšem velmi pikantní též je, že Slováci českému průmyslu a jeho schopnostem evidentně příliš nevěřili, a ve stejné době vedli „separátní“ jednání přímo s průmyslem švýcarským. Nejprve byly v březnu 1946 poptány firmy *BBC* a *Sécheron* (druhá ve spolupráci s firmou *SLM Winterthur*, která by dodala mechanickou část), první z nich přes vlastní slovenské zastoupení, firmu *Ing. František Poliak*, a druhá přes firmu *Štefan Šimora, Žilina*, na dodávku deseti *elektrolokomotív* pro systém 3000 V ss. Lokomotivy měly být dodány v počtu čtyř rychlíkových o uspořádání *1 Do 1* o výkonu 3000 kW (dnes bohužel již nevíme, zda byl myšlen výkon trvalý nebo hodinový), tří osobních *Bo Bo* o 2800 kW, a tří nákladních *Co Co* o 3300 kW. Toto dne 31. prosince 1946 – **tedy ve stejný den**, kdy byly uděleny objednávky oběma českým firmám, viz výše – vyústilo v objednávku u švýcarské firmy *BBC* na dvě traťové univerzální lokomotivy pro 3000 V ss o hmotnosti 82 tun, hodinovém⁵⁵ výkonu 3000 kW při rychlosti 84 km/h, a maximální rychlosti 125 km/h. Tato objednávka byla firmou *BBC* obratem potvrzena již 17. ledna 1947 a *povereníctvu*

⁵¹ Škoda Plzeň udávala celkovou cenu svého dílu zakázky, tedy deset *lokomotiv BoBo*, na 68,380.000 Kčs, včetně navýšení o 680.000 korun počátkem roku 1947. Viz Státní oblastní archiv Plzeň, fond ŠZ GR ZL 42/1945 – 1948

⁵² Tato suma přesně odpovídá jedné třetině původní ceny firmy Škoda před navýšením, 67,701.000,- Kčs

⁵³ Evidentně součet obou záloh, vyplacených oběma firmám, z neznámého důvodu ale navýšený o necelých 10 mil. Kčs, viz výše. Pozn. MB

⁵⁴ Národní archiv Praha-Chodovec, Fond Ministerstvo dopravy I, karton 23, spis č.j. 2711/47

⁵⁵ Zde tento parametr již známe

byla vystavena zálohová faktura na část ceny lokomotiv; celková cena obou lokomotiv byla výrobcem stanovena na 2,412.000 tehdejších švýcarských franků. Lhůta dodání obou lokomotiv byla 36 měsíců pro první a 37 měsíců pro druhou lokomotivu, a to od závazného přijetí objednávky výrobcem; v ideálním případě by tedy lokomotivy byly dodány zhruba počátkem roku 1950. Tato akce ale jak známo nevyšla – a velmi pravděpodobně byla od počátku odsouzena k neúspěchu – neboť již počátkem ledna 1947 se k této věci vyjádřilo pražské Ministerstvo dopravy ve spise, nazvaném *Elektrické lokomotivy ze Švýcarska pro Slovensko*.⁵⁶ Tento spis vznikl jako reakce na dopis slovenského *povereníctva dopravy*, který byl 21. prosince 1946 zaslán pražskému *Ministerstvu pre zahraničný obchod /slov. sekcia/* a v kopii i Ministerstvu dopravy. V něm se píše toto: „*Navrhujem zaradiť do dovozného plánu v styku so Švajčiarskom dovoz elektrických lokomotív a transformátorov od fy Brown-Boveri v Badenu. Pretože by išlo o dve rýchlikové elektr.lokomotívy pre jednosmerný prúd 3000 V v cene á 1,200.000. švajc.frankov pri platobných podmienkach:*

1/3 pri objednávke,

1/3 po uplynutí polovičnej dodacej lehoty, ktorá je tri roky,

1/3 po dohotovení

Tento návrh odôvodňujeme tým, že uvedená firma je svetoznáma svojou prvotriednou osvedčenou konštrukciou. Predáva svoje výrobky do všetkých štátov, ktoré svoje trate elektrizujú.

Objednávame síce el.lokomotívy aj u domácich firiem /Škodovka, Českomoravská/, ale tieto stavaly dosiaľ len rušne na 1500 V, takže lokomotívy na 3000 V nemajú ešte úplne prekonštruované. Iba na základe skúseností v provoze môžu sa aj naše firmy dopracovať lokomotív schopných vývozu, čo je v národohospodárskom záujme nášho štátu.“

Reakci Ministerstva zahraničního obchodu neznáme, ale známe reakci Ministerstva dopravy, které se k němu hned počátkem ledna vyjádřilo velmi kategoricky. Nejprve odd. X/1: „*Podle dnešního kursu švýcarského franku /1.162/ stála by jedna lokomotiva 13,944.000 Kč. Uvážíme-li nepříznivé platební podmínky /našim továrnám platíme účty po převzetí vozidla/ a zejména dlouhou dodací lhůtu /3 roky/ nemůžeme pochopiti, proč se o koupi těchto lokomotiv ze Švýcarska vůbec uvažuje, zejména, když jak z přípisu Povereníctva je patrné, Škodovy závody a ČKD na nabídce již pracují. Není dosti ospravedlněno, proč má býti nákup vůbec proveden, když náš průmysl jistě je schopen takové lokomotivy vyrobit.*

Je podivné, že Povereníctvo objednávku samo projednává když bylo dříve se zástupci Povereníctva /přednosta odb. Zalčík/ sjednáno, že nákup vozidel bude prováděti pro celou oblast ČSD odděl. X/1 min. dopravy v Praze.“

⁵⁶ Národní archiv Praha-Chodovec, Fond Ministerstvo dopravy I, karton 588, spis č.j. 85184/46

Dále odd. VI/2: „*Jsou-li možnosti zakoupiti elektrické lokomotivy v tuzemsku za cenu daleko nižší /:7 až 8 mil. Kčs:/, bylo by objednání strojů z ciziny národohospodářsky neodůvodněné a nadto při cenovém rozdílu nehospodárné. Poznamenáváme dále, že ve struktuře našeho zahraničního obchodu představuje švýcarská deviza jednu z nejvýznamnějších hodnot. Proto je nutno s ní hospodařiti co nejúspěšněji a použití jí jedině k nákupu surovin a popřípadě strojů, které jsou nezbytné a které se v ČSR nevyrábějí.*“

A konečně 12. dubna 1947 ještě v tomtéž spise píše odd. III/3: „*O věci se jednalo v dopravní komisi při hospodářské radě. Se souhlasem slovenských zástupců bylo v komisi navrženo a pak hospod. radou schváleno, že lokomotivy a měnírny⁵⁷ se letos u firmy Brown Boveri v Badenu neobjednají. O věci se bude jednati znovu asi za rok podle postupu elektrizačních prací na trati Žilina – Spišská Nová Ves.*“

Mimo to se k této věci vyjádřilo v březnu 1947 pražské Ministerstvo dopravy i ve stejném spise, ve kterém byla změněna objednávka pro firmy Škoda a ČKD a kde se píše, že „*2 elektr. rychlíkové lokomotivy ze Švýcar nelze zatím objednat, ježto nejsou kryty zahraničním úvěrem, poskytnutým dopravě 2 LP. Předpokladem je, že úkoly dvouletého plánu nebudou výrobou elektr. lokomotiv a měnírný dotčeny*“.⁵⁸

1. Počátek vývoje vedoucího k lokomotivě 12E/E 499.0

Tím tedy končí jakási „nultá fáze“ pokusů o získání nové elektrické lokomotivy pro systém 3000 V ss, ať už vlastní konstrukce československého průmyslu, nebo dovezené ze Švýcarska. A jelikož není smyslem tohoto textu sledovat všechny další tehdejší peripetie elektrizace československé železniční sítě, uvedme jen, že v roce 1947 uložila československá vláda ministerstvu dopravy vypracovat v rámci dvouletého plánu *ideový plán na elektrizaci nejméně 1.000 km nejdůležitějších tratí v ČSR*.⁵⁹ Tento plán nejprve, ve verzi z června 1947, počítal s elektrizací 1763 km tratí během nadcházejících patnácti let. Toto bylo nadále upřesněno 25. září 1947 na jednání *dopravní komise Hospodářské rady*, kdy mělo být během první pětiletky (1949 – 1953) elektrizováno celkem 860 km tratí, především magistrály Praha – Košice. Již 12. prosince 1947 bylo ale ministerstvem dopravy z důvodu, že „*tento obsáhlý program by nemohl býti ani průmyslem, ani železniční správou splněn*“ rozhodnuto plán dále omezit na 370 km tratí. Zajímavé jsou k elektrizaci vybrané úseky:

Praha – Česká Třebová 161 km

Nymburk – Kolín 25 km

⁵⁷ Zajímavé, neboť o měnírnách není výše vůbec řeč

⁵⁸ Národní archiv Praha-Chodovec, Fond Ministerstvo dopravy I, karton 23, spis č.j. 2711/47

⁵⁹ Národní archiv Praha-Chodovec, Fond Ministerstvo dopravy I, karton 596, spis č.j. 40481/47

Žilina – Spišská Nová Ves 166 km

Poprad – Tatranská Lomnica 18 km

Dále byly stanoveny druhá a třetí etapa o délkách 620, resp. 773 km (čímž bylo dosaženo původně stanovené celkové délky 1763 km elektrizovaných tratí ČSD), již bez bližší specifikace vybraných úseků.⁶⁰

Dobový optimismus – i když již poněkud zmírněný – potvrzuje i dopis *Slovenských elektrární* z 25. června 1948 adresovaný bratislavskému *povereníctvu dopravy*, ve kterém se píše o přípravách této firmy na plánované spuštění celého elektrického provozu ze Žiliny do Spišské Nové Vsi do roku 1953. Jsou zde podrobně popsány objednávky regulačních transformátorů 100 kV, potřebné dimenzování rozvodné sítě 100 kV a energetických zdrojů apod.

Z výše uvedeného *ideového plánu* pak vychází další pokračování příběhu konstrukce vlastní československé elektrické lokomotivy pro systém 3000 V ss, které začíná až po „změně společenských poměrů“ v roce 1948. Opuštěny byly obě cesty, „švýcarská“ i „národní“, a byla z nich vytvořena jakási „hybridní“ varianta lokomotivy československé konstrukce se švýcarskými licenčními prvky.

Historie řešení poválečného rozvoje elektrizace československé dopravy, a to nejen železniční, ale i městské trolejbusové a tramvajové pomocí švýcarských licencí sahá již do těsně poválečné doby.⁶¹ Od května 1946 do prosince 1948 se uskutečnilo nejméně šest cest různých skupin československých odborníků do Švýcarska a částečně severní Itálie (Milána) s cílem jednat a dojednat spolupráci a licence řady švýcarských firem z oboru elektrické dálkové a městské dopravy. Spolupráce se měla týkat především oblastí trakčních vedení pro oba druhy dopravy a řešení některých uzlů vozidel, ať už v mechanické části (podvozky, trakční motory), tak v elektrické (regulace výkonu). **První cestu** vykonali ve dnech 13. až 25. května 1946 Ing. Jaroslav Ibl⁶² z pražského ČKD, Ing. Květ a Ing. Hassenteufel a navštívili během ní skutečně pozoruhodný počet firem a dalších institucí včetně *Knihovny techniky v Curychu*. Ve zprávě z této služební cesty píše její autor mimo jiné toto: „do Švýcar jsem byl vyslán na sjezd a předvedení hutnických novinek fy BBC-Baden. Této cesty jsem využil kromě toho k získání podkladů hlavně z oboru el. drah a rtuťových usměrňovačů“. V další části je pak popsán celý průběh cesty:

„13.5.46 Přílet do Curychu

14.5.46 Přednášky u BBC Baden – viz všeobecná zpráva

15.5.46 Demontrace u BBC Baden

⁶⁰ Ze zápisu porady *Elektrizační komise*, která se konala 4. února 1948 v pražském Ministerstvo dopravy. Železniční muzeum – Muzejno-dokumentačné centrum ŽSR, nezpracovaný archivní fond elektrizace slovenských železnic 1941 – 1955

⁶¹ Státní oblastní archiv Praha-Chodovec, Fond ČKD-Ústředí

⁶² Ing. Jaroslav Ibl byl významnou českou kapacitou na poli výkonových rtuťových usměrňovačů; působil v pražském ČKD

16.5.46 *Exkurse s BBC do Lucernu /trolejbusy/-Rigibahn /mod. ozubená dráha/-Curych-jízda na moderní lokomotivě BBC Re 4/4 – prohlídka moderního tramvajového vozu 401 v Curychu*

17.5.46 *Baden-BBC prohlídka zkratovny a části dílen BBC. Jednání s inženýry BBC o usměrňovačích. Viz. všeob. i zvláštní zprávy. Curych-Oerlikon-prohlídka továrny, jednání s Dr. Krondlem⁶³*

18.5.46 *Prohlídka dílen tramvajových vozů v Curychu, jednání s Ing. Bächtigerem a prohlídka trolejbusů v Curychu /p. Früh/ viz zvláštní dráhové zprávy*

20.5.46 *Prohlídka dílen a jednání u firmy Trüb-Teuber. Jednání o katodovém oscilografu, dodávce el. vakuoměrů a měřících přístrojů a o vakuových zařízeních.*

Jednání u fy. Oerlikon /prok. Leyvraz/ o dodávkách kompresorů pro el. vozidla /specifikování přisl. Jejich nabídky, kterou jsem přivezl/, jednání o dodávkách čerpacího zařízení pro usměrňovače a řada technických otázek.

21.5.46 *Curyšská technika – práce v technické knihovně; prosledoval jsem všechnu novou literaturu o drahách a usměrňovačích. Viz. zvl. přiložený seznam zajímavých knih.*

22.5.46 *Jednání v Curychu – Ing. Bechtiger, prok. Leyvraz, Ing. Dr. Krondl*

23.5.46 *Cesta do Altstättru – Rheintalbahn – jednání s p. ř. Sterrerem*

24.5.46 *Prohlídka trolejbusové trati na 750 V, měření a trolejbusů*

25.5.46 *Odlet do Prahy“*

Tento zápis jasně ukazuje, o jaké technologie a zařízení měli Ing. Ibl a další účastníci výpravy největší zájem – byly to jednak systémy pro městskou elektrickou dopravu, a dále usměrňovače, zřejmě pro drážní účely.

Druhá cesta byla vykonána v červenci téhož roku, mezi 17. a 26.7.1946 a zúčastnili se jí prof. Ing. J. Košťál a Ing. A. Vrba. Tato cesta se našeho tématu až tak nedotýká, neboť jejím účelem „měla být v první řadě návštěva strojírny Gebr. Sulzer ve Winterthuru a jednání s jejím representanty o možnostech nějaké formy technické spolupráce v oboru výroby Dieselových motorů a spalovacích turbin mezi námi a touto firmou. Mimo to chtěli jsme získati technické informace o současném stavu vývoje a výroby Dieselových motorů a spalovacích turbin ve Švýcarsku, jež je v obou těchto oborech světovou vedoucí zemí.

⁶³ Ing. Milan Krondl byl významným československým elektrotechnickým odborníkem, který v roce 1939 odešel do Švýcarska, kde se stal vedoucím vývoje v MFO. Viz např. https://encyklopedie.brna.cz/home-mmb/?acc=profil_osobnosti&load=560, vyhledáno 2.3.2021

Při tom jsme měli možnost povšechně se informovat o současném stavu švýcarského těžkého strojírenského průmyslu, o jeho zaměstnanosti, mzdových a platových poměrech a pod. Získali jsme též určité informace o švýcarské výrobě nákladních automobilů a leteckých motorů.“

Na přelomu února a března 1947 vykonal Ing. Josef Kerner z ČKD **třetí cestu**, která se týkala „Mezinárodní konference o přepětí CIGRE v Zürichu, prohlídky elektrotechnických továren a zkušeben vysokého napětí a projednání obchodních případů ČKD ve Švýcarsku.“ Navštíveny byly mimo jiné firmy Oerlikon, BBC, Sprecher-Schuh, Micafil, Emil Haefely a Lonza; více zpráv o této cestě nemáme.

Zajímavější je **čtvrtá cesta**, kterou ve dnech 5. až 22.9.1947 vykonal – spolu s dalšími, dnes již neznámými účastníky – Ing. Dr. František Jansa. Tato cesta se již z velké části týkala železnice a její program byl velmi obsáhlý a proto ho zde nebudeme uvádět celý. K důležitým bodům patří určitě tyto:

7.9. jízda na lokomotivě SBB Ae 4/6 v úseku Curych – Schwyz – Göschenen – Airolo – Lugano a zpět

8.9. jízda na lokomotivě Re 4/4 Curych – Bern, odpoledne jízda s měřícím vozem vrchního vedení Bern – Luzern

9.9. opět jízda na lokomotivě Re 4/4 Curych – Bern, odpoledne jízda na lokomotivě Ae 4/4 Lötschberg – Brig⁶⁴

Dále následovala řada dalších podobných jízd, exkurzí a též jednání s firmou *Kummler & Matter*, včetně návštěv úzkorozchodných horských drah a tramvajových a trolejbusových provozů se stejnosměrným pohonem, doplněná ve dnech 18. – 21.9. cestou do Milána. Návštěva Milána se týkala téměř výhradně tramvajového a trolejbusového provozu a prohlídky zdejšího prototypového vozu PCC⁶⁵, pouze 20.9., poslední den před odjezdem zpět do Curychu, byla uskutečněna *prohlídka elektrické trakce na hlavním nádraží v Miláně*.

Na tuto cestu navázala v prosinci téhož roku **cesta pátá**, která se konala ve dnech 17. až 29.11.1947 a které se účastnili Dr. František Jansa a Ing. Jaroslav Hanyk⁶⁶. Tato cesta již přímo souvisí s naším příběhem a proto se jí budeme věnovat podrobněji. První den po příjezdu do Švýcarska, v úterý 18. listopadu 1947, se oba pánové sešli v Bernu v hotelu *Schweizer Hof* na společné večeři s ředitelem Steinerem ze *spolkového úřadu dopravy*. Během večeře byly „projednány modality volné spolupráce p. Steinera s čs. průmyslem a stanoven

⁶⁴ Tento den tedy zřejmě došlo k prvnímu setkání čl. odborníků s pozdější „pramáti“ lokomotiv E 499.0 ČSD, lokomotivou Ae 4/4 BLS

⁶⁵ Je otázka, o jaký vůz se mělo jednat, neboť v Miláně nikdy žádný skutečný vůz PCC nebyl provozován. Snad by se mohlo jednat o prototyp série vozů 5100, viz např. https://it.wikipedia.org/wiki/Tram_ATM_serie_5100

⁶⁶ Ing. Jaroslav Hanyk se mimo jiné v roce 1939 podílel na studii *Elektrizace našich drah*, která byla v roce 1939 vydána ve *Sborníku Masarykovy akademie práce*, ročník XIII, číslo 75. Tato studie, rovněž známá pod názvem *Milion tun uhlí* podle vyčíslené roční úspory paliva pro parní lokomotivy, se později v poválečné době stala ideovým základem elektrizace tratí ČSD stejnosměrným systémem 3 kV. Ing. Hanyk byl dlouhodobým zaměstnancem *Škody Plzeň* a počátkem padesátých let byl vedoucím konstrukce drah v *ET Doudlevice*

program pro jednání s firmami, které navštívíme. Pan Steiner přislíbil telefonicky projednat naši návštěvu s firmami: Oerlikon, Sécheron, SLM, Schlieren a SIG, ohlásit nás tam a určit přesnou dobu naší návštěvy. Pan Steiner je ochoten s čs. průmyslem spolupracovat jako expert od případu k případu podle potřeby a pokud mu to bude možné s ohledem na velké zaneprázdnění úřadem. Nemůže se proto smluvně zavázat k určitým povinnostem vůči čs. průmyslu. Odměnu si přeje aby určil čs. průmysl sám podle skutečně vykonané práce⁶⁷. Pan Steiner zprostředkuje nám u italských drah prohlídku elektrických zařízení na požádání. Pan Steiner umožní dalším našim inženýrům a dráhovým odborníkům prohlídku dráhových zařízení ve Švýcarsku". V seznamu firem, o jejichž návštěvu měli čs. zástupci zájem, na první pohled chybí BBC. Důvod, proč byla tato velmi významná firma vynechána, je objasněn hned v další části zprávy: „podle informací u BBC není tato firma ochotna spolupracovat s čs. průmyslem, neboť chce nadále ve všech zemích dodávat lokomotivy přímo neb prostřednictvím svých sesterských závodů. Nemá proto smyslu s touto firmou zahájit jednání. Zcela opačně se staví ke spolupráci SLM, Oerlikon a Sécheron, které uvítají návštěvu zástupců čs. průmyslu.“ Otázkou je, zda je toto vysvětlení pravdivé a zda nešlo ze strany firmy BBC spíše o reakci na – mírně řečeno necitlivé – znárodnění její československé pobočky⁶⁸, Československých závodů Brown-Boveri, včetně výrobního závodu v moravském Drásově. Za pozornost stojí i další pasáž, zřejmě sdělená ředitelem Steinerem: „dodávky elektrických lokomotiv rozdělují SBB na švýcarské firmy podle určitého klíče / BBC – 32%, Oerlikon 28%, Sécheron 20%⁶⁹ /. K docílení jednotného materiálu pracují všechny firmy společně na konstrukci lokomotiv pro SBB. Do exportu dodává každá firma celé lokomotivy samostatně.“

Další den, ve středu 19. listopadu 1947, proběhla jednání ve firmách Oerlikon a Kummler & Matter. Výsledkem dopoledního jednání ve firmě Oerlikon bylo, že „firma Oerlikon uváží možnost a podmínky spolupráce s čs. průmyslem v oboru dráhovém v těchto případech resp. bodech:

1./ Technická spolupráce v oboru elektrických lokomotiv, motorových vozů, trakčních motorů a elektrických výzbrojí pro elektrická vozidla vůbec na stejnosměrný proud 1500 – 3000 V ve formě nevýhradní licence pro ČSR a balkánské země /export/.

2./ Technická spolupráce ve formě technické porady při konstrukcích, které čs. průmysl by prováděl samostatně nebo společně s MFO.

3./ Společný postup při projektování elektr. drah a při dodávkách do balkánských zemí.

4./ Dodávky speciálních dílů ze Švýcar pro vozidla vyrobená v ČSR.

⁶⁷ Pan ředitel Steiner musel být skutečně pozoruhodná postava, dnes bychom ho zřejmě nazvali *lobbistou*. Škoda, že o něm nevíme více

⁶⁸ Moravský zemský archiv v Brně, fond H 449 Československé závody Brown-Boveri, a.s. Praha, závod Drásov

⁶⁹ Což je ovšem pouze 80%... Zbytek zřejmě SLM?

Firma Oerlikon připraví do 26.XI návrh podmínek pro ujednání."

Odpoledne se delegace přesunula do firmy *Kummler & Matter*, kde byla vedena dost komplikovaná licenční jednání o trolejových vedeních pro trolejbusy. Toto se našeho textu ale netýká, a proto se jimi nebudeme zabývat.

Ve čtvrtek 20. listopadu 1947 jednání pokračovala, a to v Ženevě u firmy *Société Anonyme des Ateliers de Sécheron (SAAS)*. Ve zprávě o tomto jednání se praví, že *„firma Sécheron má zkušenosti s trakcí 3000 V v Belgii, kde firma Charleroi staví elektrická trakční zařízení pro 3000 V v licenci Sécheron."*⁷⁰

Firma Sécheron měla by zájem o spolupráci v jednotlivých případech v úzce vymezené licenci. Firma Elin ve Vídni obnovila licenční ujednání a staví lokomotivy typu BóBó v licenci Sécheron pro ÖBB. Pan ředitel Kronauer nepovažuje vzájemnost při technické spolupráci s čs. průmyslem za schůdnou, kdyby se jednalo o to, převzít konstrukce československé, myslí však, že by měli zájem o konstrukční výkresy, které by vznikly z licenční spolupráce."

V pátek 21. listopadu 1947 se čs. delegace přesunula do Winterthuru k firmě *SLM*. Tato firma uvedla, že *„má zájem o spolupráci s čs. průmyslem ve stavbě mechanických částí elektrických, Diesel-elektrických lokomotiv a podvozků pro elektrická vozidla ve formě nevýhradní licence na konstrukce SLM pro ČSR a balkánské země. Touto spoluprací nechce si však SLM znemožnit přímé dodávky elektrických vozidel do jmenovaných zemí se švýcarským elektrotechnickým průmyslem"*. Po jednání následovala prohlídka dílen lokomotivky, kde ale příliš rozpracovaných lokomotiv k vidění nebylo. Přesněji řečeno se zde nacházely pouze dvě lokomotivy, jedna řady Re 4/4 pro *SBB* a jedna holandských drah řady 1000.

V sobotu 22. listopadu 1947 byla na programu prohlídka dráhy o rozchodu 1000 mm a napětí 800 V *Montreux – Berner Oberlandbahn* a jízda na stanovišti nového motorového vozu z produkce *BBC*. Poté následoval přejezd do Bernu a další večere s ředitelem Steinerem.

Další jednání, v pondělí 24. listopadu 1947 ve vagonce *Schlieren* a v úterý 25. listopadu 1947 ve firmě *SIG* se týkala výhradně komponent pro tramvaje a nebudeme je zde proto podrobněji rozebírat.

Ve středu 26. listopadu 1947 se čl. delegace vrátila do Curychu do firmy *Oerlikon*. Zde nejdříve proběhla prohlídka výroby různých elektrických strojů jako např. alternátorů, pístových kompresorů, turbogenerátorů, vypínačů, usměrňovačů atd. Poté následovala jednání o návrhu licenční spolupráce, kdy *„Oerlikon nabízí čs. kovoprůmyslu v oboru elektrické trakce železniční /lokomotivy 3000 V/ podle vzoru někdejšího návrhu smlouvy se Škodovými závody /z 12.II.1943/*⁷¹.

⁷⁰ Toto je velice zajímavé, neboť to znamená, že firma ze země, kde se na hlavních železničních tratích nikdy žádný stejnosměrný systém neprosadil, poskytuje licenci firmě ze státu, kde naopak systém 3000 V pravidelně provozovali a provozují dodnes. Neboli jde opět o dokument mimořádné vyspělosti švýcarského průmyslu

⁷¹ Zřejmě šlo o protiletectké kanony případně jiné palné zbraně

Za výrobky – lokomotivy stavěné podle podkladů MFO /procédé Oerlikon/ je splatna tzv. základní licence. Za vlastní konstrukce vzniklé za součinnosti neb s poradou MFO je splatna 1/2 základní licence. Staré konstrukce jsou bez licence, pokud nebyly podle podkladů získaných spoluprací s MFO pozměněny. Za cizí konstrukci jsou splatny 2/3 základní licence. Výjimkou mohou být dodávky do SSSR, když si zákazník dá výkresy.

Sazby: při podpisu ujednání je splatna první splátka 150.000 švfrs. a fond perdu. Další 2 roky není předepsáno žádné minimum. Od 3.ho až do 6.ho roku je minimální licence 30.000 švfrs. Od 7.ho až do 10.ho roku: 40.000 švfrs. Ujednání trvá 10 let.

Kusová licence je odstupněna podle počtu lokomotiv. Nejdříve žádali 8% za prvních 5 lokomotiv a za další 6%. Jednáním podařilo se snížit tuto sazbu takto:

<i>první 2 lokomotivy.....</i>	<i>10%</i>
<i>další 3 "</i>	<i>8%</i>
<i>dalších 10 lokomotiv</i>	<i>6%</i>
<i>dalších 10 "</i>	<i>4%</i>
<i>dalších 25 "</i>	<i>2%</i>
<i>dalších 30 "</i>	<i>1%</i>

MFO udělí čs. kovoprůmyslu výhradní licenci pro ČSR a nevýhradní licenci pro země: Polsko, Rumunsko, Jugoslavii, Bulharsko. Vyjmuty jsou země, kde je již MFO smluvně vázáno. Jsou to: Francie, Itálie, Britská říše, Egypt, Irsko, Španělsko, Belgie, Holandsko. Do dalších zemí může se nabízet po dohodě s MFO. Fa. Oerlikon přeje si zprávu od KOVO, zda souhlasí v zásadě s tímto návrhem a připraví pak návrh ujednání."

Ve čtvrtek 27. listopadu navštívila naše delegace nejprve Ředitelství a dílny pouličních drah v Zurichu, a odpoledne téhož dne se v Curychu setkali s Ing. Kronauerem z firmy Sécheron. Ten měl naše zástupce informovat o tom, „jak by fa. Sécheron mohla spolupracovat s čs-kovoprůmyslem". Bylo sděleno, že „firma Sécheron uzavřela resp. obnovila v poslední době 3 licenční smlouvy se zahraničními firmami /Belgie-Charleroi, Rakousko-Elin a v Itálii/. Je proto její dráhové oddělení tím velmi zatíženo a nemůže převzít nějaké další technické práce. Mají však základní patenty pro podvozkové lokomotivy a mohou nám radit při konstrukci lokomotiv použijeme-li jejich patentů. Nabízejí nám hlavně tyto patenty:

- 1./ Kardanový pohon – šv. pat. 246 409*
- 2./ Lamelová spojka – šv. pat. 248 672*
- 3./ Uložení převodové skříně – šv. pat 250 560*

4./ *Podvozek pro elektrická vozidla /zvláště velké lokomotivy/ šv. pat 250 256"*

Za využití těchto patentů žádala firma *Sécheron* platbu 100.000 švýcarských franků předem jako jednorázovou zálohu pro platby budoucích licenčních poplatků a dále 2000 švýcarských franků za každou hnací nápravu. Mimo to byla firma ochotna poskytnout informace pro konstrukci celého převodu, návrhu celé lokomotivy i její elektrické části. Tato licence měla být výhradní pro Československo a nevýhradní pro Balkán. Při nabídkách do balkánských zemí firma žádala, aby bezplatně dostala československé výkresy, a to v případě, kdy by tam byly nabízeny československé lokomotivy, vzniklé ve spolupráci s firmou *Sécheron*.

Poslední známá cesta československých odborníků do Švýcarska, a to **šestá**, se konala ve dnech 6. až 17. prosince 1948, a zúčastnil se jí za *Škodu Plzeň* Ing. Hanyk a za *ČKD Praha* Ing. Ibl. Tato sestava již naznačuje změněnou situaci, kdy došlo k rozdělení celého elektrizačního projektu na část konstrukce lokomotiv, které se měla ujmout *Škoda Plzeň*, a na část konstrukce usměřovačů, která měla připadnout pražskému *ČKD*. Během této cesty proběhla jednání s firmami *Olivetti*, *Sécheron* a *SLM* a zvláště jednání s firmou *Sécheron* v Ženevě byla velmi obsáhlá, neboť probíhala od 9. až do 13. prosince. Celý program cesty je velmi zajímavý sám o sobě, a vypadal tato:

„6.12.1948 *Odjezd z Prahy vlakem přes Salzburg do Curychu.*

7.12.1948 *Příjezd do Curychu.*

8.12.1948 *Jednání s fou. Olivetti v Curychu.*

9.12.1948 *Odjezd do Ženevy, jednání o licenci s fou Sécheron.*

10.12.1948 *Ženeva – jednání s fou Sécheron.*

11.12.1948 *Ženeva – jednání s fou Sécheron.*

12.12.1948 *Jízda do Nyonu a jízda elektrickou drahou St.Cergue a zpět.*

13.12.1948 *Jednání u fy. Sécheron a prohlídka dílen. Odjezd přes Bern do Curychu.*

14.12.1948 *Curych, odjezd do Winterthuru, jednání o licenci s fou SLM Winterthur*

15.12.1948 *Curych, jednání s fou. Olivetti*

16.12.1948 *Odjezd rychlíkem přes Salzburg do Prahy*

17.12.1948 *Příjezd do Prahy"*

Jak je vidět vypadla oproti předchozím cestám z programu firma *Oerlikon* a jednání pokračovala již jen s firmami *Sécheron* a *SLM*; s firmou *Olivetti* bylo jednáno o možných licencích pro výrobu křemenného skla pro usměřovače.

Nejdůležitější jednání probíhala s firmou *Sécheron*. Hned na úvod dne 9.prosince 1948 přednesl Ing. Hanyk, „že bychom chtěli lokomotivu typu *Ae 4/4 4000/3600 HP*". Na to švýcarská strana reagovala, že zatím ještě takovou lokomotivu nestavěli (zřejmě myšleno na stejnosměrný proud) a doporučili použít dvojité motory s pružnou lamelovou spojkou vlastní konstrukce. S takovou konstrukcí již měli pro SBB zkušenosti a též již byli schopni prezentovat konstrukci 1000 HP motoru s touto spojkou. Zajímavá informace zazněla k tzv. belgickým

lokomotivám, zřejmě řady 121 SNCB: „Belgičani objednali všechny lokomotivy s tlakovými motory, později objednali 3 kusy u BBC s motory odpéroványými. Charleroi dělá nyní se Sécheronem pouze studie lokomotivy s odpérováním závěsem. Dosud žádnou lokomotivu s lamel. spojkou pro Belgii nemají objednanou /výkon je o něco větší než 2000 kW/. Tlakové motory váží 5,5 tuny, max. rychlost loko 125 km. Belgické loko jsou všechny s tlap. ložisky a připravují teprve návrh lokomotivy s pérovým uložením, aby byli po 4-5 letech připraveni na novou typu.“

Další den, 10. prosince 1948, jednání pokračovala, a v jejich úvodu přednesli zástupci firmy Sécheron představu, že by „rádi viděli, kdybychom u nich objednali celou vzorovou lokomotivu“, což Ing. Hanyk pokládal „za nemožné.“ Každopádně Sécheron by byl schopen dodat čtyři lokomotivy již za dva a půl roku (tedy v polovině roku 1951); tento počet odpovídal tehdejší švýcarským zvyklostem nestavět jeden či dva prototypy, ale rovnou menší sérii kolem čtyř kusů. Dále Ing. Hanyk s Ing. Iblem prezentovali celou tehdejší československou představu elektrizovat trať Plzeň – Košice⁷² a otázali se švýcarských partnerů, „jak by sami postupovali, kdyby byli postaveni před stejný úkol jako my?“ Odpovědi se jim dostalo takovéto: „volili by určitě loko BoBo, ale pro těžké vlaky by jistě dělali loko CoCo /u stejných elementů jako BoBo/. Tedy CoCo pro 1000 HP/osu/ začali by s lokomotivou BoBo protože je lehčí úlohou než CoCo.“

Postupovali by tak, že by hleděli co nejdříve postavit 12 loko z toho 2 motory napřed, aby je mohli vyzkoušet dřív, než dají do práce 48 motorů pro tyto lokomotivy. Serii by připravili do práce, případně za nějaký čas do práce dali, ale tak, aby mohli stále ještě změnit detaily. S nejdv. urychlením by první 2 motory udělali za 14-15 měsíců, norm. výroba s montáží trvá asi 2 ½ roku.“

Odpoledne téhož dne se jednání přenesla k tématu *přístrojové výzbroje*. Podle sdělení firmy, tak jak se objevilo ve zprávě z této cesty „v zásadě mají řadu typů všech přístrojů a nalezne se asi řešení pro nás. Hlavní automat pro 3000 V 1000 A však nemají, museli by ho vyvíjet sami pro nás. Odpory mají litinové. Belgické BoBo vyráběné Charleroi s tlap.mot. budou jezdit snad koncem roku 49. Lokomotiva Sécheron typu Bobo pro Belgii s pružnou spojkou se teprve studuje, dosud se nekonstruuje. Nevědí ještě bude-li Charleroi stavět na své náklady, nebo zda ji belgické dráhy objednájí. O termínu objednávky nemohou zatím nic říct.“

Z tohoto plyne několik závěrů: československá strana měla zájem o licence jak z mechanické části konstrukce, tak i z části elektrické. Dále, že stejnosměrný pohon nebyl ani pro švýcarské firmy úplně samozřejmě řešitelnou úlohou, a pro její zvládnutí bylo třeba zakázek ze zahraničí, kromě Československa především z Belgie. A v neposlední řadě i to, že původní idea vzniku československé poválečné elektrické lokomotivy na 3000 V ss zahrnovala dvě varianty, čtyřnápravovou a šestnápravovou.

⁷² Úsek Plzeň – Praha ale v tehdejších plánech zahrnut nebyl, viz výše

Pro další spolupráci zbyly jen firmy SAAS a SLM, se kterými byla v roce 1948, zahájena další jednání. Ta začala v prosinci 1948, kdy byla do Prahy z popudu tehdejšího generálního ředitele *Československých závodů kovodělných a strojírenských (ČZKS)* Ing. Dr. Františka Fabingera svolána porada o *elektrizaci ČSD* a spolupráci s firmou *Sécheron*. Ta 3. února 1949⁷³ vyústila v podpis licenční smlouvy na výrobu kardanové lamelové spojky a některých vysokonapěťových přístrojů mezi ČZKS a švýcarskou firmou *Sécheron*. Druhá licenční smlouva mezi ČZKS a firmou *SLM* na výrobu mechanické části pojezdu chystané lokomotivy E 499.0 byla podepsána o měsíc později, 23. února 1949⁷⁴, a konečně 25. ledna 1950 byla objednacím listem 61205/49-221 výroba lokomotiv E 499.0 ministerstvem dopravy ve *Škodě* objednána⁷⁵. Zde byla tato lokomotiva interně označena typem 12E a byly zahájeny práce na jejím vývoji, resp. stavbě prvního prototypu 12E1.

K otázce spolupráce československého a švýcarského průmyslu při vývoji elektrické lokomotivy pro ČSD též existuje zajímavý výrok, pronesený Ing. Františkem Jansou na poradě na téma elektrizace trati Žilina – Spišská Nová Ves, která se konala 7. prosince 1948 v sídle *Povereníctva dopravy* v Bratislavě.⁷⁶ Ing. Jansa zde seznámil ostatní účastníky s aktuální situací „*konštrukcie elektrických lokomotív*“, když pronesl toto: „*Vývojové práce na elektrických lokomotivách budú robiť Škodové závody. Vyrábať však budú obé závody*“⁷⁷. *Teraz su v Švajčiarsku Ing. Hanyk a Ing. Ibl*⁷⁸, *aby zaistili spoluprácu tamojších firiem. Doposiaľ bolo vyriešené niekoľko návrhov prevodov, podvozkov a motorov. Vývojové práce by mali byť hotové do konca roku 1949. Prototypy by boli hotové v roku 1951 a do konca roku 1952 by mohli byť hotové všetky lokomotívy a v roku 1953 by sa mohla zahájiť prevádzka. Závody patričný materiál si zaistujú sami*“.⁷⁹

Aby situace ale nebyla tak jednoduchá musíme pro úplnost uvést, že ještě 11. října 1948 byl dle dnes dostupných dokumentů finalizován firmou ČKD projekt E 469.0 (a také E 420.0 na napětí 1500 V).⁸⁰

⁷³ Státní oblastní archiv Plzeň, fond ZVIL/Lokomotivka, karton 1200, signatura 1317

⁷⁴ Ivo Raab, *Elektrické lokomotivy E 499.0 (1)*, strana 9, Nakladatelství Corona s.r.o., 2004

⁷⁵ Státní oblastní archiv Plzeň, fond ZVIL/Lokomotivka, karton 1200, signatura 1317

⁷⁶ Železničné múzeum – Múzejno-dokumentačné centrum ŽSR, nezpracovaný archivní fond elektrizace slovenských železnic 1941 – 1955

⁷⁷ Velice zajímavá informace, která ještě stále reflektuje „předúnorové“ kartelové rozdělení československého trhu oběma firmami, *Škodou* a *ČKD*

⁷⁸ Viz výše v části o cestách čsl. odborníků do Švýcarska 1946 – 1948

⁷⁹ Zde se tedy poprvé objevuje vize, že spoluprací se švýcarským průmyslem bude vývoj vlastní československé univerzální elektrické lokomotivy výrazně urychlen a že v roce 1953 bude dosaženo plného očekávaného provozního stavu (zřejmě na trati Žilina – Spišská Nová Ves, pozn. MB)

⁸⁰ Státní oblastní archiv Praha-Chodovec, Fond ČKD-Ústředí

2. Stavba prototypu 12E1/E 499.001

V úterý 27. září 1949 se na Ústředním ředitelství ČSD, n.p. konala porada nazvaná *Projednáni konstrukce elektrické lokomotivy řady E 499.0*.⁸¹ V úvodu promluvil zástupce Škody Plzeň Ing. Jaroslav Hanyk, který pronesl toto: „*Národní podnik Škodovy závody získal spolupráci švýcarské firmy Secheron se kterou propracoval generální návrh lokomotivy a podrobný návrh trakčního motoru pro universální lokomotivu a předkládá charakteristiku tohoto motoru k posouzení. Universální typ pro dopravu všech druhů vlaků má svoje výhody ve využití strojového parku, ale má i jisté potíže v extrémních případech rychlosti a zátěže. Lokomotiva je typu BóBó. Při konstrukci motoru byl hlavně brán zřetel na tratě Praha – Česká Třebová a Žilina – Sp. Nová Ves, které mají být v první pětiletce elektrisovány a které jsou tak rozdílného charakteru, že zahrnují trakční poměry všech ostatních tratí.*“ A dále pronesl nejmenovaný zástupce Ústředního ředitelství ČSD, že „*je plánována v první 5LP výroba 97 lokomotiv z celkové potřeby asi 180 strojů pro obě uvedené trati. Z toho vyplývá, že druhá výrobní série lokomotivy⁸² může být upravena tak, aby lokomotivní typ vyhovoval příp. požadavku v extrémním použití rychlosti nebo tažné síly. Lokomotiva má nápravový tlak 20 t, t.j. celkovou váhu 80 t, takže max. tažná síla při rozjezdu bude činiti 20 – 25 t na obvodu kol podle adhezních podmínek. Z charakteristických křivek lokomotivy byly vyjmuty údaje uvedené v tabulce jako typické údaje pro použití lokomotivy. Tyto údaje platí pro napětí 2.700 V t.j. pro napětí o 10 % nižší než je nominální jakožto střední napětí na troleje a pro polojeté obruče. Uvedeny jsou i příslušné rychlosti parní lokomotivy ř. 498.0*

Na stoupání v o/oo	Váha vlaku v tunách	Rychlost par.lok. 498 .0 v km/hod	Rychlost el.lok. E 499 .0 v km/hod
2	450	-	120
0	720	111	114
2	720	93	106
7	720	61	83
11	720	41	65
14	720	10	55
15	720	nestačí adhezní váha	53

Z tabulky je patrné, že elektrická lokomotiva zvyšuje podstatně rychlosti na stoupání a proto zvětší cestovní rychlosti na stoupání a proto zvětší cestovní rychlost.

⁸¹ Národní archiv Praha-Chodovec, Fond Ministerstvo dopravy I, karton 642, spis č.j. 48708/49

⁸² Nejspíše myšleny předpokládané lokomotivy E 499.098 – 0180

Nákladní vlaky:

<i>Na stoupání v o/oo</i>	<i>Váha vlaku v t.</i>	<i>Rychlost el.lok. E 499 .0 v km/hod</i>
19	600	50
15	720	53
7	1400	72
7	1500	50
2	2000	58
3	2000	54

Debata se týkala hlavně rychlosti od 120 do 150 km/hod jak je proponována na některých úsecích ČSD. Bylo poukázáno na to, že při výkonu 3.200 ks, bylo by možno úpravou magnetického pole stupňovati max. rychlost lokomotivy na 140 km/hod., při kteréžto rychlosti by lokomotiva jela na dvou promilech /praktická horizontála/ ještě se zátěží 400 – 450 tun. Tuto úpravu motoru, jakož i úpravu lokomotivy pro klidný chod při této rychlosti, nelze dnes zaručiti a lze přikročiti k tomu teprve po zkouškách s prototypem motoru na zkušebně a po zkušebních jízdách na trati. Bylo připomenuto, že motory budou konstruovány tak, aby vyhověly příslušným předpisům pro elektrické trakční motory, které vyžadují zkušební otáčky o 35 % vyšší než-li odpovídají max. provozní rychlosti. V daném případě je max. rychlost 120 km/hod. a zvýšeným otáčkám na zkušebně odpovídá tedy rychlost 162 km/hod.

Po debatě byl učiněn tento závěrečný posudek:

Universální lokomotiva vyhovuje nákladní dopravě. Pro rychlíky prozatím postačuje a vyčká se výsledků zkoušek na zkušebně i na trati. Pak bude rozhodnuto zda v další sérii lokomotiv se nepřejde na speciální lokomotivu rychlíkovou pro max. rychlost 150 km/hod."

Další vývoj ale nebyl ani zdaleka tak hladký a ideální, jak si všichni zainteresovaní přáli a představovali, a jak se taktéž dnes zdá ze zatím publikovaných textů a literatury. Na *ústředním ředitelství ČSD, n.p.*⁸³ se jen v roce 1950 konalo deset porad⁸⁴ na téma vývoje a výroby lokomotiv E 499.0, na kterých byly postupně projednávány důležitější i méně důležité otázky kolem zrodu lokomotiv, nicméně hlavním aktérem a hybatelem celého dění byla samozřejmě stále plzeňská *Škoda*, resp. *ZVIL*. Zde se první problémy objevily – přesněji řečeno tehdy se o nich začalo poprvé psát – již počátkem roku 1951, kdy výše zmíněný Ing. Jaroslav Hanyk psal podnikovému řediteli *Škody* Ing. M. Svobodovi dopisem ze dne 3. března, že „výroba strojů pro prototypovou elektrickou lokomotivu 12E1, určenou pro ČSD, je velmi opožděná. Trakční motory /362-574-0021/ měly být

⁸³ Československé státní dráhy (ČSD), národní podnik, vznikly 1.1.1949, a zanikly 29.7.1952

⁸⁴ Národní archiv Praha-Chodovec, Fond Ústřední ředitelství ČSD, karton 1282, spis č.j. 843.8/7-581-1952

hotovy původně v prosinci 1950, potom v únoru 1951 a dodnes ještě nevíme, kdy vlastně budou dohotoveny. Obdobné platí i pro ventilátorový /362-574-0023/ a kompresorový motor /362-574-0022/. Jelikož musíme dle plánu vydávati stroje pro dalších 16 lokomotiv /odlitky na stroje byly vydány již v říjnu m.r./, vzniká tím neúnosné riziko pro technickou kancelář pro případ, že by bylo potřebí na strojích provésti nějaké změny po vyzkoušení. Počítal jsem s určitým rizikem, ale oddálení dohotovení prototypových strojů a jejich vyzkoušení, toto riziko zvětšuje pro mne neúnosně. Prosím proto, abys dal přešetřiti skutečné a závazné termíny dohotovení a vyzkoušení u uvedených strojů. Dle těchto termínů bych potom případně požádal vedení závodu ET o **souhlas se zastavením výroby dalších 16ti lokomotiv**⁸⁵. Upozorňuji dále, že jde o stroje konstrukčně a hlavně výrobně zcela nové a velmi obtížné a že je proto dle mého názoru třeba učiniti všechno možné k rychlému dohotovení prototypových strojů a věnovat jejich výrobě největší možnou péči a pozornost. Jinak by dobrý výsledek byl již předem ohrožen.“⁸⁶

Další dva dopisy na téma neustále se zdržující výroby lokomotivy 12E1 odeslal Ing. Hanyk v listopadu 1952.⁸⁷ Nejprve 24. listopadu 1952 to byl dopis nazvaný *Licenční smlouva s SLM Winterthur a SA Sécheron*, adresovaný *technickému odboru Ministerstva těžkého strojírenství*, který se zabývá obhajobou rozhodnutí nejít při vývoji nové elektrické lokomotivy cestou spolupráce se sovětskou stranou a naopak využít licencí švýcarských firem. Ing. Hanyk v něm píše mimo jiné toto: „Došli jsme k tomuto závěru. Sovětské lokomotivy (typu VL 19 a VL 22) mají výkon 2040 kW a 2400 kW, při konstrukční váze 117 t a 124 t, což znamená, že mají měrnou konstrukční váhu 57,3 kg/kW a 51,7 kg/kW. Naše lokomotivy E 499 váží při výkonu 2400 kW 80 t, to znamená, že jejich měrná váha je 33,3 kg/kW. Znamená tedy zavedení našeho typu váhovou úsporu 44 t na jedné lokomotivě – srovnáváme-li lokomotivy stejného výkonu. Tato úspora zahrnuje nejen úsporu železa, ale i barevných kovů. Shrneme-li uvedené, znamená to, že ze stejného množství konstrukčního materiálu bychom mohli vyrobiti místo plánovaných 97mi lokomotiv E 499 pouze 63 lokomotivy typu VL 22 (neuvažujeme-li ovšem ještě další spotřebu železa na balast pro VL 22). V době, kdy se uvažovalo o uzavření smluv (konec roku 1948 a počátek roku 1949) bylo možno z SSSR obdržeti dokumentaci lokomotiv VL 19 a VL 22, které sice provozu vyhovují, ale jsou zastaralého provedení. O tom se přesvědčili naši delegáti při návštěvě v SSSR v rámci vzájemné technické spolupráce s SSSR v srpnu 1950, kdy jim bylo neoficiálně sděleno, že sovětské odborníci pracují na projektu dvojité lokomotivy s uspořádáním náprav Bo' Bo' + Bo' Bo', tedy v zásadě stejného uspořádání náprav jako má naše E 499. (Při tom poznamenáváme, že lokomotiva VL 22 má uspořádání náprav Co' Co'). Sovětské odborníci odmítli podati naší delegaci bližší informace o této nové lokomotivě s odůvodněním, že jde o typ jehož vývoj není dosud ukončen, a naopak se velmi zajímali o naše konstrukce. O tom svědčí okolnost, že si vymohli dodatečné zaslání zásadních výkresů našich

⁸⁵ Zvýrazněno MB

⁸⁶ Státní oblastní archiv Plzeň, fond ZVIL/Lokomotivka, karton 914, signatura 1024

⁸⁷ Státní oblastní archiv Plzeň, fond ZVIL/Lokomotivka, karton 913, signatura 484

konstrukcí lokomotivy E 499 k posouzení, přesto že se v té době teprve začínalo s výrobou prototypu. Počátkem roku 1951 jsme obdrželi posudek lokomotivy E 499 vypracovaný sovětskými odborníky, který je příznivý.

ČSD žádaly původně lokomotivu s maximální rychlostí 130 km/h. Později byla maximální rychlost na naši žádost snížena na 120 km/h. Odpovídající sovětský typ VL 22, který jsme toho času mohli dostat k dispozici má však maximální rychlost 85 km/h. Tuto rychlost není možno u daného typu prakticky zvýšiti ani změnou převodu, poněvadž lokomotiva VL 22 má tramvajový závěs hnacího motoru, který při vyšších rychlostech namáhá kolejnice nepřijatelnými rázy. Rovněž provoz hnacích motorů při vyšších rychlostech by pravděpodobně nebyl již uspokojivý." Závěrem dopisu se pak praví, že „srovnáme-li možnosti, které poskytovalo užití konstrukcí lokomotivy VL 22 a výsledky, které poskytla námi nastoupená cesta, docházíme k tomuto závěru: vyvinutý typ lokomotivy E 499 je o 44 tun lehčí než lokomotiva VL 22. Uvažujeme-li pro tuto uspořenou váhu kilogramovou cenu lokomotivy 100 Kčs/kg potom celková úspora – mimo vlastní úsporu materiálovou představuje částku: 97 lokomotiv x 44.000 kg/lokomotiva x 100 Kčs/kg = 427.000.000,- Kč

Při tom celkové náklady licenční činí: licence za elektrickou výzbroj 97 lokomotiv x 9.000.000 Kčs/výzbroj x 1,5% licence = 9.700.000,- Kčs, licence za mechanickou část 97 lokomotiv x 5.200.000 Kčs/výzbroj x 1,-% licence = 5.044.000,- Kčs. Celkem 14.744.000,- Kčs, k tomu jednorázová úplata ř. SLM Winterthur 100.000 šv. fr. 1.173.000,- Kčs, Úhrnem 15.917.000,- Kč.

Spolupráce s uvedenými zahraničními firmami nám umožnila dosáhnouti světový vývoj ve stavbě elektrických lokomotiv pro hlavní dráhy. Kromě toho nám umožnila vypracování konstrukce lokomotivy vyhovující požadavkům ČSD, včasné vypracování konstrukčních výkresů a předání výrobních podkladů dílnám".

Tímto dopisem tedy Ing. Hanyk velice přesvědčivě dokázal, že varianta spolupráce se Sovětským svazem vůbec nepřicházela v úvahu a rozhodnutí jít cestou švýcarských licencí bylo ve své době správné a vlastně i jediné možné. Na tento dopis navázal hned o den později, 25. listopadu 1952 další dopis, nazvaný Zpráva o stavu výroby elektr. lokomotiv ČSD E 499, tentokrát adresovaný s. Poděbradskému, vedoucímu ET Doudlevce. Jelikož se jedná o dopis vnitropodnikový, je jeho obsah poněkud ostřejší: „Prototypová lokomotiva ČSD (typ 12E1) měla být dle dispečerského zápisu z 28.6.1952 vyzkoušena do 31.7.1952. Podle hospodářské smlouvy s investorem má být tato lokomotiva dodána do konce roku 1952. Upozorňujeme poznovu na to, že lokomotiva do konce roku 1952 v žádném případě pro značnou rozpracovanost strojů dokončena být nemůže a že v důsledku toho:

- a) nedodržíme hospodářskou smlouvu na rok 1952*
- b) dodávka plánovaného počtu 10ti kusů lokomotiv v roce 1953 je neuskutečnitelná, jelikož výroba první série 16ti lokomotiv typu 12E2 (v celkové ceně cca 224.000.000,- Kčs) by za daných podmínek mohla vésti ke značným hospodářským ztrátám*

Serie 16ti lokomotiv byla dopisem č. 64L z 3.8.1951 zastavena až do vyzkoušení prototypu. Na podzim 1952 jsem uvolnil některé přístroje za předpokladu, že zkušební jízdy s celou lokomotivou budou prováděny v říjnu a listopadu 1952. Jelikož se tak nestalo, zastavuji opětně výrobu uvolněných přístrojů. Z uvedeného dispečerského zápisu jsem se rovněž dověděl, že prototyp 12E je vládním úkolem. Musím konstatovat, že výrobní tempo důležitosti vládního úkolu neodpovídá⁸⁸ a současně upozorňuji, že oficiálně nebyl prototyp této lokomotivy doposud jako vládní úkol označen.

Dále upozorňuji, že otázka licenčních smluv s firmami SA Sécheron a SLM Winterthur bude předložena předsednictvu vlády k rozhodnutí. Předsednictvo bude pravděpodobně zkoumat důvody k uzavření smluv velmi podrobně. Jelikož jedním z hlavních důvodů pro uzavření smluv bylo získání časového náskoku, který byl již z velké části ztracen, bude odůvodnění, proč nebyla nastoupena cesta vlastního vývoje, značně ztíženo.

Poněvadž se nám – přes veškerou snahu – nepodařilo uspíšit dokončení výroby strojů v potřebných lhůtách, a jelikož dokončení prototypu v r. 1952 a dodávka lokomotiv 12E2 v roce 1953 následkem toho dle našeho názoru je neuskutečnitelná, obracíme se přímo na Tebe s prosbou o patřičný zákrok."

*Další podstatnou dobovou okolností, která určovala zrod lokomotivy 12E, byl vliv sovětské strany, resp. sovětských poradců, na jejich konstrukci – a to navzdory tomu, že oficiálně nebyla žádná sovětská řešení na lokomotivě použita, viz výše. Zásahy sovětské strany dobře dokumentuje například dokument z roku 1952 s názvem *Zápis o kritických připomínkách sovětského inspektora, s. Ing. Zubkova, ke konstrukci brzdy elektrických lokomotiv řady E 499.0*.⁸⁹*

V něm se píše mimo jiné toto: „pro splnění úkolu, uloženého závodnímu 82 bodem e) „Zápisu o společné kritické prohlídce prototypu el.lok. ř. E 499.0 v Gigantu ET v Doudlevcích, dne 23.7.1952“, požádali jsme sovětského inspektora, s. Ing. Zubkova, který má bohaté zkušenosti z provozu elektrických lokomotiv v SSSR, o prohlédnutí výkresů mechanické brzdy prototypu el. lokomotivy ř. E 499.0 a o jeho kritické připomínky ke konstrukci brzdy“.

Nemá smysl zde citovat celý rozsáhlý spis, pro ilustraci sovětského vlivu dobře postačí například tato pasáž: „Po prohlídce výkresů uspořádání a detailů sdělil nám s. Ing. Zubkov, že by dal osobně přednost jinému brzdovému systému, při kterém by každý brzdový válec obstarával brzdění obou kol téže strany podvozku; u našeho systému brzdy, kdy je každý válec určen pro brzdění obou kol téhož dvojkolí, pokládá za možné, že při nestejně tloušťce brzdových zdrží (při výměně, rozdílné tvrdosti materiálu nebo pod.) bude docházet k chvění brzdy z přičení částí mechanické brzdy na válcových čepech. Působí sil z brzdových válců by umístil v rovině oběžných kružnic příslušných kol. Celkový počet brzdových válců pro lokomotivu, by zůstal stejný“. Na tento návrh reagovala česká strana s nemalou mírou submisivity: „Systém, kterému dává přednost s. Ing.

⁸⁸ Zvýraznění původní

⁸⁹ Státní oblastní archiv Plzeň, fond ZVIL/Lokomotivka, karton 281, signatura 1951

Zubkov, byl uvažován při projektu brzdy jako jedna z alternativ, kterou jsme však opustili pro konstrukční komplikace, související s umístěním brzdových válců. Konstrukce 82-91 se vrátí k novému prostudování uplatnění této alternativy; výsledek bude znám do konce srpna 52."⁹⁰

3. Prototyp E 499.001 v provozu

V létě roku 1953 – v roce, kdy jak již víme, se podle plánů z roku 1949 již měla chýlit ke konci výroba celé sedmadevadesátikusové série lokomotiv E 499.0 – vyjel konečně na koleje první a jediný prototyp této lokomotivní řady, lokomotiva E 499.001. Vzhledem k této blízké se události zásadního významu byly již od počátku roku konány intenzivní přípravy k jejímu zvládnutí, v první řadě samozřejmě brzkému zahájení a zvládnutí zkušebního provozu nové lokomotivy. Dne 11. února 1953 poslaly *Závody V.I.Lenina Plzeň*, resp. *Ministerstvo těžkého strojírenství, Hlavní správa 7 – Těžké stroje Plzeň, Hlavní inženýr Klail* dopis, sestavený Ing. Hanykem, nazvaný Zkoušení elektrické lokomotivy E 499.001⁹¹, adresovaný *Ministerstvu železnic, ústřední správě lokomotivního a vozového hospodářství, odboru pro elektrisaci tratí*, konkrétně Ing. Arnoštu Řezáčovi, ve kterém stojí: „*Oznamujeme Vám přibližné termíny zkoušení prototypové elektr. lokomotivy E 499.001 na Vašich tratích za předpokladu, že se nestane nic nepředvídaného:*

Trať: Vršovice – Malešice – Běchovice, duben 1953

Trať: Žilina – Vrútky, počínajíc květnem 1953.

Prosíme, abyste lhůty pro dokončení traťového vedení a napájení, plynoucí z hořejšího požadavku, dodrželi, jelikož potřebujeme prototypovou lokomotivu co nejdříve vyzkoušet. Jedná se nám hlavně o úsek Žilina – Vrútky, kde potřebujeme denně ujetí asi 200 km a sice s plnými vlakovými zátěžemi.“

Něco *nepředvídaného* se zřejmě stalo, a tyto termíny nebyly (opět) dodrženy. Další jednání proběhlo v Plzni až 10. června, a byl na nich dohodnut Program zkoušek a zkušebních jízd s prototypovou elektrickou lokomotivou ř. E 499.0 vzhledem k projednání v minister. železnic a požadavkem závodů V.I. Lenina v Plzni, schválený 24. června 1953. Tento rozsáhlý dokument přesně specifikuje, jaké zkoušky měly být s lokomotivou provedeny a kdy a kde. Z dokumentu vyplývá základní filozofie, naznačená už ve výše citovaném dopise z 11. února: první zkoušky měly proběhnout v Praze, bezpochyby kvůli relativně snadné dostupnosti z Plzně, a po prvotním zprovoznění lokomotivy a odladění případných „dětských nemocí“ měla být přesunuta na Slovensko, kde s ní a dalšími

⁹⁰ Neboli navrhované řešení známe, prověřovali jsme ho a nakonec jsme ho z určitých konkrétních a zřejmých důvodů nezvolili, ale jelikož si to sovětský poradce přeje tak ho prověříme znovu, čímž opět ztratíme několik týdnů

⁹¹ Národní archiv Praha-Chodovec, Fond Ministerstvo železnic, karton 65, spis č.j. 24875-1953

sériovými lokomotivami měl být co nejdříve zahájen více či méně pravidelný provoz. Body tohoto *Programu zkoušek* byly tyto:

„1/ Po svém příjezdu z Plzně do Prahy zvláštním vlakem s měřícím vozem ČSD, při kteréžto jízdě budou provedeny suché rychlostní zkoušky a to mezi Plzní a Kařízkem 60 km/hod., mezi Kařízkem a Hořovicemi 80 km/hod. a mezi Hořovicemi a Smíchovem 100 km/hod., a proměřeny a zjištěny též odpory elektrické lokomotivy, bude elektrická lokomotiva postavena v lokomotivním depu Praha-hlavní nádraží na zvláštní stání. Pro jízdu z Plzně bude přistavena parní lokomotiva ř. 387.0 nebo 375.0.⁹²

2/ Lokomotiva bude po prohlídce v Praze postavena pod trolej, zvednuty pantografy a dána pod proud.

3/ Po prohlídce lokomotivy projede s vyhlídkovým vozem za účelem kontroly součinnosti vrchního vedení se sběračem pomalou jízdou celou trolejovou sítí bez zátěže.

4/ Bude provedena jízda na prázdnou maximální traťovou rychlostí.

5/ Jízdy elektrické lokomotivy s malou zátěží /do 300 tun/

6/ Jízdy se středními zátěžemi /do 700 tun/.

7/ Jízdy se zátěží 1000 tun a většími

8/ Normální provoz s vlaky na trati Smíchov-Vršovice-Malešice⁹³

<i>Zkoušky ad 2/, 3/ a 4/ budou provedeny v</i>	<i>I. týdn</i>
<i>Jízdy ad 5/ – 6/ budou provedeny v</i>	<i>II. týdn</i>
<i>Jízdy ad 7/ budou provedeny v</i>	<i>III. týdn</i>
<i>Jízdy s měřícím vozem a jiné zkoušky budou provedeny ve</i>	<i>IV. týdn</i>
<i>Normální provoz s vlaky budou vykonány v</i>	<i>V. týdn</i>

⁹² Toto je velice zajímavé. Evidentně se jednalo o snahu vést tento zvláštní vlak nějakou starší parní škodováckou chloubou, se kterou měla nová bobina jasně kontrastovat. Zřejmě tedy bylo i plánováno propagační fotografování nebo možná i natáčení, o kterém ovšem dnes nemáme žádný doklad. Pozoruhodné je rovněž i uvedení řady 375.0 neboli starého rakouského *Hrbnouna* řady 310 kkStB. V roce 1953 ale ČSD již zřejmě žádným provozním strojem této řady nedisponovaly a nejspíše se jedná o chybu. Možná měla být správně uvedena řada 475.0, existující v jediném exempláři 475.001. Jinou možností též může být zajištění, aby vlak táhla lokomotiva schopná vyvinout rychlost 100 km/h

⁹³ Oproti únorovému návrhu zmizel úsek Malešice – Běchovice

Než přijde elektrická lokomotiva do provozu na vlaky, musí být úředně vyzkoušena. Úřední vyzkoušení elektr. lokomotivy vykoná správa dráhy v Praze na trati Hrabovka-Libeň hor.nádr., při které bude zjištěna i nejvyšší možná rychlost⁹⁴

Vzhledem k tomu, že jde o prototyp elektrické lokomotivy na 3000 V, požadují Leninovy závody v Plzni provedení zkoušek a zkušebních jízd s prototypovou elektr. lokomotivou ř. 499.0 jak níže uvedeno. Pro vykonání níže uvedených zkoušek žádají jako nejvhodnější trať v pražském okruhu elektrisovanou trať Smíchov – Vršovice – Malešice a na Slovensku elektrisovaný úsek traťový Žilina – Vrútky.“

Následuje dlouhý a podrobný výčet potřebných zkoušek, který je zakončen takto: „Aby mohly být provedeny všechny tyto zkoušky s elektrickou prototypovou lokomotivou, je třeba, aby lokomotiva na tratích pražského elektrisovaného obvodu ujela denně minimálně 100 km.

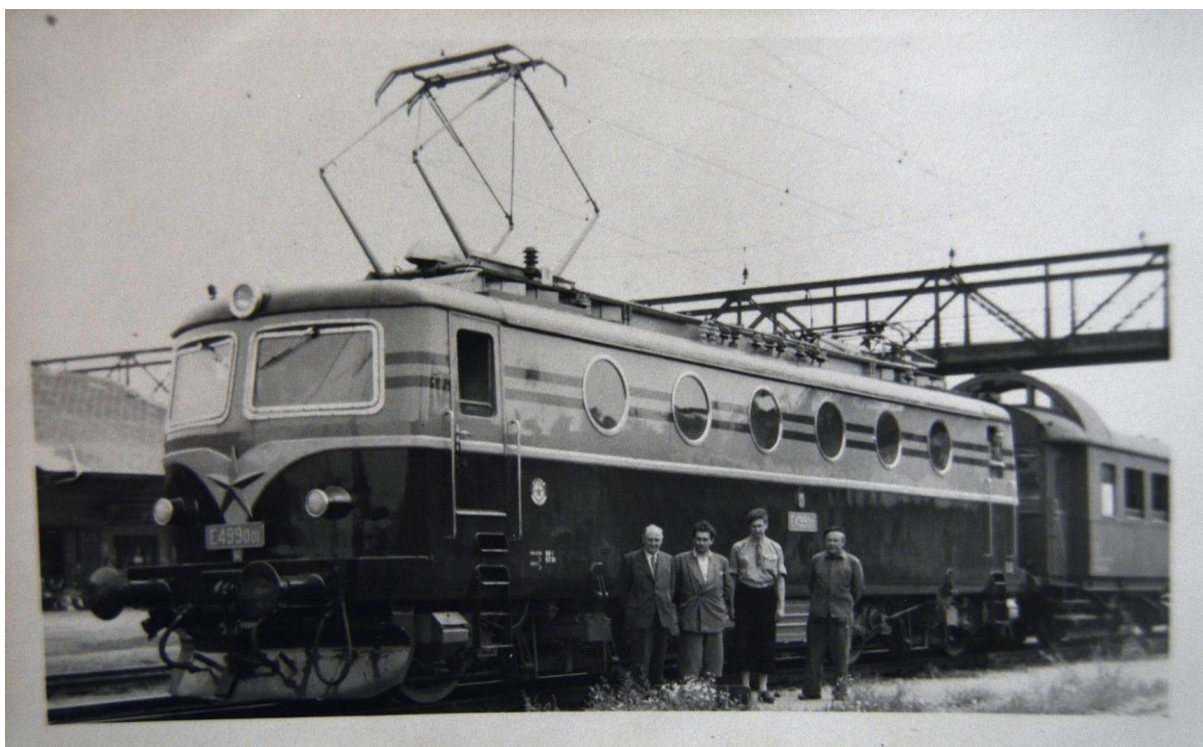
/Pro vyrozumění zaměstnanců, kteří budou v měřícím voze při dopravě elektrické lokomotivy z Plzně do Prahy bude zařízeno mezi lokomotivou a měřícím vozem telefonní spojení/.

Po absolvování všech zkoušek prototypu elektrické lokomotivy v úhrnné částce 15.000 km, přijde elektrická lokomotiva zpět do Leninových závodů v Plzni kde bude rozebrána, jednotlivé součástky prohlédnuty a znovu smontována, načež bude předána ČSD.“

Takto ale přeprava lokomotivy E 499.0 do Prahy ani zkoušky na tratích pražského elektrisovaného obvodu neproběhly. Dle dostupných pramenů byla lokomotiva E 499.001 oživena a poprvé vyzkoušena na zkušební trati ZVIL v Plzni-Doudlevcích dne 24. června 1953⁹⁵, bohužel nevíme, na jaké napětí. Poté byla 29. června předána zástupcům ČSD a o den později, 30. června byla převezena do Prahy a ještě téhož dne byla slavnostně předvedena na pražském Hlavním nádraží. V pondělí 6. července 1953 byla s touto lokomotivou provedena v úseku Praha-Libeň horní nádraží – Praha střed-Hrabovka technicko-bezpečnostní zkouška, při které byla při napětí v troleji 1500 V dosažena rychlost 90 km/h.

⁹⁴ Ovšem není úplně jasné, jak měla být tato „nejvyšší možná rychlost“ lokomotivy na 3000 V zjištěna na trati napájené napětím 1500 V

⁹⁵ Např. časopis Železnice 1993/2, článek Pavola Kukučika *40 rokov elektrického rušňa 140.001*, strana 29



Obrázek č. 2: Lokomotiva E 499.001 při jedné z prvních zkušebních jízd v Praze v červenci 1953, zde s bohužel až na jednu výjimku neznámými pány pod lávkou na Společném nádraží na Smíchově. Tou výjimkou je vysoký mladý muž v košili druhý zprava, Ing. Božetěch Šula, 1928 – 2000. Zdroj: archiv Ing. Jindřicha Magnuska, sbírka autor

Další zkoušky se měly od 26. července 1953 konat již na Slovensku, v úseku Žilina – Vrútky. Kvůli nim se již 17. a 18. června konala komisionální pochůzka úseků Vrútky – Varín (17. června) a Varín – Žilina (18. června). V zápise z této pochůzky je konstatována skutečně velká řada nedostatků a též je poznamenáno, že jelikož „prototyp elektrické lokomotivy E 499 bude dodán ke zkouškám v uvedené trati dne 26. července, jest nutno, aby níže uvedené práce byly včas tak ukončeny, aby mohlo být traťové vedení vyzkoušeno na isolační pevnost a zkoušky zahájeny.“⁹⁶ Tyto uvedené práce ale zřejmě včas ukončeny nebyly, neboť místo zkoušek na Slovensku byla lokomotiva zkoušena od pondělí 27. července v Praze⁹⁷, a to při napětích 1500 i 3000 V.

Již během července zřejmě v Praze probíhaly nějaké další zkoušky, o kterých ale příliš nevíme. Informaci o nich máme pouze z dokumentu datovaného 25.7.1953 a nesoucího název *Zápis porady o podrobném programu zkušebních jízd El. lok. E 499001 v depo hl. nádraží*. V něm se píše:

⁹⁶ Národní archiv Praha-Chodovec, Fond Ministerstvo železnic, karton 65, spis č.j. 15300-1953

⁹⁷ Za pozornost rozhodně stojí, že ve druhé polovině roku 1953, pět let od ukončení práce výše zmíněné *Elektrisační komise* a zadání vypracovat *ideový plán na elektrisaci nejméně 1.000 km nejdůležitějších tratí v ČSR*, bylo možno lokomotivu zkoušet pouze na tratích pražského uzlu, s malou výjimkou vršovického seřaďovacího nádraží elektrizovaných v roce 1928

A. hrubé zhodnocení dosavadních zkoušek

Zkoušky probíhaly podle programu dohodnutého s VÚŽ a schváleného EŽ. Zkoušky ad. 2, 3, 4, byly provedeny /s rychlostí 90 km/h/. Zkoušky s malými zátěžemi byly vykonány. S velkými zátěžemi bylo dosaženo maximálně 1.200 t na 11 ‰ na trati Smíchov – Vršovice. Zkoušeno byl s napětím 1.500 V a 3.000 V. Zásadních závad při těchto zkouškách nebylo.

B. další zkoušky /s měřícím vozem/

Budou prováděny podle původního programu tj. ve čtvrtém týdnu. Zásadně je rozhodnuto, aby el. lok. E 499001 byla zařazována přednostně na vlaky i v případě, že by nebyl využit turnusový parní stroj. Čtvrtý týden tj. 27.7. – 2.8. t.r. je zajištěn pro zkoušky s měřícím vozem a budou tyto prováděny jednosměrně na trati Smíchov – Vršovice /do stoupání/. VÚŽ vykoná v týdnu od 3.8. do 10.8. na el. lok. E 499 měření rušení rozhlasu.

Soudruh Srb bude jezdit s lokomotivou i na Slovensku.

C. konkrétní program čtvrtého týdne měřících jízd

Pondělí zátěž 1.200 t + měřící vůz /1500 V/

Úterý zátěž 1.000 t + měřící vůz /3000 V/

Středa zátěž 1.200 t + měřící vůz /3000 V/

Čtvrtek zátěž 720 t /rychlík/ + měřící vůz /3000 V/

Pátek opakování se zátěží 1.200 t na 3.000 V.

Zkoušky budou prováděny vesměs s rozjezdy. Jízdy s napětím 3.000 budou konány v době po 10,40 hod. po dojezdu vlaku 609, Pv 9304.

Ve středu provede stejnou jízdu se zátěží 1.200 t parní stroj 556 pro srovnání E 499.001. Vlak má být sestaven pokud možno stejně jako pro el. lok.⁹⁸

Zkušební jízdy v posledním červencovém týdnu roku 1953 jsou dostatečně známy z literatury⁹⁹, přesto ale nebude bez zajímavosti ocitovat si další dobový dokument ze škodovského archivu. Jedná se o cestovní zprávu Ing. Jaroslava Hanyka a Ing. Miloše Opiala ze služební cesty do Prahy proběhlé za účelem účasti na těchto zkouškách, která proběhla ve dnech 26. července až 31. července 1953 (Ing. Hanyk), resp. 28. července až 31. července 1953 (Ing. Opial) .¹⁰⁰ Zpráva nese název *Zkoušky tažné síly lokomotivy 12E s měřícím vozem*, a praví se v ní

⁹⁸ Ivo Raab, *Elektrické lokomotivy E 499.0 (1)*, strana 51, Nakladatelství Corona s.r.o., 2004

⁹⁹ Ivo Raab, *Elektrické lokomotivy E 499.0 (1)*, strany 54 – 56, Nakladatelství Corona s.r.o., 2004

¹⁰⁰ Státní oblastní archiv Plzeň, fond ZVIL/Lokomotivka, karton 1189, signatura 798

toto: „V pondělí¹⁰¹ byl tažen nákladní vlak 1200t za deštivého počasí na trati Vyšehrad – Vršovice (stoupání 11‰ a dva oblouky $R = 300$ m ve tvaru S) napětí v troleji 1500 V. Rozjezd nebylo možno provést pro silné klouzání náprav. Pískování ani přibrzdění nebylo účinné. Po návratu do nádraží Vyšehrad byl proveden normální rozjezd.

V úterý byl tažen nákladní vlak 1000t při napětí v troleji 3000 V¹⁰². Přední podvozek byl přibrzděn. Vzrůst tažné síly byl povlovný, prokluzovala hlavně třetí náprava.

Ve středu byly provedeny porovnávací jízdy s parní lokomotivou řady 556.036¹⁰³. Obě lokomotivy táhly vlak 1200t se stejným počtem 41 vozů. Byly provedeny rozjezdy ve stanovených místech. Nejvyšší tažná síla el.lok. při rozjezdu byla 24t na háku, dosažena rychlost jen 30 km/h, poněvadž rozjezd na paralelní stupně znemožnil ventil vyrovnávacího zařízení, který se při přechodu silně rozkmital. Parní lokomotiva dosáhla při jednom rozjezdu 23t, při rozjezdu na nepříznivém místě dosáhl náraz tažné síly 41t na pískované koleji. Průměrná tažná síla byla 17t při rychlosti asi 24 km/h.

Ve čtvrtek byla tažena rychlíková souprava 720t (17 vozů). Nejvyšší dosažené zrychlení bylo asi 0,2 m/sec². Na trati 8,3 km bylo provedeno celkem 5 rozjezdů. Specifická spotřeba byla 70,4 Wh/tkm. Vyrovnávací ventil byl vyřaděn, bylo užíváno jen přídatné brzdy asi 1 atp.

V pátek¹⁰⁴ byl tažen nákladní vlak 1500t bez zastavení na trati o stoupání 11‰ s četnými oblouky, výměnami a středním svrškem. Rychlost jízdy byla omezena traťovými poměry v seřadovacím nádraží. Bylo dosaženo rychlosti 48 km/h, tažné síly 22t na háku, výkon na háku až 3300 koní, což je nejvyšší dosud dosažený lokomotivní výkon v ČSR. Tento vlak je dosud nejtěžší, který byl na této trati tažen jednou lokomotivou. Specifická spotřeba proudu 30 Wh/tkm. Jízdní doba zkrácena z předepsaných 39 minut¹⁰⁵ na 12 minut. Činnost lokomotivy bez závad, až na upravený ventil vyrovnávacího zařízení nápravových tlaků.

Výsledky všech jízd s dynamometrickým vozem budou vyčísleny ze zapsaných diagramů, které nám byly zapůjčeny Vědecko-výzkumným ústavem ČSD Praha.

¹⁰¹ První den zkoušek, 27. července 1953. Shodou okolností byla přesně v tento den ukončena – resp. příměřím, které trvá dodnes, přerušena – korejská válka

¹⁰² Jedná se velmi pravděpodobně o první doložené a popsané použití napětí 3000 V v troleji na československé železnici. Napájení dle tradovaných informací poněkud provizorně zajistila měnična Třešňovka, a to v úseku Praha-Vršovice sn. vjezdové nádraží – Praha-Vyšehrad – Praha-Smíchov/Praha-Smíchov společné nádraží. Vinohradské tunely, Hlavní nádraží a návazné tratě do Vysočan a Libně-horního nádraží byly odpojeny děliči před jižními portály Vinohradských tunelů

¹⁰³ Velkou shodou náhod přesně tato parní lokomotiva dodnes existuje, a to dokonce v provozním stavu. Jelikož i prototypová lokomotiva E 499.001 existuje, bylo by možné tuto zkušební jízdu provést po sedmdesáti letech znovu

¹⁰⁴ 31. července 1953

¹⁰⁵ Jde o jízdní dobu nákladního vlaku z Prahy-Smíchova společného nádraží do Prahy-Vršovic sn. vjezdového nádraží dle tehdejšího jízdního řádu

Souhrn:

Účastnili jsme se zkušebních jízd el.lok. 12E1 s dynamometrickým vozem na trati Smíchov – Vyšehrad – Vršovice – Bohdalec hradlo U¹⁰⁶. Zkoušky byly úspěšné a naznačily způsoby úpravy protiskluzových ochran“.

Dále následuje cestovní zpráva Ing. Hanyka, která proběhla ve dnech 10. srpna až 12. srpna 1953, která nese název *Zkoušky s elektr. lok. E 499.001 a výhledový plán elektr. lokomotiv¹⁰⁷*, a Ing. Hanyk v ní píše:

1./ Provedl jsem důkladnou prohlídku celé lokomotivy po ujetých 2100 km. Uhlíky a komutátory všech strojů jsou ve velmi dobrém stavu. Nechal jsem zvýšiti tlak pružin na uhlíky na 1 trakčním motoru, kde byly takřka úplně povoleny. Stykače i kontrolér ve velice pěkném stavu, až na stykač 01, kde se zvolna vypaluje isolační obal pólového nástavce. Zašleme náhradní obal a zmenšíme štěrbinu mezi spodním růžkem a hanou zhášecí komory. Kovový prach do lokomotivy nevniká.

Kondensátor přepětový praskl a olej z něho vytekl. Dodavatel „Elektroisola“ je na celozávodní dovolené, takže reklamáce byla bezvýsledná.¹⁰⁸ Poškozený kondensátor vyjmeme a nahradíme novým. Prostudujeme zlepšení upevnění kondensátoru v lokomotivě. Překontroluje se zlepšení osvětlení, jež „Vedka“ dodala.

2./ S rychlíkovou soupravou 20 vozů o váze 756 tun byly provedeny rozjezdové pokusy:

a/ Na stoupání 20‰ po několikerém proklouznutí byl vlak dobře rozjet

b/ Na stoupání 2,5‰ - 9‰ až na rychlost 60 km/h na vzdálenosti menší než 1 km¹⁰⁹

Oba rozjezdy působily imponantním dojmem na přítomné zástupce MŽ¹¹⁰

3./ Výhledový plán elektr. lokomotiv E 499, projednaný na MŽ u s. Těmína je tento:

¹⁰⁶ Tedy všechny zkušební jízdy se konaly jen v úseku Smíchov – Vršovice. Zajímavé je, že v tomto výčtu není vůbec uveden úsek ve vršovickém seřaďovacím nádraží, ačkoli poslední a zároveň nejdůležitější jízda vedla 31. července 1953 ze Smíchova právě sem

¹⁰⁷ Státní oblastní archiv Plzeň, fond ZVIL/Lokomotivka, karton 1189, signatura 798

¹⁰⁸ Velice ilustrativní ukázka fungování tehdejšího centrálně řízeného hospodářství

¹⁰⁹ Bohužel zde není uvedeno, při jakém napětí v troleji. Vzhledem k uváděnému stoupání 20‰ se ale skoro určitě jednalo o úsek Hrabovka – Hlavní nádraží, kde jiné napětí než 1500 V nebylo tehdy k dispozici

¹¹⁰ MŽ neboli *ministerstvo železnic* existovalo paralelně s *ministerstvem dopravy*, vzniklo 29.7.1952 transformací ÚŘ ČSD n.p. Zaniklo 11.9.1953 sloučením se stávajícím MD a vznikem nového MD, a to vládním nařízením 77/1953 Sb.

1953.....	11 lokomotiv
1954.....	6 "
1955.....	30 "
1956.....	35 "
1957.....	40 "
1958.....	30 "
1959.....	25 "
<u>1960.....</u>	<u>25 "</u>
<i>Celkem</i>	<i>202 lokomotiv</i>

Etapy uvádění elektr. provozu do chodu jsou:

Žilina – Vrútky..... květen 1954

Mikuláš – Sp. Nová Ves.....podzim 1954

Žilina – Sp. Nová Ves..... podzim 1955

Praha – Kolín..... leden 1956

Kolín – Česká Třebová..... květen 1957

4./ Motorové vozy EM 476 budou 4 jednotky v r. 1957 a v r. 1960 celkem 20 jednotek.

5./ Elektr. lokomotiva E 669.00 byla prozatím z plánu vypuštěna

Souhrn

Provedena revise E 499.001 a provedeny další zkoušky. Projednán výhledový plán elektrizace do r. 1960"

Každý čtenář si může snadno ověřit, jak byly tyto – již velice změkčené¹¹¹ – plány elektrizace tratí ČSD nakonec uskutečněny.

¹¹¹ Například již zcela chybí výše zmíněné úseky Poprad – (Tatranská) Lomnica a Nymburk – Kolín

Poté konečně následovaly zkoušky ve dnech 27. srpna až 24. září 1953 na Slovensku, kam – konkrétně do depa Žilina – byla lokomotiva E 499.001 přepravena v noci z 23. na 24. srpna 1953 vlakem 1.nsl 9620.¹¹² Pro tyto první zkoušky byl použitelný pouze úsek Žilina – Vrútky, resp. v první fázi dokonce jen Žilina – Varín, ale bez koncových stanic Žilina a Vrútky, které ještě nebyly elektricky sjízdné.



Obrázek č. 3: Lokomotiva E 499.001 vystavená před měnírnou Žilina dne 29. srpna 1953. Slavnostní okamžik podtrhuje i účast dechové hudby, bezpochyby železničářské. Zdroj: Státní oblastní archiv v Plzni, fond Škoda Plzeň, fotografická dokumentace

Zkušební provoz probíhal tak, že nejprve se ve čtvrtek 27. srpna konala v úseku Žilina – Varín zkušební jízda lokomotivy E 499.001. Lokomotiva – zřejmě samotná bez zátěže – dosáhla maximální rychlosti 130 km/h při klidném a bezpečném chodu a vyhověla i při ostatních rozběhových a brzdných zkouškách. Proto bylo řadě E 499.0 vydáno *používací povolení pro největšíu traťovou rychlost 120 km/h*.¹¹³ O dva dny později, v sobotu 29. srpna, v den 9. výročí vypuknutí SNP, byla uskutečněna jízda slavnostního vlaku, vedeného lokomotivou E 499.001 z žst. Žilina k měnírně Žilina. Lokomotiva, vyzdobená transparentem s nápisem **NA POČEST SLOVENSKÉHO NÁRODNÍHO POVSTÁNÍ PŘEDÁVAJÍ PLZENŠTÍ LENINOVCI BRATRŮM SLOVÁKŮM NAŠI NEJVÝKONNĚJŠÍ ELEKTRICKOU LOKOMOTIVU**, velice pravděpodobně – jak ale alespoň vyplývá z bohaté fotodokumentace, uložené ve škodováckém archivu – nejela vlastní silou, ale jí vedený vlak byl ze žilinského nádraží vytlačen parní lokomotivou a u měnírny byl celý odstaven na manipulační kolej.¹¹⁴ U měnírny se pak konalo shromáždění

¹¹² Např. časopis *Železnice* 1993/2, článek Pavola Kukučika *40 rokov elektrického rušňa 140.001*, strana 29

¹¹³ Národní archiv Praha-Chodovec, Fond Ministerstvo železnic, karton 65, spis č.j. 24875-1953

¹¹⁴ Státní oblastní archiv Plzeň, fond ZVIL/Lokomotivka, fotografie číslo 82-3536/5-33

oficiálních i neoficiálních hostů a řada projevů doplněných dechovou hudbou, jak nás článkem *Zahájení provozu na trati Žilina-Martin-Vrútky* z 30. srpna 1953 informuje *Rudé právo*.¹¹⁵

Někdy poté se pak ještě uskutečnila jedna jízda až do Vrútek, ale její přesnou dataci neznáme, podle některých neověřených zdrojů se měla konat snad 31. srpna 1953. Podle dochovaných fotografií a též filmového záznamu se uskutečnila s již „nevyzdobenou“ lokomotivou, s jinou soupravou osobních vozů a za jiného počasí a ve stanicích Žilina a Vrútky se lokomotiva nepohybovala vlastní silou.



Obrázek č. 4: Lokomotiva E 499.001 před jízdou vlastní silou ze Žiliny do Vrútek někdy koncem léta 1953. Zdroj: Státní oblastní archiv v Plzni, fond Škoda Plzeň, fotografická dokumentace

Zajímavou otázkou je, jak byla jízda 27. srpna 1953 vlastně napájena. V již odkazovaném článku Pavola Kukučíka v časopise *Železnice* z roku 1993 je uvedena zajímavá informace, a to, že „*meniareň v Žiline po čas jazdy vlaku pracovala už len na polovicu posledného usmerňovača*“. Autor tuto jízdu ztotožňuje s 29. srpnem, ale jak již bylo uvedeno k tomuto dni žádný důkaz o jízdě lokomotivy E 499.001 vlastní silou nemáme; prokazatelně víme jen o zkušební jízdě 27. srpna. Navíc výraz „*už len*“ je též pozoruhodný – znamená snad, že zde ještě před spuštěním zkušebního provozu došlo k nějakým závažným problémům či dokonce

¹¹⁵ Rudé právo 30.8.1953, strana 1, článek *Zahájení provozu na trati Žilina-Martin-Vrútky*, <http://archiv.ucl.cas.cz/index.php?path=RudePravo/1953/8/30/1.png>

havárii? Jiným zajímavým detailem té doby je, že stejného dne 29. srpna 1953, ale **až večer v 18:05**, byla na energetickou síť připojena oravská hydroelektrárna.¹¹⁶

Teprve ale až 17. a 18. září 1953 (přesně na den tři měsíce po první pochůzce, viz výše) se konala další komisionální pochůzka úseku Žilina – Martin-Vrútky (ovšem stále mimo těchto dvou stanic), zaměřená na stav trakčního vedení. V jejím zápise z 18. září 1953 je opět konstatována celá řada nedostatků, některých skutečně velice pozoruhodných. Například o dva dny předtím, 16. září 1953, „*pri zapojení trolejového vedenia pod napätie vypnul rychlovypínač v meniarni¹¹⁷ a to trikrát za sebou. V dôsledku toho je trolejové vedenie v celom úseku toho času mimo prevádzky.*“ Nebo že stožár č. 46 v žst. Varín zasahuje do průjezdného profilu koleje č. 9. Dále není vyřešena odpovědnost za údržbu stavebních částí elektrického zařízení, především betonových základů stožárů a provedení odtokových výkopů kolem nich, nebo například není vyřešen problém stávajících obrysnic ve stanicích, které nevyhovují elektrickému provozu. A dále „*v zaujme urýchleného vyskúšania prototypu elektrickej lokomotívy E 499.001¹¹⁸ je potrebné, aby všetky zainteresované složky sa postaraly o urýchlené odstránenie vyšeuvedených nedostatkov, aby sa mohlo zahájiť predbežná skúšobná prevádzka tohoto trolejového vedenia. Predbežné prevzatie do dočasnej prevádzky sa vykoná jedine z dôvodu umožnenia vyskúšania novej elektrickej lokomotívy.*“ Závěrem je konstatováno, že „*trolejové vedeni predmetného úseku nie je pripravené ku prevzetiu*“ a k zahájení provizorního provozu „*je teda treba nezbytné previesť:*

- *odpínateľné pozdĺžné delenie trati v miestach elektrického delenia.*
– *Prevedú podniky EZ v rámci celkovej výstavby*
- *doplniť chýbajúce kolajnicové spojky a uzemnenia a nastaviť ochranné koše. – prevedú EZ*
- *prevedenie úpravy klukatosti prevedú EZ pri pantografových skúškach*
- *izolovanie kotvenia prevedú EZ*
- *prevedú EZ za účasti OZB spolu s ostatnými zainteresovanými složkami ČSD*

*Po odstránení shora uvedených závad a nedostatkov zhlásia to príslušné složky písomne inšpektorátu investičnej výstavby v Ružomberoku, ktorý podá ďalej hlásenie na SKD-OZB.*¹¹⁹

Lokomotiva E 499.001 v Žilině zůstala až do 24. září 1953, a údajně ještě vykonala několik zkušebních a předváděcích jízd; velmi pravděpodobně až někdy mezi 18. a 24. zářím. Po ukončení tohoto nasazení bylo po 24. září 1953 napájení

¹¹⁶ Např. Rudé právo 1.9.1953, strana 1, článek *Oravská hydrocentrála začala dodávat elektrický proud*, <http://archiv.ucl.cas.cz/index.php?path=RudePravo/1953/9/1/1.png>

¹¹⁷ Bohužel nevíme v jaké, jestli v Žilině nebo Dubnej skale (Vrútkách)

¹¹⁸ Toto je vzhledem k prokazatelně (??) proběhlé zkušební jízdě lokomotivy E 499.001 dne 27.8.1953 mezi Žilinou a Varínem velmi zajímavé

¹¹⁹ Národní archiv Praha-Chodovec, Fond Ministerstvo dopravy I, karton 384, spis č.j. 39111-1953

tohoto úseku vypnuto, a do pravidelného provozu byl tento uveden až jako **úplně poslední** z celé trati Žilina – Spišská Nová Ves, a to 25. února 1956.¹²⁰

Není též bez zajímavosti si uvést, jak byl vývoj lokomotivy E 499.0 prezentován dobovou propagandou. Pěknou ukázkou je text v časopise *Mladý technik* z roku 1953¹²¹, kde se mimo jiné píše, že „za osm poválečných let se Závody V. I. Lenina staly laboratoří těžkého strojírenství. Velkým úsilím a iniciativou našich pracujících byly velmi rychle odstraněny škody, způsobené anglo-americkými bombardéry koncem války.¹²² Nad obnovenými objekty zazářily rudé hvězdy. Teprve teď mohli pracující Leninových závodů dokázat, co umějí – teprve teď mohli plně rozvinout své tvůrčí síly. Začali konstruovat nové druhy strojů a vyrábět i takové stroje a zařízení, které se dosud zásadně dovážely ze západu a o nichž se tvrdilo, že je u nás nedokážeme vyrobit. Nyní závody V. I. Lenina vyrábějí již na sta nových druhů strojů, z nichž mnohé získaly prvenství ve světě. O těžkých obráběcích strojích jsme psali v 1. a 2. čísle letošního ročníku *Mladého technika*. Dnes přinášíme reportáž o dalším novém díle pracujících tohoto závodu, o elektrické universální lokomotivě E 499, která se již brzy objeví na našich elektrifikovaných drahách“.

A dále text pokračuje otázkou „Proč bychom to nedokázali lépe? Opravdu vedoucí heslo, které proniká celým socialistickým pracovním kolektivem Leninových závodů v Plzni. Heslo, které slyšíme z úst dělníků v montovně a které nám opakuje inženýr konstruktér. Heslo, které vede a řídí veškerou práci v dílnách i konstrukčních kancelářích. ‚Za kapitalismu,‘ – vysvětluje inženýr Opial – ‚objednávali jsme všechny důležitější stroje ze zahraničí. Ale po válce se poměry změnilly. Cizina nemohla dodávat, továrny byly zničeny. Potřebovali jsme však nové stroje ke zvýšení výroby. Řekli jsme si: Což bychom je nedokázali sami vyrobit?‘ V takovém prostředí a za takových radostných podmínek vyrostl i prototyp naší nové elektrické lokomotivy, která bude rychlostí 120 km v hodině jezdit po Trati družby. Je to lokomotiva nejen krásná a dokonalá, ale je to stroj, který současně odpovídá na heslo leninovců: Ano, dokázali jste to lépe než jiní! Lokomotiva E 499 má řad předností a novinek, kterých kapitalistické státy dosud nedosáhly.¹²³ Především jako lokomotiva na stejnosměrný proud 3000 voltů má zatím na světě nejmenší specifickou váhu na jednotku výkonu: asi 33 kg na kilowatt, zatím co toho času podobná lokomotiva, vyrobená ve Švýcarsku¹²⁴, má téměř 37 kg. A naše starší stroje, např. E 467, měly až 65 kg/kW.“

¹²⁰ Např. Rudé právo 26.2.1956, strana 7, článek MEZI ŽILINOU A SPIŠSKOU NOVOU VSÍ jezdí elektrické vlaky, <http://archiv.ucl.cas.cz/index.php?path=RudePravo/1956/2/26/7.png>

¹²¹ Mladý technik – Věda a technika mládeži, číslo 13/1953, článek CHLOUBA LENINOVÝCH ZÁVODŮ – Naše nové elektrická universální lokomotiva E 499, strana 418 – 423

¹²² Nezbytné připomenutí právě probíhající tzv. studené války

¹²³ Toto je při vědomí využití mnoha švýcarských licencí zvláště pikantní věta

¹²⁴ Opět, zde přímo otevřené vysmívání se Švýcarům působí skutečně pozoruhodně. Otázkou též je, s jakou lokomotivou byla *Bobina* vlastně srovnávána?

Tolik tedy ukázka dobového textu, který dále pokračuje velice rozsáhlým a již celkem fundovaným technickým popisem, který zde již není nutné ani z důvodu místa možné přepisovat.

4. Ověřovací série

Na stavbu prototypu navázala výroba první šestnáctikusové série, označené 12E2. Dodávky prvních lokomotiv řady E 499.0 pak dle dostupných informací probíhaly takto:¹²⁵

E 499.002 dodána 6. prosince 1953 do Prahy

E 499.003 a 004 dodány 28. ledna 1954 do Prahy

E 499.005 dodána 3. února 1954 do Prahy

E 499.006 dodána 12. března 1954 do Prahy

E 499.007 místo ani přesné datum dodání neznáme, jen víme, že spolu s lokomotivou 06 byla 6. září 1954 odeslána do Žiliny. Zde ovšem lokomotivy nebyly nasazeny do provozu – toto ještě dlouhou dobu, až do 15. dubna 1955, nebylo možné – a byly zde s nimi prováděny pouze pantografové zkoušky. Do Prahy byly z výroby dodány ještě lokomotivy E 499.009, 011 a 013.

Tématu výroby ověřovací série lokomotiv 12E2 se například věnuje interní škodoväcký oběžník *Příprava seriové výroby Bo´ Bo´ lokomotiv 12E2 – elektrická část*¹²⁶, vydaný dne 31. července 1953 (tedy stejného dne, kdy byly v Praze ukončeny první zkoušky s lokomotivou E 499.001). V tomto dokumentu je vyjmenována řada úprav různých elektrických zařízení, které je nutno provést na sériových¹²⁷ lokomotivách 12E2 oproti prototypu 12E1. Jejich plný výčet zde nemá smysl uvádět, důležité jsou zejména dvě pasáže tohoto dokumentu, jednak:

Serie 16 kusů 12E2, z toho uvolněno pro výrobu 10 kusů, o uvolnění dalších 6 kusů žádáno

Tato věta bohužel dokazuje, že ani v roce 1953, kdy již měla dle původních plánů být celá dodávka sedmadvadesáti lokomotiv E 499.0 dokončována, neměla výroba elektrických lokomotiv ve výrobním závodě příliš vysokou prioritu. Pro srovnání lze též uvést, že v té době již v Plzni běžela kromě jiného výroba parních lokomotiv řady 556.0, kterých zde bylo v letech 1952 – 1958 vyrobeno 510 kusů, tedy pětikrát více než mnohem perspektivnějších „bobin“. Zrod, výroba a následný provoz těchto parních lokomotiv a jejich dopady na rozvoj elektrické trakce v Československu v padesátých letech 20. století by si rozhodně zasloužily samostatné pojednání, stejně jako v případě lokomotiv řady 498.1.

¹²⁵ Státní oblastní archiv Plzeň, fond ZVIL/Lokomotivka, karton 1200, signatura 1682

¹²⁶ Státní oblastní archiv Plzeň, fond ZVIL/Lokomotivka, karton 913, signatura 110

¹²⁷ Interně je ovšem i tato série nazývána „prototypovou“

A dále pak:

„O elektrických přístrojích pro lokomotivy 12E1 a 12E2 všeobecně nutno konstatovati, že jsou ve vývoji a že ještě neprodělaly dlouhodobé provozní zkoušky.¹²⁸ S technického hlediska, jakož i s hlediska bezpečnosti provozu, jež je na hlavních drahách bezpodmínečně nutné, nelze se vyhnouti dalším zlepšením, požadovaným a zdůvodněným dlouhodobými provozními zkouškami“. A následuje Závěr o el. přístrojích lokomotiv Bo´ Bo´, kde se píše: „Z výše uvedeného je zřejmo, že je třeba, aby dílenská technologická kancelář provozu 65 provedla společně s provozem 64 ještě kontrolu připravenosti seriové výroby elektrické výzbroje lokomotiv Bo´ Bo´ 12E2 i po stránce čistě výrobní. (Přípravky a technologie vlastní výroby). Soudruh Vlach slibuje to provést do 15.8.1953 ve zvláštní zprávě. Je věcí výrobního oddělení aby si obstarala včas potřebné a vyhovující výrobní přípravky a technologické postupy v případě potřeby ve spolupráci s konstrukcí.

Jinak jsou v podstatě technologické výskumné problémy vyřešeny, jako úprava prozatímní azbestové pásky z NDR, tmelení, izolování, vypékání, impregnace, povrchové nátěry a úpravy a j., což vše je písemně podchyceno v odd. 62 Technologie.

Závěrem je třeba poznamenati, že provozy hrubě porušují technologickou kázeň a nedodrží potřebné časy, hlavně při sušení a vypékání (neprovádí některé předepsané operace), takže izolace v hotovém stroji zůstává syrová, nafukuje se, laky a tmel z rotoru odstříkují, což vše je na úkor kvality, životnosti stroje a bezpečnosti provozu. Je třeba absolutně dodržovati technologickou kázeň a tuto pečlivě kontrolovati kontrolními písemnými záznamy.“

Dne 1. července 1954 byla ze ZVIL odeslána Ministerstvu strojírenství, technické správě zpráva, nazvaná Výroba el. lokomotiv řady E 499.0 řazení náprav Bo´ Bo´ II. serie 25 ks.¹²⁹ Ve zprávě se mimo jiné píše toto: „ Leninovy závody vyrábějí od r. 1952 universální lokomotivy ř. E 499.0 řazení náprav Bo´ Bo´. Na základě povolení s. ministra strojírenství – po schválení Technické rady ministra strojírenství – protokol č. 14 a 14 a/II. díl ze dne 25.11.1953 resp. 3.12.1953 č.j. TR/Kr/č. 629 a 630/ byly dosud vyrobeny:

1/ 1 lokomotiva – prototyp č. E 499001

2/ 10 lokomotiv z I. prototypové serie 16 kusů č. E 499002 až 499011

Prototypová serie 16 kusů /č. E 499002 až 017/ bude ukončena v listopadu 1954. Lokomotiva č. E 499001 ujela dosud 50.000 km, lokomotivy č. E 499002 – 011 každá cca 6000 – 10000 km.

¹²⁸ Téměř čtyři a půl roku od podpisu obou licenčních smluv ve Švýcarsku... Pozn. MB

¹²⁹ Státní oblastní archiv Plzeň, fond ZVIL/Lokomotivka, karton 1200, signatura 1312

Před zahájením výroby č. E 499018 – 042 jsme čekali na ověření různých vlastností prototypové lokomotivy č. E499001 v provozu, zvláště na výsledky s lamelovou kardanovou spojkou /dutý hřídel/, která určuje vlastně koncepci celé lokomotivy, tudíž i konstrukci trakčních motorů a celých podvozků.

Po ujetí cca 50.000 km prototypu E 499001, hlavně na polské elektrifikované trati, jsme projednali dosavadní zkušenosti s konstruktéry, výrobou a se závodním OTK elektrotechnické továrny a s TK provozu el. trakce a došli jsme k společnému rozhodnutí dát do výroby II. serii 25 kusů t.j. č. E 499018 – 042.

Ve zkouškách se pokračuje, neboť považujeme za správné co nejdříve dosáhnouti hranice ujetých 100.000 km, odpovídajících cca 1 ročnímu provozu. Podle „Bulletinu Oerlikon 1953“ trvala prototypová zkouška lokomotivy na střídavý proud 50 Hz od r. 1950 do r. 1953, při čemž bylo ujetu 450.000 km, t.j. cca 150.000 km ročně.¹³⁰

Přílohou této zprávy je protokol, vzniklý počátkem června 1954, nazvaný o dosavadních provozních výsledcích s elektr. lokomotivami BoBo řady E 499.0...ČSD a mimo jiné se v něm píše toto:¹³¹

„Do 31.5.1954 najely lokomotivy tyto dráhy:

E 499.001 48.000 km¹³²

E 499.002 – 006 asi průměrně 9.000 km¹³³

V této době se nevyskytla žádná zásadní ani hrubá chyba.

Jednotlivá zařízení posoudila komise složena ze zástupců vedení ET, TK-ET, konstrukce 18-64 a výroby takto:

1. Stroje

Trakční a pomocné stroje po dosavadních provozních zkušenostech jsou dobré. Jejich výroba nedělá našim dílnám potíží, je ovšem nutno dbáti

¹³⁰ Mimořádně zajímavá poznámka. Myšlena je nepochybně lokomotiva SNCF CC 6501, později CC 20001, vyrobená v roce 1950 švýcarskými firmami SLM (mechanická část) a MFO (Oerlikon, elektrická část), viz např. https://fr.wikipedia.org/wiki/CC_20001. K SNCF byla dodána 9. září 1950 a jednalo se o jednu ze tří prototypových lokomotiv, určených pro první francouzskou trať, elektrifikovanou systémem 20 kV (od roku 1953 napětí zvýšeno 25 kV) 50 Hz, Aix-les-Bains – Annemasse – La Roche-sur-Foron v Horním Savojsku. Obzvláště pozoruhodné je zde to, že v tomto případě je Bobina srovnávána s lokomotivou na mnohem progresivnější systém 50 Hz. Navíc s lokomotivou, stavěnou firmami, se kterými byla ve stejné době (roky 1948 a 1949) s různým úspěchem vedena jednání o licenčních prvcích pro lokomotivu E 499.0

¹³¹ Protokol nemá smysl citovat celý, z každého odstavce vybíráme jen nejzajímavější pasáže

¹³² Velkou část těchto ujetých kilometrů najela lokomotiva E 499.001 na tratích PKP v okolí Varšavy, kde absolvovala zkušební provoz od 24. února do 24. listopadu 1954

¹³³ Jak je uvedeno výše, byla lokomotiva E 499.002 dodána do Prahy 6.12.1953, lokomotivy 003 a 004 28.1.1954, 005 3.2.1954 a 006 až 12.3.1954, viz Státní oblastní archiv Plzeň, fond ZVIL/Lokomotivka, karton 1200, signatura 1682. Tedy těchto 9000 km ujely lokomotivy zhruba za čtyři až pět měsíců, což vychází na zhruba 60 km za den. Toto nízké využití odpovídá možnostem výkonů na krátkých elektrizovaných ramenech v pražském uzlu té doby

přesných technologických postupů a správné jakosti používaných polotovarů.

Lamelová kardanová spojka, která určuje vlastně koncepci celé lokomotivy, tudíž i konstrukci trakčních motorů i celých podvozků, neukázala při vnějším ohledání a při její činnosti žádných zjistitelných deformací ani uvolnění. Je nutno upozorniti na to, že pro konečné posouzení spojky dosavadní lokomotivní dráhy nestačí. Bylo by k tomu zapotřebí asi 100.000 km¹³⁴

2. Přístroje

Na elektrických přístrojích není zásadních nedostatků, které by ohrožovaly výrobu i provoz dalších lokomotiv.

3. Montáž a celková souhra

V uspořádání a montáži lokomotiv nejsou zásadní nedostatky. Komplexní brigáda projedná navržená zlepšení, mezi nimiž je nejzávažnější odstraniti značné ohřívání vnitřku strojovny. Prozatím zmenšíme tento zjev uzavřením 6ti nosných sloupů, jež velkou měrou k ohřívání přispívají a vyklápěním prvního a posledního protilehlého okna /kol svislé osy/.

Postrková služba lokomotivy může být vyzkoušena až na Slovensku /podzim 1954/.¹³⁵ Při ní se teprve ověří definitivně správné působení přepínání serio-paralelního řazení motorů a zda není nebezpečí přetržení vlaku.

4. Mechanická část lokomotiv

Chování lokomotivy při rychlosti na rovné trati až 140 km/hod., a v obloucích $R = 450$ m rychlostí 100 km/hod., je takové, že není třeba na podvozcích prováděti nějakých změn

Resumé

1/ Ve výrobě je 16 ks lokomotiv, z nichž 8 kusů dodáno, jeden ve zkušebním provozu v Polsku. Důležité je odzkoušeti prototyp alespoň na 100.000 km a provésti postrkové zkoušky na Slovensku. Aby bylo možno dokončiti ujetí 100.000 km na prvému stroji v jednom tahu, musí odd. 18-64 urychleně projednati s ministerstvem dopravy otázku kolaudační revise, jejíž termín podle objednávky je v červenci t.r. Jedná se případně o prodloužení záruky.

¹³⁴ Velice zajímavá informace. Znamená totiž, že v roce 1954 existovalo sice pouhých 6 lokomotiv E 499.0 namísto plánovaných 97 lokomotiv, ale ani pro tento zlomkový počet plánovaného stavu nebylo v té době u ČSD adekvátní využití

¹³⁵ Opět další ukázka toho, že v roce 1954 neexistovala v Československu žádná trať, vhodná pro provoz pouhých šesti elektrických lokomotiv řady E 499.0. Navíc tehdy odhadovaný termín uvedení do provozu prvního slovenského elektrizovaného úseku do provozu na podzim 1954 „tradičně“ nebyl dodržen, neboť první úsek Liptovský Mikuláš – Kráľova Lehota, dlouhý 16 km, byl zprovozněn až 15. dubna 1955

2/ Pro uvolnění výroby dalších 25 kusů není zásadních obav ohrožujících výrobu. Po ujetí 48.000 km jsme pravděpodobně za hranicí únavových zjevů.

5. Zkoušky v Polsku

Další zajímavou a důležitou kapitolou v historii vývoje *Bobin* jsou zkoušky lokomotiv E 499.001, 004 a 014 na tratích PKP v letech 1954 a 1955. Vzhledem k tomu, že elektrizace tratí ČSD systémem 3000 V ss se neustále zpožďovala, a během roku 1954 dodaných sedmnáct lokomotiv E 499.0 nemohlo být provozováno **nikde jinde než na krátkých ramenech v pražském uzlu, navíc o napětí 1500 V ss**, bylo rozhodnuto o zkušebním provozu v Polsku na síti tratí okolo Varšavy, elektrizovaných systémem 3000 V ss. Bylo to pochopitelné řešení, neboť ve státech tzv. tábora socialismu nebyl tento systém na normálním rozchodu nikde jinde dosažitelný. V Polsku byl elektrický provoz systémem 3000 V ss zahájen již před druhou světovou válkou, 15. prosince 1936, a to předměstskými jednotkami na trati Pruszków – Varšava – Otwock, doplňovanými lokomotivním provozem centrálním, částečně tunelovým, úsekem ve Varšavě mezi stanicemi Warszawa Wschodnia – Warszawa Zachodnia. Není účelem tohoto textu přesně popisovat historii polského elektrického provozu, k tomuto účelu existuje řada dostupných zdrojů, důležité je si jen říci, že během varšavského povstání v letech 1944 a 1945 byla většina pevných trakčních zařízení, vozidel i elektrizovaných tratí – zejména v městských oblastech Varšavy – zcela zničena nebo zavlčena mimo polské území, a po roce 1945 musela být vybudována z velké části znovu. Přesto, díky orientaci na zahraniční, především švédské technologie i vozidla, došlo v Polsku k rychlé obnově zničených elektrických zařízení a (znovu-)elektrizaci řady tratí a v polovině padesátých let již PKP disponovaly několika sty kilometrů elektrizovaných tratí, zpravidla dvojkolejných. Jde o opravdu zajímavé srovnání s vývojem v poválečném Československu, které též vsadilo na zahraniční – švýcarské – technologie, a které ve stejné době stále nemělo k dispozici ani kilometr tratí, systémem 3000 V ss elektrizovaných.

Nejprve byla 24. února 1954 do Varšavy převezena lokomotiva E 499.001¹³⁶, se kterou byly vzápětí zahájeny zkoušky na tamní síti předměstských tratí. Dopravovány byly osobní vlaky o hmotnostech do 400 tun, dle dostupných dokumentů „s vysokou dopravní hmotností“. O prvních týdnech tohoto zkušebního provozu nás informuje *Cestovní zpráva* o služební cestě do Varšavy ve dnech 29. dubna až 14. května 1954, kterou sepsal Ing. Hanyk 19. května 1954.¹³⁷ Tato zpráva je mimořádně cenným dokumentem své doby sama o sobě, neboť se v ní mimo jiné píše toto:

¹³⁶ Státní oblastní archiv Plzeň, fond ZVIL/Lokomotivka, karton 1200, signatura 1682

¹³⁷ Státní oblastní archiv Plzeň, fond ZVIL/Lokomotivka, karton 1269, signatura 477

„29.4.1954 – Převzal jsem pas, letenky a akreditiv na MSt

30.4.1954 – Odlet v 8:30 hod. Po příletu do Varšavy ubytování v hotelu, přihláška na policii a v bance vyzvednuty peníze

1.5.1954 – Účastnil jsem se oslav 1. máje, odpoledne jízda s naší lokomotivou Varšava – Skierniewice a zpět, strojvedoucí Zablotnyj

2.5.1954 – Účastnil jsem se slavnostního zahájení závodu míru

3.5.1954 – Ohlásil jsem se na velvyslanectví a návštěva na ministerstvu železnic PKP

4.5.1954 – Jednání na ředitelství PKP ve Varšavě o programu zátěžových zkoušek. Bylo dohodnuto, že se provede jízda s nákladním vlakem asi 2000t a rychlíkem asi 600t. Měřící vůz dodají PKP

5.5.1954 – provedena revize celé lokomotivy. Zjištěny byly tyto nedostatky. Komutátory obou ventilátorových motorů jsou ve špatném stavu, lamely vypálené, uhlíky opotřebené až o 10 mm. Lze pozorovat trvalé silné perlení na odbíhajících hranách. Pravděpodobná příčina bude deformace komutátorů, měřit jí však nebylo možné, jelikož jsme nesehnali v celé Varšavě indikátor. Komutátory jsme očistili, slídu vyškráblí a jiskření znatelně zesláblo. Rozhodli jsme se, že komutátor pomocí dřevěné šablony jemným skelným papírem přebrousíme; to se provede při nejbližší příležitosti“

Dále následuje poměrně rozsáhlý popis dalších závad a jevů, zajímavá je např. informace, že „teploměry motorů byly zapnuty až při zátěžové jízdě, a pracují dobře. V normální službě předměstskými vlaky se motory zahřejí pouze asi na 90°C, rozjezdové odpory na 150°C, výjimečně na 200°C

6.5.1954 – Jízda normálním předměstským vlakem Varšava – Otwock – Skierniewice – Otwock – Varšava...

7. a 8.5.1954 – důkladná prohlídka lokomotivy před zátěžovými zkouškami...

9.5.1954 – Provedena zátěžová zkouška na trati Skierniewice – Minsk Maz. dlouhá 103 km s nákladním vlakem 2130t těžkým. Trať je nejprve rovinného profilu, později má stoupání až 7 ‰. Provedeno několik rozjezdů dobře i na 5 ‰; až na 7 ‰ lokomotiva vlak nerozjela, ačkoliv vyvinula na háku tažnou sílu až 31 t při proudu 800 Amp; proudové relé jsme nastavili na 850 Amp. Vlak měl nečekaně vysoké jízdní odpory kol 10 kg/t, takže ani tato neočekávaná tažná síla nestačila na stoupání 7 ‰ vlakem pohnouti. Na 5,6 ‰ se rozjezd podařil. Vyvinutá tažná síla na obvodu hnacích kol 33t odpovídá adhezivnímu koeficientu 412,5 kg/t. Tak vysoká hodnota nebyla ještě nikdy u žádné elektrické lokomotivy změřena...

... Teplota rozjezdových odporů byla při této jízdě 300°C, teplota trakčních motorů 140°C, při čemž třeba podotknouti, že polský strojvedoucí jezdil nesprávně na shuntovacích stupních.

10.5.1954 – provedena byla zátěžová jízda s rychlíkem o váze 600 t na trati Grochów – Skierniewice – Grochów s měřícím vozem...”

Pak již až do 13.5.1954 následují další popisy podobných zkušebních jízd s pozitivním závěrem, ve kterém Ing. Hanyk mimo jiné o lokomotivě píše: *“Polští strojvedoucí jezdí dobře a rozhodně jí nešetří. Udržování lokomotivy nevyžaduje příliš času ve srovnání s ostatními polskými lokomotivami, takže měsíční výkon naší lokomotivy je vyšší. Neukázaly se žádné závady většího rázu. Olej do trakčních motorů nebylo třeba ještě dolévat; spojka nevykazuje zvenčí žádných vůlí ani tehdy, točí-li se unášecem nad kanálem. Všechna lokomotivní zařízení pracují spolehlivě.”*

Jiným typem závady, která se vyskytovala zdaleka nejčastěji, a to již během provozu v Praze, byla *porucha živáku*. Bohužel ale nevíme přesně, co si pod tímto stručným popisem představit, protože tato závada není v dochovaných dokumentech nijak blíže specifikována. Provoz prototypové lokomotivy byl v Polsku ukončen 22. listopadu 1954 po ujetí více než 100.000 kilometrů.

Mezitím byl 1. září téhož roku v Polsku zahájen provoz lokomotivy E 499.004, který ale trval jen do 10. prosince 1954, kdy byl předčasně ukončen vážnou nehodou na železničním přejezdu. O tomto zkušebním provozu nás informuje *Zpráva o provozu el.lok. E499.004 na tratích PKP ve Varšavě od 1.9.1954 do 10.12.1954*, vytvořená 8. února 1955¹³⁸, ve které se mimo jiné píše toto: *„Ani jediná provozní porucha si nevyžádala vyřazení el.lok z provozu.”* Následuje poměrně krátký výčet víceméně drobných poruch, například *„5.9.1954 několikrát selhání funkce hl. kontroléru, porušení synchronisace kontroléru řídicího s hlavním. Důvod: Uvolněný kabel u ventilu SVZ na pneumatickém motoru”* nebo *“27.9.1954 Porucha el.rychloměru na stan.I. Vyměněn za nový. Prohlídky: 8., 14.9., 2., 13., 27.10., 1., 6., 15., 22.11.54, Revise: 1., 23.9., 22.10., 4.-5.12.54*

Stav elektrické lokomotivy Bo´ Bo´ E 499.004 po více než tříměsíčním provozu v základě vyjadřuje zpráva o provozu el.lokomotivy E 499.004 za listopad, neboť byla vypracována podrobně po revisi 4. – 5.12.54, takže v závěrečné zprávě budou obsaženy pouze některé detaily, které se v mnohých případech budou shodovati s obsahem závěrečné zprávy o provozu el.lokomotivy E 499.001. ”

Za měsíce září až prosinec 1954 ujela lokomotiva E 499.004 v Polsku celkem 38.846 km (z toho v prosinci 2.798 km) a v okamžiku nehody se její tachometr zastavil na hodnotě 50.417 ujetých kilometrů.

Po této nehodě zkoušky pokračovaly náhradním strojem E 499.014, který byl do Polska dopraven v lednu 1955 a do zkušebního provozu nasazen od 18. ledna téhož roku.¹³⁹ Toho dne byla provedena první zkušební jízda samotné lokomotivy v úseku Ochota – Skierniewice a zpět o celkové délce 127 km, při které bylo dosaženo maximální rychlosti 120 km/h. Hned další den, 19. ledna, došlo k první drobnější závadě, a to poškození několika těsnění u přírub kompresorů I.

¹³⁸ Státní oblastní archiv Plzeň, fond ZVIL/Lokomotivka, karton 913, signatura 807

¹³⁹ Státní oblastní archiv Plzeň, fond ZVIL/Lokomotivka, karton 913, signatura 807

a II. K podobným drobným závadám, které snad lze považovat za „dětské nemoci“ nové lokomotivy docházelo téměř každý další den, ale 6. února došlo k závadě vážné, kdy se za stanicí Włochy¹⁴⁰ náhle zablokovala čtvrtá osa. Při prohlídce v depu byl zjištěn horký štít trakčního motoru na straně převodové skříně, přičemž v ložisku byl dostatek oleje. Pravděpodobně tak bylo poškozeno ložisko. Hned 8. února bylo v Praze na MD rozhodnuto odeslat do Varšavy náhradní podvozek, a do jeho doručení a montáže lokomotivu provozovat pouze se třemi trakčními motory, trvale spojenými do série.¹⁴¹ Kdy došlo k opravě lokomotivy a jejímu uvedení do plnohodnotného stavu není známo, známo je pouze ukončení zkoušek v Polsku, ke kterému došlo 21. března 1955.¹⁴²

Každopádně zkoušky v Polsku byly hodnoceny jako velmi úspěšné, což prý dokonce vedlo k *„objednávce těchto lokomotiv, která již byla učiněna a jež znamená vítězství našeho průmyslu nad konkurencí švédskou a anglickou“*.¹⁴³

Závěr

Takto nelehký tedy byl zrod nakonec velmi úspěšné lokomotivy E 499.0, jejíž pravidelný provoz ještě v roce 2023 její tvůrci zcela jistě nepředpokládali ani v těch nejdůležitějších snech. Proto by tento text měl být především poctou a uznáním všem těm, kteří navzdory mnoha dnes snad až nepředstavitelným obtížím dokázali vývoj lokomotivy E 499.0 dovést do zdárného konce a vytvořit z ní skutečně univerzální typ lokomotivy, na kterém stála v prvních letech celá tíha elektrické dopravy od Ústí nad Labem a Prahy až po Košice a Čiernou nad Tisou a které několik desetiletí neodmyslitelně patřily k našim tratím, elektrizovaným stejnosměrnou soustavou 3000 V.

Lektorovali:

Ing. Jiří Pohl,

Siemens Mobility

Ing. Milan Šrámek,

Škoda Transportation

¹⁴⁰ Část Varšavy

¹⁴¹ Státní oblastní archiv Plzeň, fond ZVIL/Lokomotivka, karton 913, signatura 807

¹⁴² Ivo Raab, *Elektrické lokomotivy E 499.0 (1)*, strana 58, Nakladatelství Corona s.r.o., 2004

¹⁴³ Tato poněkud záhadná věta stojí v článku autorů Františka Jansy a Jaroslava Hanyka *Elektrické lokomotivy*, který byl v roce 1955 otištěn ve 44. ročníku časopisu *Elektrotechnický obzor* v čísle 10 na stranách 508 – 516, tato pasáž je konkrétně na straně 515. O žádné objednávce *Bobin* do Polska přitom nemáme vůbec žádné informace a dnes jsou známy pouze lokomotivy řady EU05 PKP (44E), odvozené ale z pozdější řady E 499.1 a dodané do Polska v počtu třiceti kusů až v roce 1961. Jestli má ale tento lokomotivní typ svoje počátky v údajné objednávce z roku 1955 se dnes podaří asi jen těžko prokázat (či vyvrátit).