

# Počátky elektrifikace železniční dopravy na území České republiky

Radim Ječný

**The Beginnings of Electrification of Railways in the Czech Republic.** The subject of this study is a historical analysis of the beginnings of electrical traction on Czech railways. The prevailing opinion in the up to date literature is that the electrification started only after the 1945 under the so-called socialistic development and all the preceding electrified railways were isolated projects only.

The research in archive documents nevertheless shows that the electrification of the Prague junction in 1926–1928 was meant as the first step in construction of subsequent tracks. The realization of this project however could not proceed due to the economic and later international political crisis in the 1930s. The follow-up works started after the Munich agreement and the abandonment of the border area.

This study pays detailed attention to contemporary discussions over suitable power supply system including international experience comparison.

**Key words:** History of railways • Czechoslovak State Railways • history of electrification • direct current • alternating current • electric traction locomotive

## Úvod

Předkládaná studie se zabývá počátky elektrifikace české železnice stejnosměrným systémem. Že práce na soustavné elektrifikaci začaly již před druhou světovou válkou, není skutečností neznámou. Méně známé ovšem je, že elektrifikace pokračovala i v prvních letech válečných.

Elektrifikované železniční tratě jsou v současné době v České republice napájeny dvěma odlišnými systémy:<sup>1</sup> střídavým 25 kV o frekvenci 50 Hz a stejnosměrným 3 kV. Stykové body obou systémů jsou na tratích u Králova Dvora, Kadaně, Benešova, Kutné Hory, Svitav a Nezamyslic. Zjednodušeně geograficky je stejnosměrný systém na sever od těchto míst a střídavý na jih. Ještě do 90. let 20. století byly lokomotivy odlišeny i barevně, stejnosměrné byly zelené, střídavé červené a dvoj-systémové modré. Existence dvou systémů působí celou řadu provozních problémů, především

---

<sup>1</sup> Ve skutečnosti jsou tyto systémy tři, úsek od státní hranice Šatov do stanice Znojmo je elektrifikován rakouským systémem střídavého proudu 15 kV; 16,7 Hz.

nutnost mít zvláštní park lokomotiv na stejnosměrný či střídavý proud, popřípadě více-systémové lokomotivy.

Stejnoseměrný systém je historicky starší, v současné době je považován za překonaný a v poslední době je velkým tématem české železnice jeho postupná náhrada střídavým systémem.<sup>2</sup> V roce 2016 schválilo Ministerstvo dopravy ČR Koncepti přechodu na jednotnou napájecí soustavu a od roku 2018 by se měla střídavá soustava postupně rozšiřovat (i včetně napojení na stejný proces probíhající na Slovensku). Podle aktuálního plánu by se stejnosměrný systém měl stát na české železnici historií od roku 2025.<sup>3</sup>

Tématu počátků elektrifikace našich železnic se věnovalo několik autorů, nejvýznamnější je práce kolektivu autorů *Století elektrických drah*<sup>4</sup> a studie přímého účastníka zavádění elektrické trakce v Československu Františka Jansy.<sup>5</sup> Většina z nich ale považovala elektrifikační práce před rokem 1945 za izolované projekty s tím, že o „skutečné“ elektrifikaci je podle nich možno hovořit až v rámci tzv. socialistické výstavby od 50. letech 20. století a spuštění prvních traťových úseků do provozu v letech 1949–1955, resp. s dodáním „první“ škodovské elektrické lokomotivy řady E 499 v roce 1953. Jansa uvádí, že rozhodnutí o zavedení soustavné elektrifikace stejně jako rozhodnutí o zavedení stejnosměrného systému 3 kV padlo až v rámci dvouletého plánu pro roky 1947–1948, mimo jiné i kvůli zvýšení přepravní kapacity na trati Družby.<sup>6</sup>

<sup>2</sup> Nevýhod stejnosměrného systému pro pohon moderních drážních vozidel ve srovnání se střídavým je celá řada: nízká účinnost trakčního vedení, nízká přenosová rychlost a nízká účinnost rekuperace (schopnost vrátit při brzdění energii). Přenosová účinnost navíc klesá s rostoucím výkonem. Pro dosažení stejného výkonu je potřeba budovat napájecí stanice blízko u sebe ve vzdálenosti jen cca 20 km. I tak se při jízdě vlaku nelze vyhnout tzv. elektrickému následnému mezidobí, kdy po průjezdu vlaku daným traťovým úsekem může jet další vlak až po tomto mezidobí, nemá-li být překročen výkon pevných trakčních zařízení. Tato období pak nepříznivě ovlivňují konstrukci jízdního řádu, resp. celkovou kapacitní kapacitu tratě.

<sup>3</sup> P. LAPÁČEK, J. PEROUTKA. Jednotná napájecí soustava v Česku? *SUDOP Revue*, 4, 2016, s. 22–23.

<sup>4</sup> J. OPAVA (ed.). *Století elektrických drah. Ke 100. výročí zahájení provozu elektrické dráhy z Tábora do Bechyně*. Praha, Nadatur, 2003.

<sup>5</sup> F. JANSÁ. Dějiny vývoje elektrizace železnic. *Dějiny věd a techniky*, 21, 1988, č. 4, s. 224–238.

<sup>6</sup> Tamtéž, s. 228.

## Počátky železniční elektrické trakce

Elektrizace železničních tratí byla možná od počátku 20. století, kdy vývoj elektrotechniky umožnil její komerční využití v pravidelném provozu. Způsob přenosu energie k pohybu vlaků byl řešen několika způsoby. Zatímco u krátkých tratí se slabými nároky (typicky tramvajové tratě) byl výkon jednoduše zvládnutelný stejnosměrným proudem o nízkých napětích, zpravidla v hodnotách 550 V – 1,5 kV, na dlouhých tratích s potřebou provozu výkonných vozidel již tyto parametry nebylo možno použít. Takto nízká napětí v trolejích by vedla k enormním hodnotám proudu, které by toto vedení již nebylo schopno přenést, resp. vozidla je nebyla schopná zpracovat.

Proto se ve světě přibližně před rokem 1920 objevily dvě cesty:

1. elektrizace vysokonapětovými střídavými systémy o snížené frekvenci,
2. elektrizace stejnosměrnými systémy o vyšších hodnotách napětí.

První způsob byl zaveden před první světovou válkou a během ní v německy mluvících státech: Německo, Švýcarsko a Rakousko-Uhersko (od rakouských státních drah však tento systém „nerakouské“ nástupnické dráhy nepřevzaly), Skandinávii (Švédsko, Norsko) a v upravené podobě na železnicích východního pobřeží Spojených států. Základní myšlenkou bylo spojit výhody výroby a přenosu střídavého proudu. Ten lze při výrobě snadno transformovat na vyšší napěťové hladiny, následně dálkově přenášet k hnacímu vozidlu a až v něm ho transformovat zpět na nižší napěťové hladiny, použitelné pro pohon trakčních motorů. To vše při menších ztrátách než u stejnosměrného proudu.

V těchto dobách nebyl znám usměrňovač, který by dokázal na hnacím vozidle usměrnit proud o frekvenci 50 Hz, a mechanický komutátor při této frekvenci nepracoval spolehlivě. Proto musela být zvolena frekvence nižší (funkci usměrňovače plnil právě komutátor), která pak umožnila pro pohon vozidla použít upravený běžný sériový stejnosměrný komutátorový motor.

Frekvence byly zvoleny následující:

- Evropa:  $16\frac{2}{3}$  Hz (koncem 20. st. nahrazeno 16,7 Hz).
- Zámorí: různé hodnoty od 11,25 Hz do 25 Hz.

Určitou kuriozitou bylo použití trojfázového systému pro elektrizaci železničních tratí v severní Itálii o hodnotách 3,7 kV,  $16\frac{2}{3}$  Hz. Rozvoj tohoto systému se zastavil již ve dvacátých letech 20. století, ačkoli poslední tratě s tímto systémem byly v provozu ještě v roce 1976.

Druhým způsobem bylo zavedení vysokonapětových stejnosměrných systémů o hodnotách 3 a 4 kV, které se objevily ve Spojených státech v letech 1916–1912. Mezi nejvýznamnější patřily dva horské úseky tratě společnosti Milwaukee Road přes Skalisté hory (tzv. Pacific Extension) o délkách 440 a 216 mil (700 a 345 km) ve státech Montana, Idaho a Washington, elektrizované stejnosměrným systémem

3 kV. Asi jediným vysokonapětovým systémem té doby v Evropě byla italská dráha Torino – Ceres o délce 42 km, elektrizovaná v roce 1918–1920 stejnosměrným systémem o napětí 4 kV.<sup>7</sup>

Prvními tratěmi s elektrickou trakcí (mimo tramvajové provozy) na území budoucího Československa byla trať Tábor – Bechyně z roku 1903, postavená na střídavý systém 2 x 700 V, a trať Certov (od roku 1945 Rybník) – Lipno z roku 1911, tentokrát s napětím 1,2 kV. Elektrické zařízení pro první trať dodala firma Křižík, pro druhou firma Siemens. Kromě toho existovalo několik dalších záměrů pro místní dráhy, nejvíce rozpracován byl projekt na trať Tábor – Mladá Vožice, jehož realizaci zabránila první světová válka.<sup>8</sup> Na Slovensku byly jako elektrické střídavé vybudovány úzkorozchodné tratě Poprad – Starý Smokovec – Štrbské Pleso – Tatranská Lomnica o napětí 1,5 kV a rozchodu 1 000 mm v letech 1908–1911 a lázeňská dráha Trenčianská Teplá – Trenčianské Teplice o rozchodu 760 mm a napětí 600 V z roku 1909.

## Vývoj v ČSR po 1. světové válce

Ve dvacátých letech 20. století nastal ve všech tehdejších civilizovaných státech mohutný rozvoj veřejné energetiky podporovaný státní politikou. V Československu to byl zejména zákon o státní podpoře při zahájení soustavné elektrizace, který si jednoznačně kladl za cíl podporu systematické a plošné elektrizace celého československého území. Byly stanoveny a normalizovány hodnoty pro výrobu a přenos elektrické energie na hodnotách 6/22/110 kV o frekvenci 50 Hz a dle těchto parametrů začala být v Československu budována moderní energetika s několika významnými energetickými zdroji (mezi nejvýznamnější patřily uhelné elektrárny Ervěnice, Třebovice u Ostravy, Brno, Kolín, Mydlovary nebo už před první světovou válkou spuštěná elektrárna Poříčí u Trutnova; z vodních zdrojů lze např. uvést elektrárny Vrané nad Vltavou a Štěchovice, Střekov, Vranov na Dyji nebo Ladce na Váhu), postupně spojované dálkovými vedeními o napětí 110 kV. V podmínkách takto budované a provozované jednotné energetické soustavy se již použití systému o snížené frekvenci pro elektrizaci železnice ukázalo být anachronismem a v meziválečných

<sup>7</sup> K vývoji elektrifikace ve světě srov. např. P. GLANERT (ed.). *Wechselstrom-Zugbetrieben in Deutschland*. Oldenbourg, Industrieverlag, 2012; A. BALCAR. Elektrická trakce na italských drahách. *Elektrotechnický obzor*, 1923, č. 40, 46, 47 a 49; J. ROHR. *Liguerisch Drehstromsommer 1963*. *Eisenbahn Kurier*, 2014. aj.

<sup>8</sup> Státní oblastní archiv Třeboň, Fond Družstva pro stavbu dráhy Tábor – Mladá Vožice, karton 15.

letech se již k němu nikde v Evropě nepřikročilo. Jeho hlavní nevýhodou byla nutnost stavby a provozování vlastních energetických zdrojů a dálkových napájecích vedení pouze pro železnici, protože propojení sítí (veřejné a železniční) o různých frekvencích bylo jen velmi obtížně proveditelné. V úvahu pro československou železnici proto přicházely jen dvě možnosti: stejnosměrný systém anebo střídavý systém o frekvenci 50 Hz.

Ve dvacátých letech se Československo rozhodlo jít cestou stejnosměrného napájení železnic, a to o hodnotě napětí 1,5 kV. Tato hodnota byla samozřejmě určitým kompromisem a byla zvolena z různých důvodů:

- 1,5 kV je maximální napětí, se kterým je schopen pracovat stejnosměrný sériový motor (to platí dodnes).
- 1,5 kV bylo v té době maximální napětí, které byly schopny dodávat tehdejší rtuťové usměrňovače.

Vyšší napětí, např. v Itálii 3 kV nebo výše zmíněných Spojených státech až 4 kV, byla v té době schopna dodávat pouze mechanická motorgenerátorová soustrojí. Tyto stroje byly náročné na údržbu a byly značně poruchové.

Je nutné si uvědomit, že z dnešního pohledu překonaný stejnosměrný systém 1,5 kV byl v té době zaváděn jako progresivní ve všech částech světa. Kromě Československa to bylo například Nizozemsko, Francie,<sup>9</sup> Velká Británie nebo exotický Nový Zéland. Poměrně nízký přenášený výkon nepředstavoval pro tehdejší dopravní potřeby vážnější problém a naopak vysoko ceněny byly výhody: možnost připojit železniční napájení na veřejnou elektrizační síť, jednoduché lokomotivy a motorové vozy s odporovou regulací výkonu a možným skupinovým řazením trakčních motorů.

## Elektrifikace pražského uzlu

Pro elektrizaci byl jako první zvolen pražský uzel.<sup>10</sup> Hlavním důvodem byly hygienické poměry v Praze, protože kouř z parních lokomotiv silně obtěžoval okolí pražských nádraží a tratí. Kromě toho byl železniční provoz a zejména posun ve

<sup>9</sup> Francie byla v té době Československu zvláště velkým vzorem.

<sup>10</sup> Pro úplnost je nutno dodat, že první poválečná elektrifikace dorazila z německého Pruska; v roce 1923 došlo k elektrifikaci krkonošské horské tratě Jelenia Gora – Kořenov (tehdy Hirschberg – Polubný, resp. Polaun), která navazovala na slezské elektrické železnice, srov. M. BOHÁČ. Historie elektrizace ve Slezsku, dostupné on-line <https://www.k-report.net/slezsko/>.

Vinohradském tunelu velmi náročný až nebezpečný pro železniční personál (dlouhé pobyty v zakouřeném prostoru tunelu).

Vlastní stavbě předcházelo finální rozhodnutí o napájecí soustavě, které bylo učiněno výnosem Ministerstva železnic ze dne 7. května 1924,<sup>11</sup> kterým byla pro další použití na železnici ustanovena stejnosměrná soustava o již zmíněném napětí 1,5 kV.

Vlastní zakázka byla přidělena v prosinci 1925 a rozdělena mezi několik firem:

- Německé firmě AEG Union: samotná stanice Praha-Wilsonovo nádraží.<sup>12</sup> Jednalo se o jedinou část celé zakázky, která byla přidělena zahraniční firmě, nicméně i tato společnost velkou část subdodávek zadala československému průmyslu. Rozhodnutí zadat tuto část cizí (německé) firmě bylo pragmatické a logické, neboť Wilsonovo nádraží bylo centrem celého elektrizovaného systému, a bylo bezpodmínečně nutné, aby zde práce provedla firma v oboru zkušená.
- Firmě Č. M. K.: Praha-Wilsonovo nádraží – Vysočany<sup>13</sup> a výhybna Vítkov – Libeň horní nádraží včetně kolejišť ve stanicích Vysočany, Libeň horní nádraží a ve výhybně Vítkov.<sup>14</sup>
- Firmě Křižík: Praha-Wilsonovo nádraží – Praha-Masarykovo nádraží/obvod Hrabovka – Libeň horní nádraží. Firma Křižík zde použila velmi progresivní systém švýcarské firmy B. B. C.<sup>15</sup> na bočně výkyvných konzolách. Tento systém se v mírně upravené podobě používá na železnicích celého světa dodnes.
- Firmě Škodovy závody: Praha-Wilsonovo nádraží – Vršovice-Nusle,<sup>16</sup> Praha-Wilsonovo nádraží – Smíchov a výhybna Vyšehrad – Nusle-Vršovice.

Cílem rozhodnutí o rozdělení zakázky mezi více firem byla i snaha poskytnout československému elektrotechnickému průmyslu možnost získat první zkušenosti, které by se využily v dalších etapách výstavby. Pro zjednodušení byly jednotlivé traťové úseky přiděleny firmám tak, aby měly ke svým úsekům geograficky blízko: trať do Vysočan byla zadána firmě Č. M. K., jejíž vysočanský závod (bývalá továrna Emila Kolbena) s tratí přímo sousedila. Úsek do Libně zadaný firmě Křižík končil poblíž jejího karlínského závodu. Práce na jihu obstarávala firma Škodovy závody, která měla své zázemí na Smíchově.

<sup>11</sup> J. ELSNER. *50 let elektrického provozu na železničních tratích v Praze*. Praha, ČVTS, 1978.

<sup>12</sup> Dnešní Praha hlavní nádraží, do roku 1918 Nádraží Františka Josefa Praha.

<sup>13</sup> Tzv. pražská předměstská nádraží nesla svůj název podle své městské čtvrti až do roku 1941, kdy byl zaveden dosud platný přídomek Praha-.

<sup>14</sup> Českomoravská-Kolben a. s., od roku 1927 Českomoravská-Kolben-Daněk a. s. (ČKD).

<sup>15</sup> Dnes již skoro neznámá švýcarská firma B. B. C. patřila v období před 2. světovou válkou ke světové špičce v elektrotechnickém průmyslu.

<sup>16</sup> Dnes Praha-Vršovice.

Již v roce 1923 se dohodly na společném postupu k prosazení elektrifikace československé železnice a zabrání vzájemně škodlivé cenové konkurence společnosti Fr. Křižík a Č. M. K. Z dnešního pohledu neetická a nezákonná kartelová dohoda byla uzavřena zároveň se společností Westinghouse Electric. Bez ohledu na vítěze případné veřejné soutěže mělo připadnout 57 % veškerých objednávek firmě Č. M. K. a 43 % firmě Křižík, a to vždy s využitím technologie Westinghouse, za kterou se obě společnosti zavázaly hradit roční licenční poplatky. Při případné výrobě lokomotiv měla být mechanická část svěřena vždy firmě Č. M. K. a naopak trolejové dráty včetně všech příslušných kabelů, a to i v lokomotivách, firmě Fr. Křižík.<sup>17</sup>

Zavedení elektrické trakce úzce souviselo s rozvojem elektrifikace celé Prahy a nebylo by možné bez spuštění nového energetického zdroje – uhelné elektrárny Ervěnice. Tato elektrárna o výkonu 45 MW byla vybudována podnikem Ústřední elektrárny v letech 1923–1926 poblíž státního hnědohelného dolu Hedvika. Moderní kotle této elektrárny umožňovaly spalovat uhelné kaly a proplástky, které do té doby končily bez užitku. Elektrárna byla spojena s Prahou prvním dálkovým vedením v Československu o napětí 110 kV. Na pražskou síť byla napojena v elektrárně Holešovice, v dosavadním hlavním pražském zdroji.

Železnice byla připojena na pražskou veřejnou síť střídavým vedením 3 x 22 kV měničnou Křenovka, která transformovala střídavý proud na stejnosměrný o hodnotě 1,5 kV. Zařízení bylo vybudováno na severním žižkovském okraji Wilsonova nádraží. Dodáno bylo ještě jedno motorgenerátorové měnící ústrojí firem Č. M. K./Westinghouse, ale také již ve své době velmi moderní rtuťový usměrňovač švýcarské výroby firmy B. B. C. Celkový instalovaný výkon byl 7 MW. Budova měničky stále stojí<sup>18</sup> a slouží jako elektrodispečink pro Správu železniční dopravní cesty.

Vlastní stavební práce byly zahájeny 12. srpna 1926 slavnostním výkopem, který v prostoru západního zhlaví stanice Libeň horní nádraží provedl za účasti početné ministerské delegace osobně František Křižík.<sup>19</sup> Železniční provoz byl zahájen od dubna 1928 nejprve denním posunem na Wilsonově nádraží a od května byl pak postupně zahájen provoz i pro vlakovou dopravu.

Lokomotivy vyrobily různé československé firmy: Škodovy závody, Č. M. K., Adamovské strojírný, Breitfeld a Daněk, některé ve spolupráci se zahraničními

<sup>17</sup> Státní oblastní archiv Praha, fond Pražská měďárna, kabelovna a elektrotechnické závody Křižík, nezpracováno, korespondence mezi společností Č. M. K. a firmou Fr. Křižík.

<sup>18</sup> Příběnická č. p. 2865/3.

<sup>19</sup> Tehdy již ve věku 76 let.

dodavateli elektrické a výjimečně i mechanické výzbroje.<sup>20</sup> Každopádně všechny lokomotivy měly některé komponenty identické, například pantografové sběrače proudu, kompresory, hlavní vypínač, hasicí přístroje atd. Zázemí pro elektrické lokomotivy bylo vybudováno v depu bývalé Turnovsko-kralupsko-pražské dráhy (tzv. Sakrabonka) na Wilsonově nádraží a později byla elektrizována i část depa Vršovice-Nusle, kde byly prováděny větší opravy lokomotiv.

Kromě trolejového provozu byl na Wilsonově nádraží ale zaveden i posun akumulátorovými lokomotivami. Ty měly zajistit čistý (dnes bychom řekli ekologický) provoz a posun i na kolejích, které nebylo z různých důvodů vhodné a účelné vystrojit trolejovým vedením (např. blízkost nakládacích ramp, nízká intenzita dopravy a podobně).

Vlastní provoz byl organizován přetahem především osobních vlaků a rychlíků mezi uvedenými elektrifikovanými stanicemi na tehdejší okraji Prahy a Wilsonovým nádražím. Parní lokomotivy dovezly vlaky pod elektrické troleje, kde si je přebíraly lokomotivy elektrické. Od tohoto přetahu byly kvůli urychlení osvobozeny jen některé mezinárodní a nejdůležitější vnitrostátní expresy. Pro nákladní dopravu se elektrická vozba používala jen minimálně, tento provoz dále poklesl v roce 1936 po otevření nákladového nádraží na Žižkově.

V pražském uzlu nikdy nebyl zaveden žádný autonomní „městský“ osobní železniční provoz po vzoru berlínské S-Bahn nebo vídeňské Stadtbahn, a to i když například rameno Vysočany – Wilsonovo nádraží – Smíchov nebylo úplně krátké a protínalo celou tehdejší pražskou zástavbu v jejím nejdělsím směru.<sup>21</sup> Troleje byly totiž vybudovány nad stávajícími jednokolejnými tratěmi bez jakéhokoli kapacitního vylepšení, které žádné výrazné zintenzivnění provozu neumožňovaly. A tak i přes existenci dvou moderních „městských“ zastávek Královské Vinohrady<sup>22</sup> a Vyšehrad<sup>23</sup>

<sup>20</sup> Škodovy závody Plzeň: E 467.0, E 424.0; Továrna na stavbu strojů v Adamově (taky ale součást Škody, mechanická část) a Metropolitan Vickers (Velká Británie, elektrická část): E 423.0; Českomoravské elektrotechnické závody Fr. Křižík: E 225.0, (rekonstrukce původní lokomotivy Františka Křižíka „Wien“ z roku 1903); Breitfeld a Daněk Slaný (mechanická část) a Siemens (elektrická část): E 424.1, Českomoravská Kolben (některé části mechanické i elektrické výzbroje dle amerického vzoru firmy Westinghouse): E 436.0 a E 466.1, Breitfeld a Daněk Slaný (mechanická část) a Českomoravské elektrotechnické závody Fr. Křižík/B. B. C. (elektrická část): E 465.0, srov. J. ELSNER. *50let elektrického provozu na žel. tratích v Praze*. Praha, ČVTS, 1978.

<sup>21</sup> Ve velmi podobné trase jako dnešní linka „B“ pražského metra.

<sup>22</sup> Stanice byla zrušena v souvislosti s výstavbou druhého a třetího Vinohradského tunelu v roce 1944. Budova stanice stále stojí v ulici Bělehradská č. p. 4074/22.

<sup>23</sup> Na nádraží Vyšehrad bylo ukončeno zastavování vlaků v roce 1960, až do roku 2014 sloužilo jako výhybna a bylo obsazeno výpravčím.



s dobrými vazbami na přilehlou zástavbu i pouliční tramvajovou dopravu nedošlo k zapojení železniční dopravy pro dopravu osob po městě. Přitom už sama volba stejnosměrného systému zavedení rychlé osobní zastávkové dopravy umožňovala lépe než v té době ještě rozšířený systém střídavý. Ostatně i první městské elektrické dráhy v Německu se na konci 30. let přebudovávaly na stejnosměrný systém, např. v Hamburgu v roce 1937.<sup>24</sup>

Kvalita tehdejšího stavebního provedení je patrná dodnes, protože část původních stožárů vedení stále slouží svému účelu. Elektrické sloupy dodané firmou Škodovy závody jsou k nalezení na trati u stanice Vyšehrad v ulici Na Slupi, sloupy dodané Křižíkem u trati z Masarykova nádraží do Libně podél vrchu Vítkov u Pernerovy ulice, další např. v prostoru Smíchovského a Masarykova nádraží.

Původní plány nepočítaly jen s pražským uzlem, elektrický provoz se měl rozšířit v první fázi minimálně na trať Smíchov – Plzeň. Záměr ministerské rady z roku 1924 počítal právě s touto tratí a výše popsaná elektrizace pražského uzlu z roku 1928 byla jen její první částí. V roce 1931 byl zpracován i povšechný projekt na elektrizaci tratě prozatím v úseku Smíchov – Zdice.<sup>25</sup> Tento záměr byl na ministerské úrovni projednáván opět během roku 1932, kdy byly prováděny výpočty nákladů pro elektrizaci ve variantách Smíchov – Beroun a Smíchov – Zdice. Pro první variantu byly uvažovány náklady 71 milionů Kč a pro druhou pak 108 milionů Kč. Vzhledem k tomu, že v dokumentu se konstatovalo, že intenzivní je provoz pouze na úseku do Berouna, je dále sledována varianta elektrizace pouze úseku Smíchov – Beroun. Pro tento úsek byla určena celková potřeba čtrnácti elektrických souprav, z nichž se každá skládala z motorového, vloženého a řídicího vozu.<sup>26</sup> Konečně 9. prosince 1933 se u ministra železnic konalo setkání se zástupci firem Škodovy závody, Českomoravská-Kolben-Daněk a Ringhoffer, na kterém tito zástupci předali ministrovi společné memorandum, které se týkalo elektrizace tratí v pražském okolí.<sup>27</sup> V této souvislosti je třeba vyzdvihnout vysokou úroveň tehdejšího československého elektrotechnického průmyslu s dobrými vazbami na přední světové výrobce (především německé a švýcarské společnosti jako byly firmy AEG, Siemens či B. B. C.). Škodovy závody dokázaly vyvinout, vyrobít a dodat 3 kusy své první elektrické rychlíkové lokomotivy (E 467) v průběhu zhruba dvou let (1926–1927) a od následujícího roku všechny tři nasadit do pravidelného provozu; zbylé dvě

<sup>24</sup> J. BÍLEK. Přeměna systému na městské dráze v Hamburgu. *Elektrotechnický obzor*, 28, 1938, s. 49.

<sup>25</sup> Národní archiv, fond Ministerstva železnic, karton 3576, č. j. 1380/5-III-1930.

<sup>26</sup> Tamtéž.

<sup>27</sup> Tamtéž.

pak byly dodány v roce 1930. Zde se přímo nabízí srovnání s novodobou historií kolem vývoje a dodávek lokomotiv řady 380 pro České dráhy v nedávné době.

Vedle výrobců lokomotiv měly o dodávky zájem i velké elektrárenské společnosti, které viděly v ČSD<sup>28</sup> potencionálně velkého zákazníka. Dopis Elektrárenského svazu okresů středočeských (ESOS) ze 4. prosince 1929 Ministerstvu železnic<sup>29</sup> obsahoval podrobnou obchodní a technickou nabídku na dodávku proudu pro elektrický provoz na trati Praha – Zdice. V dopise se mimo jiné psalo, že od roku 1931 bude možno dodávat státním drahám v této oblasti elektrický proud o výkonu až 4 MW z elektrárny u Lán, a to nově postaveným vedením 60 kV ve směru Beroun a Radotín. Zajímavou informací je i stanovení ceny proudu pro železnici, která by měla dosahovat výše asi 35–37,5 haléřů za jednu odebranou kWh dle výše ročního odběru. Ve stejné spisové složce je uložena i nabídka Slovenských elektrárn, podepsaná jejich generálním ředitelem a zároveň členem Československé ústřední rady železnic Ing. Karolem Stuchlým z 22. ledna 1935 a adresovaná Ing. Pavlu Kollerovi, sekčnímu šéfovi pražského Ministerstva železnic. V dopise byla ministerstvu přednesena žádost o sdělení, v jaké fázi je nyní další rozvoj elektrizace československých železnic, a mezi řádky je patrný velký zájem o intenzivnější pokračování. Odpověď z ministerstva z 2. dubna 1935 se nesla v duchu toho, že v současnosti kladou ČSD důraz především na motorizaci (osobní) dopravy a elektrizace – zatím hlavně v okolí Prahy – není na pořadu dne a otázka se „nepokládá však v dnešní době za tak naléhavou, aby se již přikročilo k praktickému řešení“<sup>30</sup>.

## Depo Libeň horní nádraží

Po dokončení pražského uzlu tak zdánlivě další stavební práce na rozvoji elektrické trakce ustaly. Ve starší literatuře je možné nalézt i argumenty o silném vlivu „uhlobaronů“, kteří v kapitalistické ČSR měli bránit zavedením progresivní technologie, stejně jako argumenty o nerozvinutosti domácí elektrotechniky.<sup>31</sup> Další ranou tehdejší elektrizačním ambicím ČSD bylo zřejmě vypuknutí hospodářské krize po roce 1929, která je minimálně po celou první polovinu třicátých let hospodářsky poznamenala. ČSD však od plánu elektrifikovat své tratě neustoupily, jak dokládá následující plán výstavby výtopny v Praze Libni.

<sup>28</sup> Československé státní dráhy.

<sup>29</sup> Národní archiv, fond Ministerstva železnic, karton 3576, spisy č.j. 65911/38, 61920/38.

<sup>30</sup> Tamtéž.

<sup>31</sup> J. BOSÁČEK. Pražské elektrické lokomotivy. *Železničář*, 5, 87, s. 42.

O výstavbě nové výtopny Libeň horní nádraží bylo rozhodnuto nejpozději v roce 1928. Původně byla zamýšlena jen pro parní provoz a měla mít ve stavu zhruba 100–120 parních lokomotiv. Výtopna byla projektována velice progresivně podle tehdejších nejmodernějších poznatků, umožňovala efektivní údržbu a provoz parních lokomotiv. V roce 1930 se ve spisech<sup>32</sup> poprvé objevila zmínka o tom, že „výtopna má sloužiti i remisování a správkám elektrických lokomotiv. Jest proto třeba, bedlivě si všímající zkušeností drah s tratěmi již elektrizovanými, vzíti k tomu patřičný zřetel.“<sup>33</sup> Dokument dále obsahoval informace, že elektrické lokomotivy mají proti parním sice mnohem menší nároky na správkářské kapacity a vyžadují méně času na údržbu, nicméně naopak potřebují více prostoru během samotné opravy, neboť opravovaná elektrická lokomotiva generuje mnohem více demontovaných součástí než lokomotiva parní. Proto bylo („dle zahraničních zkušeností“) stanoveno, že minimální šíře mezi osami kolejí v části výtopny pro elektrické lokomotivy by měla být 7, ale spíše 7,5 metru. Dále se stanovilo, že opravářská stanoviště pro parní a elektrické lokomotivy musí být oddělena, a to z pochopitelných důvodů nároků na čistotu prostředí pro elektrické stroje a zařízení. Ze stejného důvodu se určilo, že příjezd elektrických lokomotiv do příslušné části výtopny musí být mimo zauhlovací a popelové koleje parních strojů. Část pro elektrické lokomotivy neměla být vystrojena trolejí a pohyb elektrických lokomotiv v prostoru výtopny měly zajišťovat speciální akumulátorové vozíky blíže nepopsané konstrukce a provedení. Nejzajímavější informací ale je, že výtopna měla mít pro elektrické lokomotivy 60 stání, což při tehdy uvažovaném zhruba třetinovém počtu lokomotiv přítomných ve výtopně fyzicky (opravy, provozní ošetření apod.) znamenalo, že výtopna Libeň horní nádraží byla v roce 1930 projektována pro inventární stav 180–200 elektrických lokomotiv, s výhledem ale až pro 400 (!) elektrických lokomotiv. V prostoru výtopny byly projektovány i dílny pro větší opravy elektrických lokomotiv, protože „postupem elektrisace čsl. státních drah bude stoupati potřeba dílen, kdežto význam výtopen bude klesati. Pro veškeré elektrické lokomotivy projektují se prozatím jediné dílny na výtopenském nádraží v Libni.“<sup>34</sup>

První práce na nové výtopně byly zadány kolem poloviny 30. let firmě Ing. J. Záruha-Pfeffermann, která ihned začala se zemními pracemi. V roce 1936 byly ale práce zřejmě již zastaveny, a podle dochovaných materiálů šlo na staveništi pouze o udržování prací již provedených: především šlo o zabránění devastace výkopů a svahů dešti a podobnými nepříznivými přírodními vlivy. Na tyto účely ČSD v ro-

<sup>32</sup> Národní archiv, fond Ministerstva železnic, karton 1704, korespondence k výtopně Libeň horní nádraží.

<sup>33</sup> Tamtéž.

<sup>34</sup> Tamtéž.

ce 1936 vynaložily 25 000 Kč.<sup>35</sup> Nic dalšího již o předválečném vývoji na stavbě této výtopny není známo a podle všeho byly práce úplně zastaveny. Zhoršující se mezinárodní politická situace vedla k navyšování výdajů na obranu státu, a tudíž docházelo k zastavení podobných civilních projektů. Z archivních dokumentů se bohužel prozatím nepodařilo zjistit, kdy rozhodnutí stavbu zastavit padlo, pravděpodobně k tomu došlo v roce 1935 anebo 1936 po událostech v Německu (připojení Sárska, remilitarizace Porýní). Bez souvislosti určitě ani není, že právě v roce 1935 se započalo s budováním československého opevnění. Depo bylo nakonec dostavěno až v roce 1949 pro potřeby motorových vozů a lokomotiv.

## Důsledky Mnichovské dohody

Po podepsání Mnichovské dohody 29., resp. 30. září 1938 a jejím přijetí československou vládou začala německá vojska od 1. října okamžitě obsazovat české pohraničí. Obsazování pohraničí probíhalo postupně do 10. října, kdy se před postupující německou armádou stahovala armáda československá, a to nejen po vlastní ose, ale i po železnici. Novou hranicí byly přerušeny všechny významné tratě ve směru východ – západ. Spojení s tehdejším nejvýznamnějším železničním uzlem Českou Třebovou bylo směrem od Pardubic přetato říšským územím mezi Ústím nad Orlicí a Dlouhou Třebovou.<sup>36</sup>

Ačkoliv tzv. Druhé republice<sup>37</sup> bylo dáno jen několik měsíců, je v oblasti řízení státu obdivuhodné, jak rychle a operativně dokázala na nově vzniklou situaci reagovat a jak velké množství rozhodnutí přijala a začala realizovat. Na postu ministerstva železnic se postupně vystřídali dr. Jindřich Kamenický, generál Vladimír Kajdoš a generál Alois Eliáš, který zároveň zastával pozici ministra pošt a telegrafů. Oba úřady byly následně sloučeny do nově vzniklého ministerstva dopravy.

Po ustálení hranic v říjnu 1938 začalo Ministerstvo železnic/dopravy uvažovat o přestavbě sítě za účelem umožnit dopravu pouze po československém území. Cílem bylo vedení dopravy východ – západ mimo Českou Třebovou. Hlavní osou měla být modernizovaná a částečně nově vybudovaná dvojkolejná trať Kolín – Německý Brod – Brno, výstavba druhé koleje Vlárským průsmykem a spojky Bzenec – Bzenec přívoz a Hrušky – Lanžhot (mimo uzel Břeclav). Výhledově měla být

<sup>35</sup> Národní archiv, fond Ministerstva železnic, karton 2223, spis Odstavné a topírenské nádraží u Libně h. n.

<sup>36</sup> K rozsahu železniční sítě po Mnichovské dohodě např. *Ročenka Protektorátních drah 1941–1942*. Praha, Ministerstvo dopravy, 1941, s. 14.

<sup>37</sup> Období existence Československa v období od 1. 10. 1938 do 14. 3. 1939.

přestavěna trať Valašské Meziříčí – Ostrava nebo vybudována spojka Nezvěstice – Přeštice (mimo Plzeň a hlavně přetáté tratě Plzeň – Klatovy a Plzeň – Domažlice). Návrh byl schválen 4. listopadu 1938 a jako prioritní v něm byla stanovena trať Německý Brod – Tišnov – Brno s odbočkou Křižanov – Velké Meziříčí.

Přelomem v dopravní historii bylo zahájení výstavby dálnic. Již na konci října 1938 schválila vláda plán na výstavbu v trase Terezín – Praha – Jihlava – Brno – Zlín – Žilina – Košice – Užhorod – Velký Bočkov. Stavba byla zahájena u Prahy 2. května 1939 slavnostním výkopem, ale první práce začaly již v lednu v Chříbech a u Humpolce.

Nejdůležitější železniční stavbou byl projekt trati Německý Brod – Tišnov – Brno. Stavba celé nové tratě měla trvat dva roky a byla zahájena již v prosinci 1938 u Pohledských Dvořáků. Tato trať měla nahradit dosavadní nejdůležitější železniční tah Praha – Česká Třebová (- Brno) – Olomouc – Ostrava, která byla přerušena novou státní hranicí dokonce na několika místech.

Při plánování stavby trati mělo Ministerstvo dopravy k dispozici i studii *Elektrisace našich drah*,<sup>38</sup> kterou napsali Dr. Jan Bílek, vrchní odborový rada Ministerstva železnic, Ing. František Jansa, místoředitel ČKD, a Ing. Jaroslav Hanyk, přednosta konstrukce elektrických drah Škody Plzeň. Studie byla publikována veřejnosti tiskem v roce 1939 ve Sborníku Masarykovy akademie práce.

Text ve své zveřejněné podobě prokazatelně vznikl až po „Mnichovu“, jelikož jako příklady „zavedeného elektrického pohonu na našich drahách“ byly uváděny pouze tratě Tábor – Bechyně a „úseky kolem Wilsonova nádraží“. Celá studie se nesla v duchu upozorňování, že „řada evropských států, včetně těch, které začaly s elektrisací železnic později než Československo, v ní postoupily již mnohem dále“.<sup>39</sup> Ve studii byly rozepisovány příklady ze zahraničí a uváděny různé důvody, jež tamní železnice k elektrizaci vedly.

Důvody jsou v zásadě dva:

1. Úspora paliva (uhlí); sem byly zařazeny Itálie, Švédsko a Švýcarsko.
2. Zdolávání silné osobní dopravy; Jižní Anglie, okolí Berlína a Hamburku a Nizozemsko.

Ve studii byla důkladně zvažována volba napájecího systému. V té době přicházely do úvahy čtyři varianty (stejně jako by přicházely dnes), a to 1,5 a 3 kV stejnosměrných a střídavých 15 kV s frekvencí  $16 \frac{2}{3}$  Hz anebo 50 Hz (u toho tehdy ještě nebyla stanovena optimální napěťová hladina a předpokládalo se využití hodnot 15–25 kV). Jako tehdy nejvhodnější byl autory studie vybrán stejnosměrný

<sup>38</sup> J. BÍLEK, J. HANYK, F. JANSÁ. *Elektrisace našich drah*. Praha, Sborník Masarykovy akademie práce, číslo 75, 1939.

<sup>39</sup> Tamtéž, s. 137.

system 3 kV a kromě technických argumentů byl jedním z důvodů pro jeho výběr zmíněn i exportní potenciál do řady světových zemí.<sup>40</sup>

V části technického popisu studie byly porovnávány vlastnosti parních a elektrických lokomotiv. Za příklad byla vzata fiktivní elektrická rychlíková lokomotiva o uspořádání náprav 1' Do 1' a celkové hmotnosti 96 tun/adhezní 72 tun s parní lokomotivou řady 486 ČSD. Ta měla celkovou hmotnost (včetně zásob uhlí a vody) 153 tun, ale adhezní jen 64 tun. Z porovnání pomocí důkladných výpočtů a grafů bylo vidět, že elektrická lokomotiva disponuje jednoznačně lepšími trakčními vlastnostmi, a to především při vyšších rychlostech a v náročnějších sklonových poměrech. Z toho plynuly autorům tyto důležité závěry, všechny hovořící ve prospěch elektrické lokomotivy:

- při stejných hmotnostech dopravovaných vlaků vyšší maximální cestovní rychlost, tedy při zkrácené době jízdy vlaků lepší využití lokomotiv,
- okamžitá pohotovost elektrické lokomotivy k jízdě na rozdíl od parní lokomotivy s jejím dlouhotrvajícím předtápěním a zahříváním na provozní teplotu (tlak páry v kotli),
- vyšší dovolené nápravové tlaky elektrických lokomotiv, neboť elektrická lokomotiva má z technické a fyzikální podstaty mnohem klidnější chod, a tudíž působí na trať mnohem příznivěji,
- nižší vlastní hmotnost lokomotivy při vyšší váze adhezní, která například umožňuje do vlaku o stejné hmotnosti řadit více dopravovaných vozů, ať už osobních nebo nákladních.

Dalšími pozitivními argumenty pro elektrickou trakci byly vyšší roční proběhy elektrických lokomotiv proti parním, cca 200 000 km proti 100 000 km, z čehož plynulo mnohem vyšší možné využití elektrických lokomotiv proti parním se všemi ostatními ekonomickými pozitivními důsledky.

Nejdůležitějším argumentem pro elektrizaci železniční dopravy byla tehdy mnohem vyšší účinnost elektrických lokomotiv proti lokomotivám parním. Podle tehdejších zahraničních zdrojů se uvádělo, že parní lokomotiva dosahuje své nejvyšší účinnosti pouze v pásmu rychlostí cca 55–90 km/h, a to pouze při vyšších tažných silách, a tato nejvyšší dosažitelná účinnost dosahuje hodnoty pouze 9 %. Při nižších rychlostech a nižších tažných silách je tato hodnota ještě mnohem nižší. Na tomto argumentu byl pak postaven jeden ze závěrů celé studie, totiž že zavedením elektrického provozu na hlavních tratích v (okleštěných) českých zemích by bylo možno dosáhnout roční úspory až jednoho milionu tun uhlí.<sup>41</sup> Vše za předpokladu, že by se dodávaná elektrická energie vyráběla právě jen z uhlí.

<sup>40</sup> Tamtéž, s. 138.

<sup>41</sup> J. BÍLEK, J. HANYK, F. JANSKA. Elektrisace našich drah, c. d., s. 142.

Ve studii byla rozvíjena technická řešení a byly podrobně propočítávány náklady na elektrizaci tratí pro úseky jednokolejné a dvojkolejné, bylo stanoveno minimální dopravní zatížení tratí jako limit pro rentabilní elektrizaci apod. Podrobně byla zpracována tabulka všech vhodných tratí a jejich celková délka byla stanovena na 1 051 km tratí dvojkolejných a 364 km jednokolejných. Podle výčtu šlo výhradně o tratě na protektorátním území, z čehož plyne, že finální podoba studie musela vzniknout až po 15. březnu 1939 a po odtržení Slovenska. Jinou zajímavostí je, že ve výčtu byla uvedena i dvojkolejná trať Brno – Německý Brod (o délce 120 km), jejíž stavba byla v té době v úplných počátcích. Autoři pokládali za důležitý argument pro elektrizaci i to, že „po stránce technické je náš průmysl plně na výši a může veškeré technické práce bez cizí pomoci vykonat“<sup>42</sup> (čímž jsou bezpochyby myšleny obě na studii zúčastněné firmy, Škodovy závody Plzeň a ČKD Praha...).

Pro napájení elektrizované železniční sítě byla navržena přenosová třífázová síť 35 kV/50 Hz, propojená s veřejnou energetickou sítí 100 kV a napájející měničny na 3,3 kV stejnosměrných. Měničny byly dimenzovány na dvouhodinový výkon 4 MW a v případě krátkodobých potřeby by byly, dle italského vzoru, doplňovány stejně výkonnými pojízdnými měničny připojitelnými na drážní síť (35 kV/50 Hz). Lokomotivy byly navrhovány pouze ve třech základních provedeních: rychlíková 1 'Do1', osobní Bo 'Bo' a nákladní Bo 'Bo 'Bo'; pro osobní dopravu byly zmiňovány i elektrické motorové vozy a jednotky.<sup>43</sup>

Ministerstvo dopravy stanovilo rozsah železničních tratí vhodných k elektrizaci poněkud skromněji než výše uvedená studie. Šlo ale skoro o všechny tratě vycházející z Prahy a na Moravě právě o budovanou trať Brno – Německý Brod. Pro v Čechách ležící tratě je uváděn podstatný argument, že totiž žádná z vybraných tratí není přetata cizím státním územím. Vybráno tak bylo celkem 993 km tratí, z toho 412 jednokolejných a 581 km dvojkolejných. V další diskusi a korespondenci je pak postupně pozornost soustředěna výhradně na budovanou trať Brno – Německý Brod.

Do diskuze kolem elektrizace této trati se zapojuje i Ministerstvo národní obrany s velmi konzervativním a opatrným přístupem. Konkrétně 4. listopadu 1938 píše Ministerstvo obrany Předsednictvu ministerské rady, že „... nedoporučuje s vojenského hlediska elektrizaci dráhy pro snadnou zranitelnost provozu. Aby provoz v mimořádné době byl zajištěn, musilo by býti současně s výstavbou dráhy budováno i náhradní vozební zařízení pro provoz parní...“<sup>44</sup> Ministerstvo dopravy v odpovědi na tyto výhrady v lednu 1939 uvedlo, že „pro úpravu na velké rychlosti nejsou nové

<sup>42</sup> Tamtéž, s. 143.

<sup>43</sup> Tamtéž, s. 148.

<sup>44</sup> Národní archiv, fond Ministerstva železnic, karton 3576, č. j. 19.039 Dův. pres./2. odd.1938.

dráze dány přirozené terénní podmínky... v podélném profilu nové dráhy se vyskytuje např. úsek Tišnov – Vlkov se stoupáním 17,5 ‰ dlouhý 20 km, který by u parních rychlíků s postrkem docílil rychlosti jen 35 km/h. Naproti tomu elektrická trakce by i při zátěži 500 tun zvládla rychlost 80 km/h. Elektrickou trakci by se tedy jen na tomto úseku získalo 19 minut.“ Dále se psalo, že: „Elektrifikace musí být i nástrojem pro ekonomické vybudování dráhy a není možné, aby provozní úspory elektrické trakce byly paralysovány investicemi. Proto by bylo těžko únosné, aby dráha byla budována pro normální provoz parní i elektrický. Je-li pro mimořádné poměry nutné, aby dráha byla vybavena záložními zařízeními pro parní provoz, pak je nezbytným příkazem, aby tato zařízení byla budována v rozsahu skutečně jen nezbytném a tomuto účelu provedením odpovídající.“<sup>45</sup>

Zájem zahájit elektrifikační práce měly opět i elektrárenské podniky. Pražské Ústřední elektrárny se obrátily na Ministerstvo dopravy dne 24. listopadu 1938. Ujišťovaly, že „i v změněných poměrech bude k dispozici dostatečný výkon, neboť obsazené elektrárny v Ervénicích (uhelná) a Střekově (vodní na Labi) jsou nadále německou správou Ústředním elektrárnám k dispozici, na čemž by se do budoucna nemělo nic měnit. Nadto bude na Vltavě ke stávající vodní elektrárně ve Vraném uvedena v roce 1941 elektrárna ve Štěchovicích o výkonu 25 MW, která bude doplněna přečerpávacím soustrojím o výkonu až 65 MW. Tento výkon je po většině území rozváděn stávajícími nebo budovanými vedeními 100 kV a mimo to je v té době chystáno a v některých případech už i uskutečňováno propojování s dalšími elektrárenskými společnostmi.“<sup>46</sup> Ústřední elektrárny prosily, aby jim Ministerstvo železnic sdělilo, jaké tratě přicházejí v úvahu a jaký na nich bude potřeba výkon, aby se v rozsahu nadcházejících pěti let mohly na tento vývoj důkladně připravit. Jistě ne náhodou ve stejný den napsaly Ministerstvu železnic i Západosmoravské elektrárny (ZME). I v tomto dopise se psalo, že „podle předběžných informací z tisku a odborných kruhů dovídáme se, že je uvažováno o elektrické trakci na dráze Praha – Žďár – Brno, s jejímž trasováním se již započalo. Jako místní všeužitečný podnik, který dodává elektřinu pro celou západní Moravu, dovolujeme si Vám zdvořile sdělit, že bychom mohli obstarat dodávku proudu pro úsek Brno – Žďár, po případě i pro nějakou další část tratě v Čechách“.<sup>47</sup> ZME disponovaly dvěma velkými moderními elektrárnami v Brně a v Oslavanech (zabraná vodní elektrárna ve Vranově nad Dyjí již uvedena nebyla), a to včetně zdroje kvalitního uhlí, protože ZME byly většinovým akcionářem Rosické baňské společnosti. ZME odhadovaly spotřebu proudu na uvedeném úseku na zhruba 30 GWh ročně a ujišťovaly, že tuto

<sup>45</sup> Národní archiv, fond Ministerstva železnic, karton 3576, spisy 65911/38, 61920.

<sup>46</sup> Tamtéž, č. j. Ř-384972 Ša/Ma.

<sup>47</sup> Národní archiv, fond Ministerstva železnic, karton 3576, č. j. Ř-384972 Ša/Ma.



spotřebu jsou schopny pokrýt nejen uvedenými energetickými zdroji, ale i dostatečnou sítí provozovaných, budovaných i plánovaných vedení vysokého napětí.

Bohužel z archivních dokumentů se nepodařilo prozatím zjistit, kdy bylo definitivně přijato rozhodnutí budovat novou hlavní trať Brno – Německý Brod – (Kolín – Praha) jako elektrifikovanou. Stavba trati byla po vypuknutí války zastavena a ve výstavbě se pokračovalo až po jejím skončení. Do provozu byla dána až v roce 1954. Nicméně z jejího skutečného stavebního provedení jednoznačně plyne, že se stavělo podle plánů pro elektrifikovanou dráhu: tunely jsou dimenzovány na troleje,<sup>48</sup> náročné podélné sklony parním lokomotivám nemohly vyhovovat a na dlouhém úseku 120 km z Brna do Německého (Havlíčkov) Brodu nebylo postaveno žádné zázemí pro parní stroje (výtopny, remízy, vodárny). Tomu odpovídal i provoz, protože až do své elektrizace v roce 1966 byla trať velmi málo využívána. A teprve po zapojení trolejí se stala důležitou tratí pro dálkovou nákladní i osobní dopravu.<sup>49</sup>

## Protektorátní dráhy

Po okupaci zbytkového území a vyhlášení Protektorátu Čechy a Morava dne 16. 3. 1939 se formálně samostatnost teď již jen české železnice nezměnila. Železniční společnosti se staly Českomoravské dráhy (ČMD). Veškeré investiční záměry i změny předpisů podléhaly ale schválení okupační správy, konkrétně Úřadu říšského protektora. Německá okupační správa zavedla v dopravě celou řadu opatření, od zavedení jízdy vpravo po silnici po modernizaci a sjednocení způsobu zabezpečení jízdy vlaků. Tato opatření zůstala v platnosti dodnes.

Ohledně elektrifikace železnic se odborná diskuse vrátila opět k trati Praha – Zdice. Klíčová porada se na Ministerstvu dopravy konala 8. ledna 1940 za účasti zástupců firem Škodovy závody, ČKD a Ringhoffer. Výsledkem tohoto setkání byl soupis potřebného materiálu na elektrizaci této tratě včetně rozpisu dodávek na roky 1940 a 1941 a investiční náklady akce. Na tento zápis navazoval dopis Úřadu říšského protektora s žádostí o předběžný souhlas se zahájením prací. Důvodem pro elektrizaci tratě Praha – Zdice bylo uvedeno „zajištění zaměstnanosti speciálních odvětví továren a pro vyhovění předměstské pražské dopravy... Návrh elektrizační vztahuje se zásadně jen na předměstskou dopravu, která může být podstatně

<sup>48</sup> Dokončené tunely byly během války využívány i na válečnou výrobu, srov. M. VANĚK. *DIANA, Továrna na smrt*. Brno, Spolek přátel čs. opevnění, 2003, s. 88 a 233.

<sup>49</sup> Její význam klesl koncem 90. let 20. století, kdy se doprava koncentruje na hlavní, postupně rekonstruovaný koridorový tah přes Českou Třebovou.

zlepšena rozmnožením a zrychlením vlaků, jakož i možností nových zastávek. Praze se dostane tímto způsobem alespoň na provedené trati novodobého řešení předměstské dopravy, jaké mají již mnohá říšskoněmecká města... Celková doprava dálková bude na elektrizované trati i dále ponechána parnímu provozu, takže pro tento provoz zůstanou potřebná zařízení nezměněná.<sup>50</sup> Součástí elektrizačního projektu tratě Praha – Zdice byla i modernizace všech stanic a zastávek výstavbou perónů a v některých měly být postaveny i moderní funkcionalistické výpravní budovy.

Typickým příkladem této modernizace je stanice Radotín, pro kterou tehdy začínající a pozdější významný architekt železničních staveb Josef Danda<sup>51</sup> navrhl v letech 1940–1941 velmi moderní budovu s uspořádáním, které by silně předměstské osobní dopravě vyhovovalo i dnes. Projekt zahrnoval peronizaci stanice, oddělení proudů příjíždějících a odjíždějících cestujících, parkoviště osobních automobilů i stanoviště autobusů.<sup>52</sup> Během války ze známých historických důvodů však přestavba nebyla realizována a úprav (ale zdaleka ne kompletní přestavby) v podobném duchu se stanice Radotín dočkala až na přelomu šedesátých a sedmdesátých let, kdy byla tato trať konečně elektrizována.

Na ministerskou poradou navazuje pražské ředitelství drah svým interním dokumentem,<sup>53</sup> ve kterém zdůvodňuje nutnost elektrizovat trať Praha – Zdice: „osobní doprava do předměstských sídlišť a oblíbených letovisek a rekreačních oblastí v údolí Berounky neustále vzrůstá, vyžaduje rozmnožování vlaků a zrychlování jejich sledu, kteréž požadavky činí tuto trať zvláště způsobilou pro provedení její elektrisace. Jejím uskutečněním nabude se také potřebného časového odstupů, než bude nutno přikročiti též ke stavbě předměstské rychlodráhy podle disposičního plánu železničního“.<sup>54</sup> V tomto textu se poprvé objevila varianta použití stejnosměrného systému 3 kV, neboť „při kterémžto systému budou fundamenty i stožáry lehčího provedení a proudovodné vedení slabších průřezů“.<sup>55</sup>

<sup>50</sup> Národní archiv, fond Ministerstva železnic, karton 3576, spisy č. j. 7401/40, 16167/40.

<sup>51</sup> Mezi jeho nejdůležitější železniční realizace patří nádražní budovy v Chebu, Klatovech, Ostravě Vítkovicích, Lovosicích, Mostě novém nádraží a podíl na interiéru nové odbavovací haly na hlavním nádraží v Praze.

<sup>52</sup> M. KREJČIŘÍK. *Česká nádraží, architektura a stavební vývoj, III. díl*. Praha, Vydavatelství dopravní literatury, 2009, s. 23–24.

<sup>53</sup> Národní archiv, fond Ministerstva železnic, karton 3576, č. j. 426/7-III-1940, z ledna 1940.

<sup>54</sup> Národní archiv, fond Ministerstva železnic, karton 3576, č. j. 426/7-III-1940.

<sup>55</sup> Tamtéž.

Úřad říšského protektora vyjádřil předběžný souhlas a svým dopisem<sup>56</sup> z 3. února 1940 se Ministerstva dopravy a generálního ředitele Českomoravských drah doktora Kamenického ptal:

- Jaké prostředky budou v jednotlivých letech k dispozici?
- Kolik stavebního materiálu, konkrétně železa, mědi, cementu, dřeva apod. bude pro stavbu v jednotlivých letech požadováno?
- Kolik pracovních sil (odborných a stavebních dělníků) bude v jednotlivých letech požadováno?
- Bude mít tato stavba dopady na program zaměstnanosti?

Odpověď z ministerstva následovala vzápětí a bylo v ní vypočteno potřebné množství pracovních sil i materiálu a Úřad říšského protektora byl též ujištěn, že pro firmy angažované v tomto projektu to znamená odčerpání jen zlomku lidských i dalších kapacit.

Následuje korespondence s Ing. W. Wechmanem, odborovým ředitelem německého Říšského ministerstva dopravy z dubna a května 1940 s otázkou volby napájecího systému. Za českou stranu se korespondence zúčastnili Bílek a Holý z pražského ministerstva. V odpovědi z Německa je uvedena nabídka na zprostředkování návštěvy českých odborníků předměstského elektrizovaného systému v Mnichově. Tato nabídka byla českou stranou přijata.

Konečně v srpnu 1940 následovala na Ministerstvu dopravy porada nad dalším postupem. Podnětem k této poradě je dopis z Úřadu říšského protektora,<sup>57</sup> kterým je vyjádřen souhlas se zahájením prací pro úsek Praha – Zdice, a to za splnění čtyř podmínek. První tři podmínky se týkaly různých aspektů parního provozu na této elektrizované trati a pro českou stranu byly snadno splnitelné. Ovšem čtvrtá podmínka představovala pro české ministerské úředníky zásadní problém: požadovalo se, aby pro elektrizaci byl použit střídavý systém 15 kV/16 2/3 Hz, běžně používaný na velkoněmeckém území. Bílek byl neúnavným zastáncem stejnosměrného systému a tento požadavek byl pro něho neakceptovatelný. Proto byla, velmi pravděpodobně z jeho podnětu, zrušena již schválená služební studijní cesta do Mnichova, která se měla uskutečnit v polovině září 1940. Následovalo postupné utlumení celého projektu, například pod záminkou „neurčitěho vyjádření zástupců firem ve věci potřebného materiálu pro tuto příp. stavbu a plné zaměstnanosti firem na dodávkách pro říšskou brannou moc“, jak plyne z konceptu ministerského dopisu pro neidentifikovaného adresáta z 28. srpna 1940, pravděpodobně připravovaného pro možnou urgenci z Úřadu říšského protektora.<sup>58</sup>

<sup>56</sup> Národní archiv, fond Ministerstva železnic, karton 3576, č. j. XI/21 V 22.

<sup>57</sup> Tamtéž, č. j. XI E 31 – V5 – 304/07.

<sup>58</sup> Národní archiv, fond Ministerstva železnic, karton 3576, spis 42407/40.

## Rozšíření pražského uzlu

Při rostoucí nákladní dopravě pro potřeby německé válečné výroby vyvstal problém průvozu intenzivní nákladní dopravy pražským uzlem. Při neexistenci současně jižní spojky Radotín – Krč – Vršovice přes Branický most<sup>59</sup> byla veškerá nákladní doprava nejen od Plzně, ale i od Loun a částečně z Kladna vedena na hlavní pražské seřadovací nádraží ve Vršovicích a dále na východ po jednokolejně spojce v Nuslích, navíc velmi zatížené i osobní dopravou. Již před válkou se ČSD zabývaly stavbou tratě odvádějící odsud nákladní dopravu a vedoucí také zhruba v trase Radotín – Braník – Vršovice. Ta měla být dvojkolejná a Vltavu by překročila mostem z Lahovic do Modřan. Stavba tratě byla částečně zahájena, a to v úseku Vršovice – Krč průkopem na Kačerově a dále výstavbou druhé koleje v dalších částech, ale stavba mostu přes Vltavu zahájena nebyla.<sup>60</sup>

Existenci problému průjezdu nákladních vlaků v úseku Smíchov – Vršovice dokládá dopis Ředitelství protektorátních drah v Praze ze září 1941 na Ministerstvo dopravy:<sup>61</sup> „vzhledem ku přetížení pražské spojovací dráhy a zvláště Vršovic jest dopravní situace taková, že nákladní vlaky z plzeňské, lounské a kladenské trati čekají značně dlouho v Praze-Smíchově (a též i ve stanicích před Smíchovem) na volný průjezd do Vršovic. Vlakové stroje těchto vlaků jsou z toho důvodu zpoždovány často tou měrou, že strojní personál může nastoupiti znovu službu na hotovém vlaku až po nutném odpočinku, který v další manipulaci znamená zpoždění odjezdu již sestavených vlaků z Vršovic, nehledě k výdajům na palivo u strojů pod parou. Obtížnost této dopravní situace byla předmětem konference se zástupci ministerstva dopravy dne 5. VIII. 1941 v Praze-Vršovicích, na které bylo též jednáno o elektrisaci potřebných kolejí a o použití elektrických lokomotiv jako o velmi účinném a značně úsporném východisku“<sup>62</sup>

Tento záměr potvrzují i dochované zápisy z porad z roku 1941. Jednou z nich byla i porada „o nákladní dopravě a zdolání podzimní dopravy“, která se konala 25. a 26. září 1941 v Hradci Králové.<sup>63</sup> Na této poradě se poprvé objevil návrh posílit elektrickou vozbu mezi Smíchovem a Vršovicemi s cílem zlepšit průvoz

<sup>59</sup> Lidově zvaný „Most inteligence“, toto označení získal proto, že na jeho stavbě pracovalo mnoho „inteligentů“, jako lékaři, právníci a úředníci, nasazených v 50. letech do výroby. Most se stavěl v letech 1949–1955, provoz byl zahájen po dokončení celé tratě až v roce 1963.

<sup>60</sup> Národní archiv, fond Ministerstva železnic, karton 3674, Zápisy z porad.

<sup>61</sup> Tamtéž.

<sup>62</sup> Tamtéž.

<sup>63</sup> Tamtéž, Zápis z porady v Hradci Králové.

nákladní dopravy na tomto rameni a zrychlit obrat parních lokomotiv přivážejících do Prahy nákladní vlaky ze směrů Plzeň, Kladno a Louny.

Na základě výše uvedeného a pro potřeby válečného úsilí Říše došlo v roce 1941 k rozšíření trolejí i na seřadovacím nádraží ve Vršovcích a na navazující trati Vršovice – Malešice ve směru do Běchovic. Elektrický provoz byl využíván mj. i pro těžké uhelné vlaky ze Slezska směřující do spřátelené Itálie.

Během války neustaly ani práce na již výše zmíněné trati Německý Brod – Brno. Ústřední elektrárny v červenci 1941 u Škodových závodů objednaly stožáry na 50kilometrový úsek Pardubice/Opočíněk – Německý Brod pro napětí 100 kV<sup>64</sup> a tento úsek byl postaven do konce roku 1942.<sup>65</sup> Západomoravské elektrárny v roce 1940 vybudovaly rozvodnu 100 kV v Oslavanech s připraveným vývodem směr Žďár nad Sázavou.<sup>66</sup> Obě stavby je možno považovat za další důkaz plánů na elektrifikace tratě přes Vysočinu, protože dálkové vedení o napětí 100 kV by nemělo žádný smysl jen pro místní distribuci elektřiny. Navíc toto napětí se v té době na dálkový přenos pro místní distribuci nepoužívalo, protože standardem bylo napětí 110 kV.

Pro úplnost je třeba doplnit, že problematika elektrifikace byla řešena i na území tzv. Slovenského štátu. S využitím elektrické energie z Váhu byly zahájeny práce na zatrolejování tratě mezi Žilinou a Spišskou Novou Vsí.<sup>67</sup> Na tyto přípravné práce se navázalo hned po skončení světové války a první otevřený úsek byla trať mezi Varínem a Žilinou v roce 1949.

## Závěr

Jedním z prvních úkolů hospodářské politiky nově vzniklého Československa bylo i co největší rozšíření elektrické sítě. V polovině 20. let 20. století pak přišly první plány na zavedení elektrické trakce i na železnici, které se začaly realizovat elektrifikací pražského uzlu na stejnosměrný systém 1,5 kV. Kvůli ne zcela dobré finanční situaci státních drah, zhoršené navíc nástupem hospodářské krize, se v dalších stavebních

<sup>64</sup> Státní oblastní archiv Plzeň, fond Škodovy závody Plzeň/Elektrotechnická továrna Doudlevec, karton 829.

<sup>65</sup> Státní oblastní archiv Plzeň, Archiv Škodovy závody Plzeň, fond ŠZ GR, ZL 42/1941.

<sup>66</sup> F. ZŘÍDKAVESELÝ. *Soustavná elektrizace Moravy a Slezska*. Brno, Technické muzeum, 2013, s. 190.

<sup>67</sup> Blíže k počátkům elektrifikace v období tzv. Slovenského štátu srov. M. SABOL. *Elektrifikácia v hospodárskom a spoločenskom živote Slovenska 1938–1948*. Bratislava, Prodama, 2010, s. 94–96.

činnostech nepokračovalo, plány na další rozšíření však jednoznačně existovaly. Postupně se v odborných plánech přešlo od stejnosměrných 1,5 kV na 3 kV. Práce se zintenzivnily po Mnichovské dohodě, vlivem válečných událostí však došlo pouze k rozšíření elektrifikace v Praze.

Při cestě ke „třem kilovoltům“ sehrály důležitou roli i privátní společnosti, ať už elektrárenské firmy mající zájem dodávat proud železnicím, tak domácí elektrotechnický průmysl, který mimo přímé zakázky pro ČSD doufal ve využití zkušeností pro export. Ačkoliv k pracím na výstavbě elektrických trolejí na dálkových tratích došlo až po roce 1945, tyto práce navázaly na již před válkou učiněná rozhodnutí a první přípravy.

## Literatura

### *Monografie*

- J. ELSNER. *50 let elektrického provozu na železničních tratích v Praze*. Praha, ČVTS, 1978.
- J. GEBHART, J. KUKLÍK. *Velké dějiny země koruny české. Díl XVa*. Praha, Paseka, 2006.
- P. LANERT (ed.). *Wechselstrom-Zugbetrieben in Deutschland*. Oldenbourg, Industrie-verlag, 2012.
- M. KREJČIŘÍK. *Česká nádraží, architektura a stavební vývoj. Díl III*. Praha, Vydavatelství dopravní literatury, 2009.
- J. OPAVA (ed.). *Století elektrických drah. Ke 100. výročí zahájení provozu elektrické dráhy z Tábora do Bechyně*. Praha, Nadatur, 2003.
- M. SABOL. *Elektrifikácia v hospodárskom a spoločenskom živote Slovenska 1938–1948*. Bratislava, Prodam, 2010.
- M. VANĚK. *DIANA, Továrna na smrt*. Brno, Spolek přátel čs. opevnění, 2003.
- F. ZŘÍDKAVESELÝ. *Soustavná elektrizace Moravy a Slezska*. Brno, Technické muzeum, 2013.
- Ročenka Protektorátních drah 1941–1942*. Praha, Ministerstvo dopravy, 1941.

### *Novinové a časopisecké články:*

- A. BALCAR. Elektrická trakce na italských drahách. *Elektrotechnický obzor*, 40, 46, 47 a 49, 1923.
- J. BÍLEK, J. HANYK, F. JANSÁ. *Elektrizace našich drah*. Praha, Sborník Masarykovy akademie práce, číslo 75, 1939.
- J. BÍLEK. Přeměna systému na městské dráze v Hamburgu. *Elektrotechnický obzor*, 28, 1938.
- J. BOSÁČEK. Pražské elektrické lokomotivy. *Železničář* 5, 87.

- F. JANSA. Dějiny vývoje elektrizace železnic. *Dějiny věd a techniky*, 21, 1988, č. 4, s. 224–238.
- P. LAPÁČEK – J. PEROUTKA. Jednotná napájecí soustava v Česku? *SUDOP Revue*, 4, 2016.
- J. ROHR. Ligerisch Drehstromsommer. *Eisenbahn Kurier*, 2014.

*Internetové zdroje:*

M. BOHÁČ. Historie elektrizace ve Slezsku: <https://www.k-report.net/slezsko/>.  
Sbírka zákonů ČR: [www.sbcr.cz](http://www.sbcr.cz).

*Archivní zdroje:*

Národní archiv České republiky: Fond Ministerstva železnic: kartony 1704, 2223, 3576, 3674.

Státní oblastní archiv Praha: Fond Pražská měďárna, kabelovna a elektrotechnické závody Křižík (nezpracováno).

Státní oblastní archiv Plzeň: Fondy Škodovy závody Plzeň, fond ŠZ GŘ ZL 42/1941. Fond Škodovy závody Plzeň/Elektrotechnická továrna Doudlevec, karton 829.

Státní oblastní archiv Třeboň: Fond Družstva pro stavbu dráhy Tábor – Mladá Vožice, karton 15.

## Summary

After the electrification of Prague junction in 1928 the follow-up plans concerned at first the implementation of electric traction at Prague – Beroun – Zdice railway line. For needs of this new electric conveyance the Czechoslovak State Railways started to build a brand new railway yard (depot) at Libeň horní nádraží. Its planned capacity was already in 1928 up to 400 electric traction locomotives. Even though the economic crisis set up new priorities to the railway rationalization i.e. motorization, the activities of the Czechoslovak electro- technical industry continued.

After the signing of the Munich agreement these activities intensified including the discussions over the power supply systems. While in 1926 the direct current (voltage 1,5 kV) was chosen for the Prague junction, in 1938 the whole railway network was electrified under the direct current – voltage 3kV. This solution is still functional in parts of the railway network today. Should we compare international approach to the same problem, Czech railways managed to choose the best possible technological solution. Newly projected line Brno – Německý/Havlíčkův Brod was constructed already fully electrified and without facilities for steam engines. During the WWII period the electric traction spread even in Prague for the needs of cargo transportation.

The decision over the power supply solution, voltage 3 kV direct current, was – supported by evidence – taken already in 1938, even though its actual realization took place later in 1945.

Author's address:  
Katedra hospodářských dějin  
Národohospodářská fakulta VŠE v Praze  
Nám. W. Churchilla 1938/4  
130 67 Praha 3 - Žižkov