

CESTY K VYSOKORYCHLOSTNÍ ŽELEZNICI

OD PÁRY PO MAGLEV

JOSEF SCHRÖTTER
BOHUSLAV FULTNER

Cesty k vysokorychlostní železnici

Od páry po maglev

Vyšlo také v tištěné verzi

Objednat můžete na
www.cpress.cz
www.albatrosmedia.cz

CPRESS

Josef Schrötter
Cesty k vysokorychlostní železnici – e-kniha
Copyright © Albatros Media a. s., 2026

Všechna práva vyhrazena.
Žádná část této publikace nesmí být rozšiřována
bez písemného souhlasu majitelů práv.

ALBATROS MEDIA

CESTY K VYSOKORYCHLOSTNÍ ŽELEZNICI

Josef Schrötter

Ilustrace Bohuslav Fultner

CESTY K VYSOKORYCHLOSTNÍ ŽELEZNICI

Josef Schrötter

Ilustrace Bohuslav Fultner



CPRESS

© Josef Schrötter, 2026
Illustrations © Bohuslav Fultner, 2026

ISBN tištěné verze 978-80-264-6118-0
ISBN e-knihy 978-80-264-6142-5 (1. zveřejnění, 2026) (ePDF)

Obsah

Slovo autora 7

Úvod 8

Pára zvyšuje rychlost 8

Vlaky bez uhlí – motory nahrazují parní provoz 10

Bez páry a bez kouře – elektrizace železnic 10

Závod s časem 13

Zvýšení rychlosti na klasických tratích 62

Naklápěcí jednotky 62

Vysokorychlostní železnice 82

Vlaky bez kol 147

Závěr 154

Příloha 154

Srovnání hlavních systémů naklápění 154

Používání naklápěcích systémů 154

Země, kde se naklápěcí vlaky pravidelně používají 155

Rychlostní rekordy 155

Nejrychlejší české lokomotivy 156

Vysokorychlostní tratě ve Španělsku 156

Milníky v rychlé železniční dopravě 157

Milníky vlaků Talgo 158

Milníky vlaků ICE 158

Milníky jednotek ETR – Pendolino 159

Milníky vlaků Šinkansen 160

Hlavní tratě Šinkansen 161

VRT v Evropě 161

VRT ostatní svět 161

Jakobsův podvozek 162

Vlak s proměnlivým rozchodem 163

ETCS – Evropský vlakový zabezpečovač 163

Slavní konstruktéři a designéři kolejových vozidel 166

Biografie 169



Slovo autora

Touto knihou chceme přiblížit vývoj rychlé a vysokorychlostní železniční dopravy. Snaha o zvyšování rychlosti dopravních prostředků se projevovala vždy. Technický vývoj dopravních prostředků byl ovšem ve 20. století přerušen dvěma světovými válkami. V té době byl pozastaven vývoj kolejových vozidel, aby veškerý materiál a paliva byly použity k válečným účelům. Naše dnešní vlaky již jezdí rychlostí 160 km/h a věřte tomu, že z okna jedoucího vlaku nám to ani nepřipadá. Na některých úsecích hlavních koridorů jezdíme již dokonce rychlostí 200 km/h. Zde je ovšem podmínka, že na těchto tratích se nesmí nacházet úrovňové železniční přejezdy a oblouky musí mít dané parametry pro tyto rychlosti. Vzpomínám si, jak jsme v 80. letech minulého století pořádali různé pracovní semináře, na kterých jsme řešili budoucnost naší vysokorychlostní dopravy. Abychom se alespoň trochu přiblížili vyšším rychlostem, nakonec bylo rozhodnuto pořídit několik vlaků pro rychlost 160 km/h, což by pro naši infrastrukturu bylo provozně únosné. Vlaky měly být vyráběny u nás v Praze v závodě ČKD a mělo jich být vyrobeno celkem deset. Bohužel po krachu výrobního konsorcia zbyly prostředky již jen na sedm vlaků a ty byly poté vyráběny v Itálii pod značkou „Pendolino" u firmy Alstom. Osobně jsem jel v rychlých vlacích v Anglii a v Německu. Vysokorychlostní vlaky, to jsou vlastně letadla bez křídel. Výhodu mají v tom, že se nádraží nacházejí v centrech měst a oproti letištím je také zcela jednoduché odbavení. V současné době probíhá příprava staveb pro vysokorychlostní trať i v České republice. Mělo by se na ní jezdit rychlostí až 320 km/h. A tak přijměte pozvání na projížďku historií, současností i budoucností rychlé a velmi rychlé železniční dopravy.

Ing. Josef Schrötter
Dřetovice duben 2026

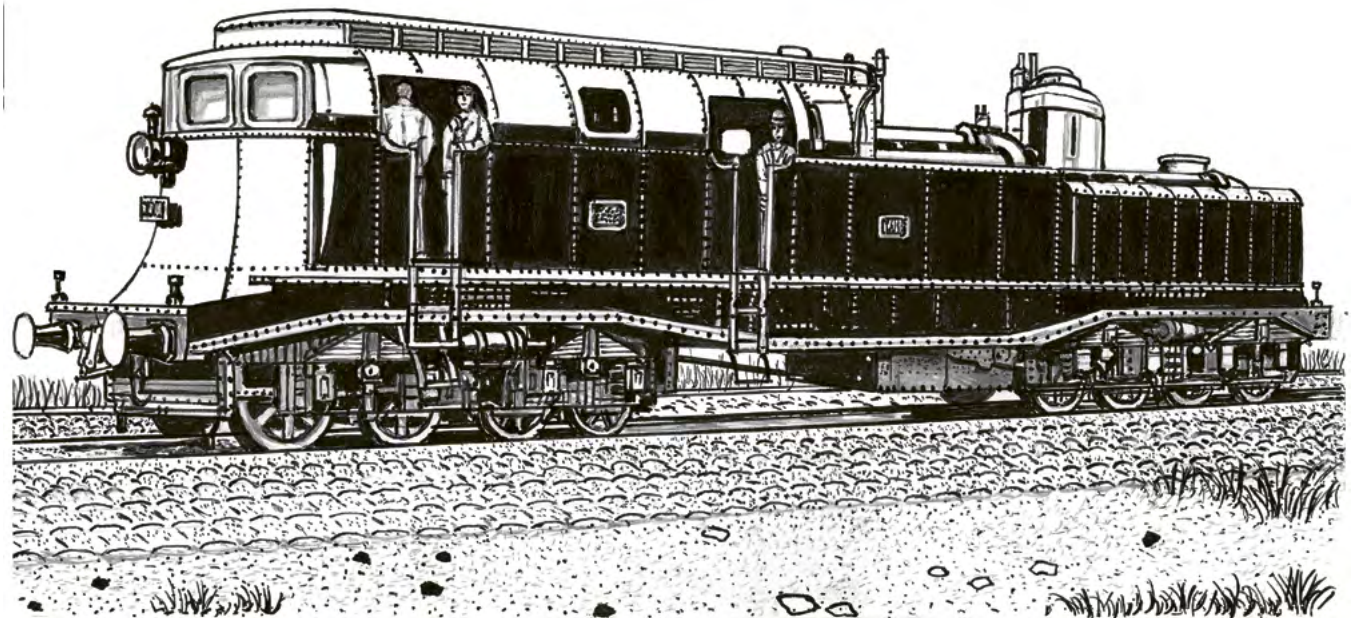


Úvod

Rychlejší pozemní dopravu přinesly až železnice. Umožnily přepravu velkého množství surovin, zboží a také cestujících. Na dálkovou osobní dopravu měla železnice nepsaný monopol až do vývoje automobilu a letadel na počátku dvacátých let 20. století. Pro železnice byla rychlost vždy velmi důležitým faktorem, a proto se jejich provozovatelé neustále snažili dosáhnout vyšších rychlostí, aby zkrátili přepravní dobu. Železniční doprava na konci 19. století již nebyla o mnoho pomalejší než klasická železniční doprava dnes. Řada železnic již v té době provozovala poměrně rychlé expresní vlaky, které dosahovaly průměrné rychlosti kolem 80 km/h.

Pára zvyšuje rychlost

Již v letech 1892–1893 vznikl první prototyp parní lokomotivy s elektrickým přenosem výkonu a byl nazván La Fusée Electrique (Elektrická raketa). Jeho princip si nechal Jean-Jacques Heilmann (1853–1922) v roce 1890 patentovat pod číslem 207055. Stroj vyjel k první zkušební jízdě dne 2. února 1894 na trať mezi stanicemi Le Havre a Bréauté-Beuzeville. Autor vysvětloval princip pohonu takto: „*Eneržie tepelná, vyvozená spalováním uhlí, pomáhá vyráběti páru, jejíž expanse vzbuzuje eneržii mechanickou; tato se mění v dynamoelektrickém stroji na eneržii elektrickou, jež se konečně proměňuje v pohyb či opět v eneržii mechanickou v elektromotorech, umístěných pod osami kol.*" Heilmannův revoluční vynález tak nepochybně stál na samém začátku používání elektrického přenosu výkonu v pohonu nejen železničních vozidel. V roce 1897 byly společností CF de l'Ouest vyrobeny dva stroje a označeny byly inventárními čísly 8001 a 8002. Dne 12. listopadu 1897 vyjel stroj 8001 na více než stokilometrovou zkušební jízdu v čele třináctivozové soupravy o hmotnosti 150 tun. Jeho maximální rychlost činila 30 km/h. Zkušební jízda dopadla dobře a při pozdějších zkouškách byla zátěž zvýšena na 250 tun s tím, že rychlostní limit byl zrušen. Souprava poté dosáhla rychlosti 120 km/h. Své výhody oproti klasické parní lokomotivě ukázaly oba Heilmannovy stroje jednoznačně. Jak to bývá u geniálních vynálezů, které předběhly svoji dobu, ani Heilmannovy revoluční lokomotivy se kvůli předsudkům nerozšířily.



Heilmannova lokomotiva 8001

Jean-Jacques Heilmann (1853–1922) byl francouzský inženýr, vynálezce a podnikatel. Rodilý Alsasan se usadil na západním pobřeží Francie, v normandském přístavu Le Havre, kde si v roce 1890 postavil továrnu Société Industrielle de Moteurs Électriques et Vapeur. Již v roce 1884 vyrobil svůj nejslavnější vynález – nový elektrický lokomotivní systém Heilmann s pohonem parní elektřiny. Roku 1897 představil druhou lokomotivu a ta dostala číslo 8001.

Parní turbínové lokomotivy

Parními turbínami se intenzivně zabýval švédský inženýr Fredrik Ljungström (1875–1964). V roce 1908 založil ve Švédsku společnost Ljungström steam turbine Co., která vlastnila všechny patenty na tuto revoluční konstrukci turbín. Spolu se svým bratrem Birgerem Ljungströmem (1872–1948)navrhoval od roku 1917 řadu lokomotiv s parními turbínami, z nichž některé byly velmi úspěšné. První úspěšná zkouška parní turbínové lokomotivy pro švédské dráhy se uskutečnila v březnu 1921. Konstrukce 12tunové lokomotivy byla poněkud zvláštní. Její tři hnací nápravy byly umístěny pod tendrem a kabina a kotel stály na nepoháněných nápravách. Zkoušky proběhly na určené trati Stockholm – Göteborg Western Main Track a ukázaly 35% úsporu uhlí ve srovnání s konvenčními řešeními. Konstrukce s hnacími koly na vagonu kotle i na tendru se samostatnými turbínami se nakonec změnila. Další konstrukcí byla lokomotiva s uspořádáním pojezdu 2-8-0.

Tyto lokomotivy sice dosahovaly většího výkonu, ale byly příliš složité. Ve větší míře se parní turbínové lokomotivy objevily až na konci třicátých let 20. století. Využití energie páry k pohonu kol pomocí parní turbíny znamenalo snahu o revitalizaci parního pohonu, který se snažil uspět v konkurenci nastupujících dieselových lokomotiv. Mezi 30. a 50. léty 20. století byla uskutečněna řada pokusů, ale motorová a elektrická trakce byla již na postupu, takže to byla vcelku marná snaha.

Například v roce 1938 zakoupila železnice Union Pacific (UP) dvě parní turbínové lokomotivy od General Electric (GE). Jejich cílem bylo vyzkoušet, zda tyto lokomotivy budou schopné konkurovat dieselovým lokomotivám v čele osobních vlaků, které začaly být v hojné míře používány o několik let dříve. A tak byly turbínové lokomotivy na tratích UP testovány. Trvalo to jen šest měsíců a poté je UP vrátila GE s tím, že nejsou dieselovým lokomotivám schopny konkurovat. GE je nechala následně sešrotovat.

Fredrik Ljungström (1875–1964) byl švédský inženýr, technický návrhář a průmyslník. Byl považován za jednoho z nejvýznamnějších vynálezců Švédska. Měl na svém kontě stovky technických patentů samostatných nebo ve spolupráci se svým bratrem Birgerem Ljungströmem (1872–1948).

První a jedinou turbínovou lokomotivou v historii československých drah byla řada TL 659.0, kterou vyvinuly v letech 1958–1960 Závody



Jean-Jacques Heilmann



Fredrik Ljungström

V. I. Lenina v Plzni. Byl to ambiciózní projekt, který měl vyřešit potřebu výkonných strojů pro těžké nákladní vlaky v době, kdy klasické dieselové motory ještě nedosahovaly potřebných parametrů. Byly vyrobeny pouze dva prototypy označené TL 659.001 a TL 659.002. Hlavním agregátem byla plynová turbína o výkonu cca 2 350 kW. Přenos výkonu na nápravy byl mechanický přes vícestupňovou převodovku. Jako palivo se používal těžký topný olej (mazut), což mělo být ekonomicky výhodné. Pro rozjezd a pomocné provozy byl ve stroji instalován menší naftový motor Tatra 111. Lokomotivy měly na svou dobu moderní vzhled, daný aerodynamickým tvarem a výrazným stříbrno-červeným nátěrem. Jejich provoz byl doprovázen velkými problémy, ke kterým patřil zejména extrémní hluk, především hvízdání turbíny, které bylo slyšet na kilometry daleko a obtěžovalo obyvatele v blízkosti tratí.

Vlaky bez uhlí – motory nahrazují parní provoz

Velkým oříškem pro konstruktéry bylo řešení přenosu síly z motoru na hnací nápravy lokomotivy. První dieselová lokomotiva na světě byla zkonstruována a uvedena do provozu v roce 1912. Tento průkopnický stroj vznikl díky spolupráci samotného vynálezce motoru Rudolfa Diesela (1858–1913), konstruktéra Adolfa Kloseho a švýcarské firmy Gebrüder Sulzer. Ti za tímto účelem v roce 1906 založili společnost Diesel-Sulzer-Klose GmbH. Lokomotiva je v historii známá jako Diesel-Klose-Sulzer Thermolokomotive. Měla přímý pohon, motor byl spojen s nápravami přímo pomocí jalového hřídele a spojnic, podobně jako u parní lokomotivy, nikoliv přes převodovku nebo generátor. Protože dieselový motor nemůže začít pracovat pod zátěží z nulových otáček, musela se lokomotiva rozjíždět pomocí stlačeného vzduchu. Ten do válců vháněl pomocný motor. A teprve při rychlosti kolem 10 km/h se začala vstřikovat nafta a motor přešel na běžný chod. První zkušební jízdy proběhly v létě 1912 ve Švýcarsku na trati mezi městy Winterthur a Romanshorn. V září 1912 byla lokomotiva dodána Pruským státním drahám do Berlína. Stroj vážil 95 tun, disponoval výkonem přibližně 883 kW a jel rychlostí až 100 km/h. Přestože šlo o revoluční technologii, lokomotiva nebyla komerčně úspěšná kvůli technickým problémům při testech v roce 1913 a následnému vypuknutí první světové války, která další vývoj zastavila.

Další významný milník nastal až v roce 1924, kdy byla pro ruské dráhy postavena v Německu v továrně Maschinenfabrik Esslingen první funkční dieselelektrická lokomotiva typ 1-E-l, kterou navrhl ruský železniční inženýr Jurij Vladimirovič Lomonosov (1876–1952). Do provozu byla v Sovětském svazu uvedena v roce 1925. Tato lokomotiva je považována za první skutečně provozuschopnou dieselovou lokomotivu s elektrickým přenosem výkonu na světě. Lomonosov použil elektrický přenos výkonu, který se ukázal jako ideální řešení pro těžké vlaky. Lokomotiva měla šestiválcový dieselový motor MAN, původně vyvinutý pro německé ponorky, o výkonu přibližně 883 kW, a uspořádání pojezdu 1-E-1. V běžném komerčním provozu se pak dieselové lokomotivy začaly ve větší míře prosazovat až v polovině 20. let 20. století, v USA například od roku 1925.

U nás byla éra motorové trakce zahájena s motorovými vozy. První motorový vůz s benzinovým motorem Daimler o výkonu 22 kW vyrobila pražská vagonka Ringhoffer již v roce 1902. Rakouské státní dráhy jej zkušebně nasadily na trati z Veselí nad Lužnicí do Jindřichova Hradce. Skutečná motorizace československých drah začala v polovině 20. let z ekonomických důvodů. V roce 1925 byl nasazen do provozu ČSD vůz M 210.0 německé výroby DWK na trati Zaječí–Hodonín. V roce 1926 byly vyrobeny první motorové vozy přímo na našem území, řada M 230.0 v Kopřivnici a M 220.1 v České Lípě. V roce 1927 se z ekonomického hlediska začaly používat na lokálkách lehké vozy, kterým se říkalo „kolejové autobusy". Byly to například řady M 120.0 (Praga) a M 120.1 (Škoda). Tyto vozy připomínaly silniční autobusy i vzhledem a měly výsuvnou točnu pro otáčení v koncových stanicích. Ve 30. letech 20. století se začaly motorové vozy používat i na hlavních tratích. Mezi nejslavnější patřily od roku 1933 Modré šípy (M 274.0) a od roku 1936 aerodynamická Slovenská strela (M 290.0), která jezdila na trase Praha–Bratislava. Za první dieselové lokomotivy na síti ČSD jsou považovány stroje řady T 434.0 (později T 436.0), jejichž prototypy byly dodány v roce 1953.

Motorové vozy a lokomotivy byly výhodné v tom, že neznečišťovaly okolí kouřem a sazemi a byly po zapnutí motoru hned za krátkou chvíli schopny provozu. A zároveň nepotřebovaly elektrické vedení pro napájení. Proto se jim také říkalo hnací vozidla nezávislé trakce. Přínos byl také v tom, že strojvedoucí měl ve většině konstrukcí dokonalý výhled z kabiny a seděl v čistém prostředí a v teple. Jednodušší bylo také vybavení lokomotivních dep. Mohli bychom také říct, že to jsou elektrárny na kolejích.

Bez páry a bez kouře – elektrizace železnic

Již v roce 1891 navrhl elektrotechnický inženýr Károly Zipernowsky vysokorychlostní trať z Vídně do Budapešti pro elektrická vozidla s rychlostí 250 km/h. Trať ovšem realizována nebyla.

Je možné říci, že iniciátorem rozvoje vysokorychlostní železnice byla v roce 1899 Pruská státní železnice v Německu. Za tímto účelem se spojila s deseti elektrotechnickými a strojírenskými firmami



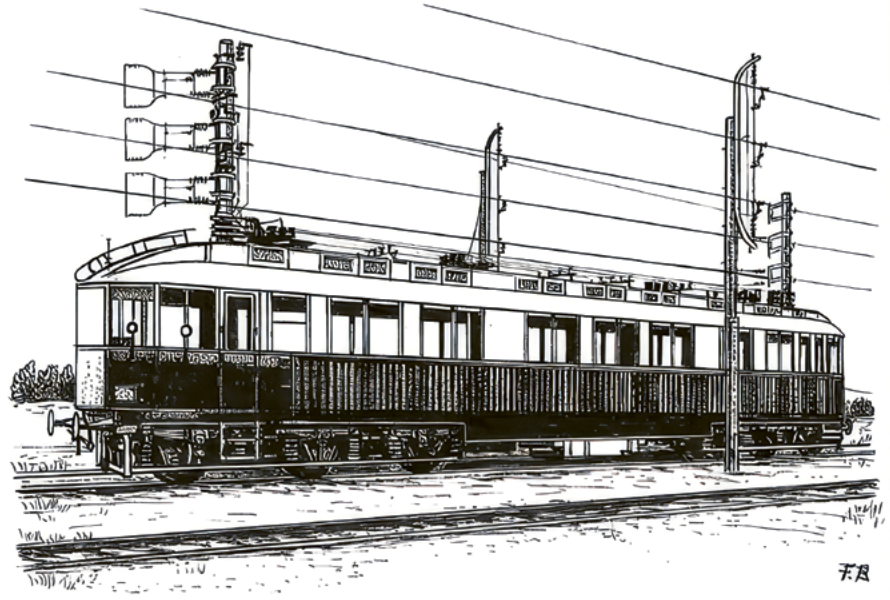
Károly Zipernowsky

Károly Zipernowsky (1853–1942) byl Rakušan, který působil v Maďarsku jako elektrotechnik. Se svými spolupracovníky Miksou Dérim a Ottó Bláthym vynalezl transformátor u slavné maďarské výrobní společnosti Ganz Works a sám se svými pracemi podílel také na dalších technologiích AC.

a následně elektrifikovala 72 km vojenské železnice u Berlína, mezi Marienfeldem a Zossenem. Pro napájení elektrických jednotek byl použit třífázový proud 10 kV, 45 Hz. Pro testy nových vozidel s elektrickým pohonem byly vybrány dvě firmy. Vagonka Van der Zypen & Charlier společnosti Deutz v Kolíně nad Rýnem zkonstruovala dva železniční vozy. Jeden z nich byl vybaven elektrickým zařízením společnosti Siemens-Halske a druhý zařízením společnosti Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft (AEG). Testy vozidel se konaly na trati Marienfelde–Zossen v roce 1902 a 1903. Dne 23. října 1903 vozidlo vybavené S&H dosáhlo rychlosti 206,7 km/h a dne 27. října 1903 vozidlo vybavené AEG dosáhlo rychlosti 210,2 km/h. Tyto testy ukázaly, že elektrické vlaky jsou použitelné pro vysokorychlostní železnice. Pravidelné jízdy vlaků na vysokorychlostní železnici se ovšem uskutečnily až o více než 30 let později.

Elektrické vlaky ukázaly cestu zvyšování rychlosti na železnici, ale náklady na vybudování infrastruktury byly příliš vysoké. Tato skutečnost brzdila zavedení vysokorychlostní železnice. Roli sehrálo i několik katastrof, například vykolejení vlaku, čelní srážky vlaků na jednokolejných tratích, srážky vlaků se silniční dopravou na železničních přejezdech apod. Při zvyšování rychlosti samozřejmě platily také fyzikální zákony. Když se rychlost zdvojnásobila, musely být větší i poloměry oblouků a delší zábrzdné vzdálenosti. To vše ovlivňovalo také konstrukci tratí, stanic a umístění návěstidel.

V roce 1903 byla v Louisianě v USA vytvořena Komise pro zkoušení elektrických železnic. Jejím úkolem bylo provedení řady testů pro vývoj konstrukce karoserie lokomotivy s cílem snížit aerodynamický odpor při vysokých rychlostech. V roce 1905 postavila společnost St. Louis Car Company vozový park pro železničního magnáta Henryho Edwardse Huntingtona (1850–1927). Cílem vlastníka společnosti bylo dosáhnout rychlosti až 160 km/h. Na trati dlouhé 32 km mezi Los Angeles a Long Beach jezdily vlaky v 15minutových intervalech průměrnou rychlostí 130 km/h. Vzhledem k průběhu většiny tratí však bylo obtížné těchto rychlostí dosáhnout. Proto se Cincinnati Car Company, J. G. Brill & Company a další průkopníci vysokých rychlostí zaměřili na lehké konstrukce s použitím hliníkových slitin a na podvozky s nízkou úrovní. Díky tomu by mohly takové vlaky fungovat hladce při extrémně vysokých rychlostech na většině meziměstských tratí. Motory Westinghouse a General Electric byly pro montáž na podvozky dostatečně kompaktní. V roce 1929 společnost Cincinnati Car Company navrhla nové lehké, částečně hliníkové nízkoprofilové vysokorychlostní vlaky pro elektrifikovanou meziměstskou železnici Cincinnati a Lake Erie, která jezdila mezi Cincinnati, Daytonem



Elektrický vůz Siemens

a Toledem. Bylo jich zakoupeno dvacet, byly natřeny jasně červenou barvou a C&LE je nazvalo Red Devil (Rudý ďábel). Tyto meziměstské vozy, jejichž rychlost v otevřené krajině mohla dosáhnout až 140 km/h, byly předchůdci dnešních vysokorychlostních vlaků.

Henry Edwards Huntington (1850–1927) byl americký železniční magnát, sběratel umění a vzácných knih. Huntington se usadil v Los Angeles, kde vlastnil elektrickou železnici Pacifik. Jeho cílem bylo, aby jeho rychlé vlaky dosahovaly rychlosti až 160 km/h.

První plně elektrizovanou tratí v Rakousku-Uhersku byla v roce 1903 trať Tábor–Bechyně v délce 24 km označovaná jako „Bechyňka". František Křižík zde prosadil stejnosměrný systém o napětí 1 400 V (2 x 700 V), který byl později změněn na 1 500 V DC. Původní napájecí systém byl třívodičový, u kterého středním vodičem byla kolejnice, s napětím 2 x 700 V DC, ale to bylo v roce 1938 upraveno na napětí 1 500 V DC, tak jako na pražských nádražích. V roce 1911 byla provedena elektrizace na trati Rybník–Lipno v délce 22 km, což byla další lokálka v jižních Čechách označovaná jako „Vyšebrodská elektrická dráha", postavená pro potřeby papíren v Loučovicích. Napájecí napětí bylo 1 280 V DC z elektrárny papíren v Loučovicích. K další elektrizaci ČSD došlo na Pražské spojovací dráze v letech 1924–1928. Jednalo se o elektrizaci pražských nádraží Wilsonovo, Masarykovo, Smíchov a spojovacích tratí. Zde již bylo použito napájecí napětí 1 500 V DC, pro které byly vyrobeny první české elektrické lokomotivy, například řada E 424.0 od Škody Plzeň.

Po druhé světové válce bylo rozhodnuto o elektrizaci hlavních tahů, ale s vyšším výkonem. Byl zvolen systém 3 000 V DC, který se začal budovat od 50. let 20. století na severu a východě republiky. Byla to hlavní trať Praha – Čierná nad Tisou, označovaná v té době jako „Trať družby". Od 60. let 20. století se začal zavádět na jihu a západě



Henry Edwards Huntington

republiky v oblastech Plzně a Českých Budějovic systém 25 kV, 50 Hz AC, protože byl efektivnější pro přenos energie na delší vzdálenosti. Kvůli historickému vývoji je česká železniční síť v současnosti rozdělena na část severní se stejnosměrnou napájecí soustavou a jižní se střídavou napájecí soustavou. V současnosti probíhá postupný proces sjednocování na střídavý systém 25 kV, 50 Hz, aby se zjednodušil provoz a snížily energetické ztráty. Tomuto procesu se odborně říká konverze napájecí soustavy.

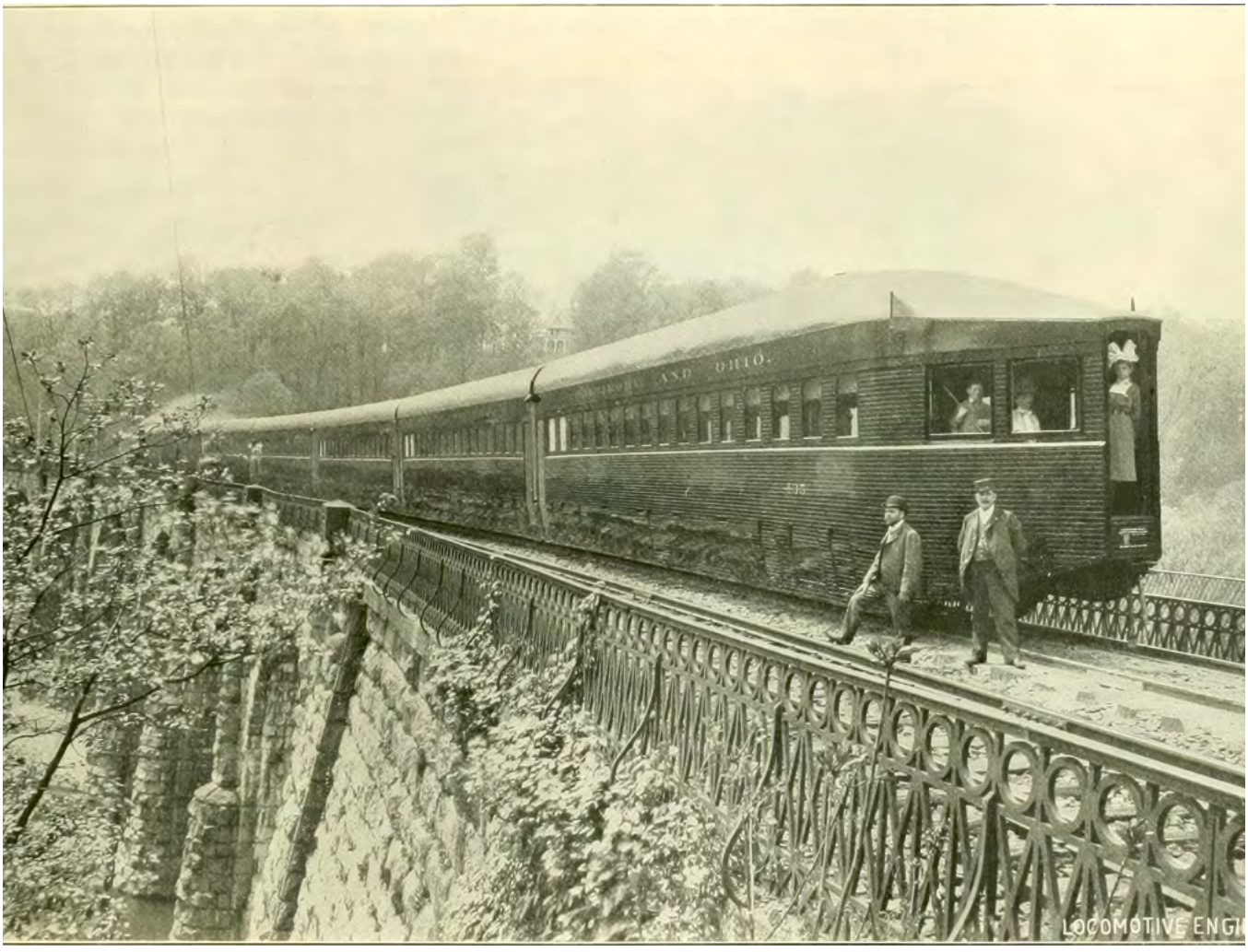
Závod s časem

1900 – USA

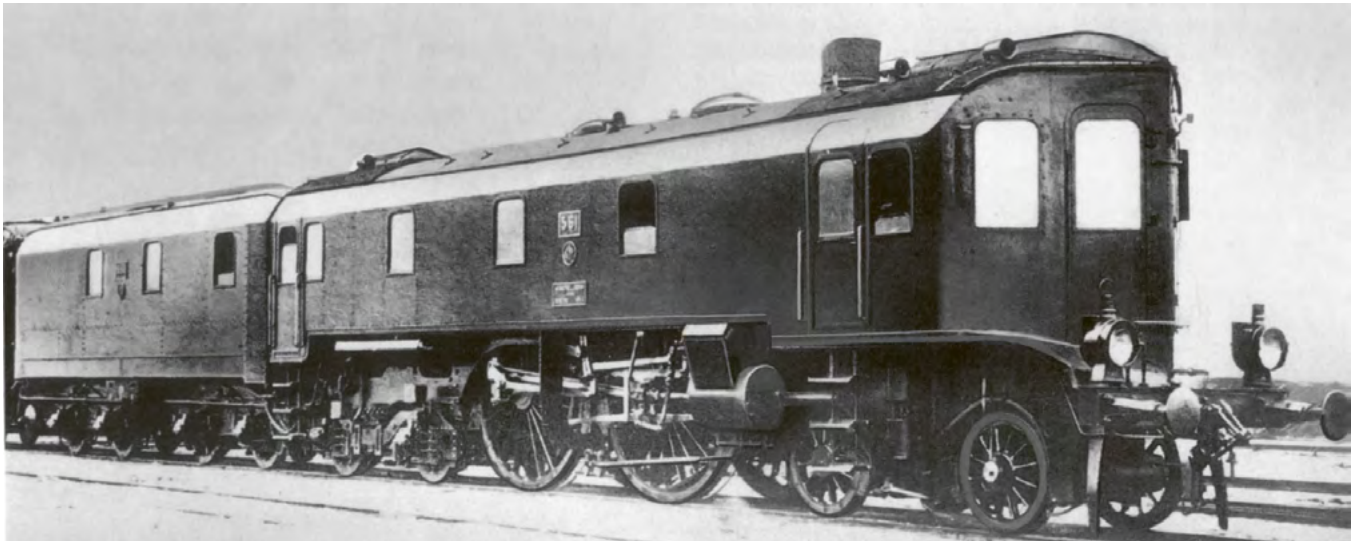
Prvním aerodynamickým vlakem v USA byl Windsplitter, který byl oficiálně známý jako Adams Air-Line. Při zkušebních jízdách v roce 1900 dosáhl rychlosti 130 km/h. Aerodynamické tvary měly za cíl omezit odpor větru při jízdě. Celá souprava vlaku byla upravena tak, aby tvořila jeden souvislý hladký povrch. Mezery mezi vagony byly zakryty pružnými plachtami a okna byla v jedné rovině s vnější stěnou skříně. Spodek vozů byl také zakrytý, aby se eliminovaly turbulence pod vlakem. Avšak nakonec vyšlo najevo, že čelní vítr do rychlosti okolo 100 km/h je vcelku zanedbatelný. Horší pro jízdu vlaku je vítr boční, který tlačí vlak proti závětrné kolejnici, a v důsledku toho se zvyšuje tření okolků. To, že vlak Windsplitter měl aerodynamický tvar, s sebou přineslo jeho přílišnou hmotnost. Tento vlak navrhl americký vynálezce Frederick Upham Adams (1859–1921). Windsplitter předešel éru slavných proudnicových vlaků jako například Pioneer Zephyr o více než 30 let.

1904 – Německo

V roce 1904 vyvinul německý inženýr, mechanik Gustav Wittfeld (1885–1923) společně se strojvedoucím Kuhnem ze společnosti Henschel & Sohn v reakci na nabídku Asociace německých inženýrů dvě experimentální parní lokomotivy Altona 561 a Altona 562. Byly to aerodynamické kapotované parní lokomotivy a strojírna Henschel & syn tedy v Kasselu představila německé vládě velmi zajímavý stroj. Lokomotiva dosahovala ve své době při testech rychlosti až 137 km/h. Při zátěži 180 tun, tedy čtyř až pěti čtyřosových vozů, vyvinula výkon 1400 koňských sil. Stroj měl tři válce, kabina strojvedoucího se nacházela vpředu lokomotivy, odkud se všechno ovládalo. Pomocný strojvedoucí byl také v této kabině a střídal se občas s topičem. Rošt měl plochu 4,2 m^2 a mohlo se na něm spálit až 1 600 kg uhlí za hodinu. Výhřevná plocha kotle byla 257 m^2. Vodní nádrže tendru pojmuly 20 m^3 vody a tendr měl zásobu 7 tun uhlí. Váha lokomotivy ve službě byla 790 tun, váha tendru 57 tun. Celý stroj Altona



Adamsův experimentální vlak Windsplitter na železnici Baltimore a Ohio



Německá kapotovaná parní lokomotiva Altona 561

561 byl zakryt hladkým aerodynamickým plechem (včetně tendru), což mu dodávalo na tehdejší dobu futuristický vzhled. Do provozního ověření byla lokomotiva dána Správě státních drah na trati Kassel–Berlín a Hannover–Berlín.

1905 – USA

Americký železniční strojní inženýr, inovátor a podnikatel William Riley McKeen (1869–1946) vyvinul v roce 1905 pro společnost Union Pacific Railroad jedny z prvních železničních motorových vozidel poháněných benzinem. Jednalo se o motorovou jednotku McKeen M-23, která byla navržena jako kombinovaný vůz pro přepravu pošty (RPO) a zavazadel. Na rozdíl od většiny ostatních vozů nebyla jednotka McKeen primárně určena pro cestující a byla určena pro provoz na vedlejších tratích. Motorový vůz měl benzinový motor a mechanický přenos výkonu. Motor disponoval výkonem 220 kW. Stejně jako ostatní vozy, měla i jednotka McKeen charakteristickou aerodynamickou příď typu „windsplitter" (lamač větru), kulatá okna připomínající kajuty lodí a samonosnou ocelovou konstrukci.

Motorová jednotka McKeen M-23





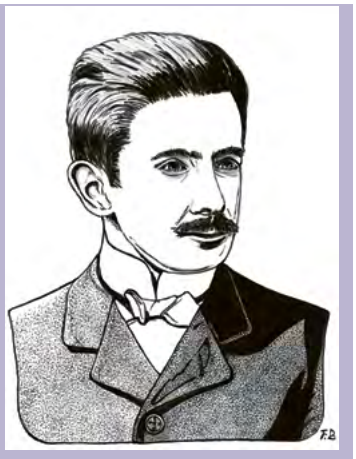
Parní lokomotiva Létající Skot

1923 – Velká Británie

Anglie jako kolébka železniční dopravy chtěla být neustále na čele železničního pokroku, a tak v roce 1923 představila novou parní lokomotivu, která s vlakem urazila cestu z Londýna do Edinburghu (cca 630 km) za 9,5 hodiny. Průměrná rychlost vlaku činila 77 km/h. Lokomotiva byla sestavena v Doncasteru a v té době měla jen číselné označení 1472. Teprve po výstavě v Londýně v roce 1924 dostal stroj jméno Flying Scotsman (Létající Skot). Denně stroj jezdil mezi Edinburghem a Londýnem. Pozdější vylepšení přispěla k tomu, že dosahoval rychlosti až 160 km/h. Stalo se tak v roce 1934 a byl to první vlak ve Velké Británii, který dosáhl této rychlosti. Vlak vyjel naposledy v roce 1963. Dnes vlak tuto cestu dlouhou 645 km urazí za 4 hodiny 28 minut. Uspořádání pojezdu bylo 4-6-2. Konstruktérem byl sir Nigel Gresley (1876–1941).

1930 – Německo

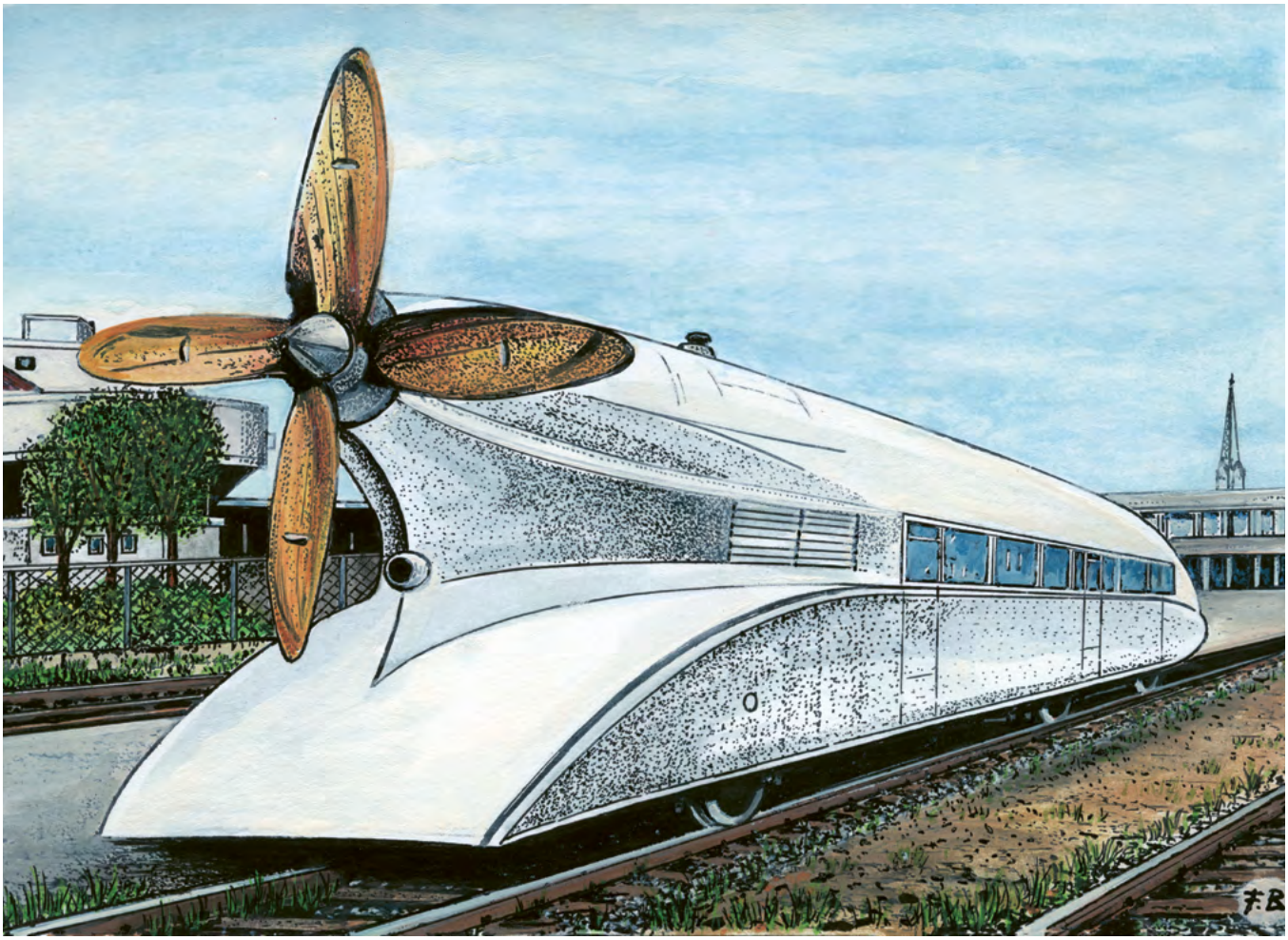
Prvním vysokorychlostním proudnicovým vozem v Německu byl Schienenzeppelin, experimentální vrtulový vůz, který byl postavený v roce 1930. Schienenzeppelin, česky Kolejový zepelín, byla přezdívka kolejového vozidla německého strojního inženýra a železničního konstruktéra Franze Friedricha Kruckenberga (1882–1965), který byl průkopníkem rychlé železniční dopravy.



Franz Friedrich Kruckenberg

Franz Friedrich Kruckenberg pocházel ze staré obchodnické rodiny z Hamburku. Před první světovou válkou jako diplomovaný inženýr v oboru stavby lodí konstruoval bojová letadla a vzducholodě. Po válce si Franz Kruckenberg otevřel konstrukční kancelář v Heidelbergu. Nejprve navrhl projekt visuté dráhy – monorailu, který pro nedostatek kapitálu nebyl doveden ani do stadia prototypu. Později společně s německým elektroinženýrem a vynálezcem Hermannem Föttingerem (1878–1945) založil Flugbahn-Gesellschaft mbH pro stavbu Schienenzeppelinu, což byl vůz s vrtulovým pohonem.

V zadní části vozu byla umístěna dvoulistá a později i čtyřlistá dřevěná vrtule, kterou poháněl dvanáctiválcový letecký motor BMW o výkonu 600 koní, délka stroje činila 25,85 metru. První testovací



Kolejový zepelín

jízdy se uskutečnily 25. září 1930 na trati Braunschweig–Paderborn mezi Kreiensenem a Altenbekenem. Dne 21. června 1931 vůz vytvořil rychlostní rekord 230,2 km/h na trati mezi Berlínem a Hamburkem. Zeppelin nebyl nikdy sériově vyráběn a v roce 1939 byl sešrotován. Nebezpečí, které hrozilo od rotující vrtule, bylo určitě velké. Vůz byl konstruován jako samostatná jednotka, nebylo možné k němu připojit další vagony, což byla velká nevýhoda.

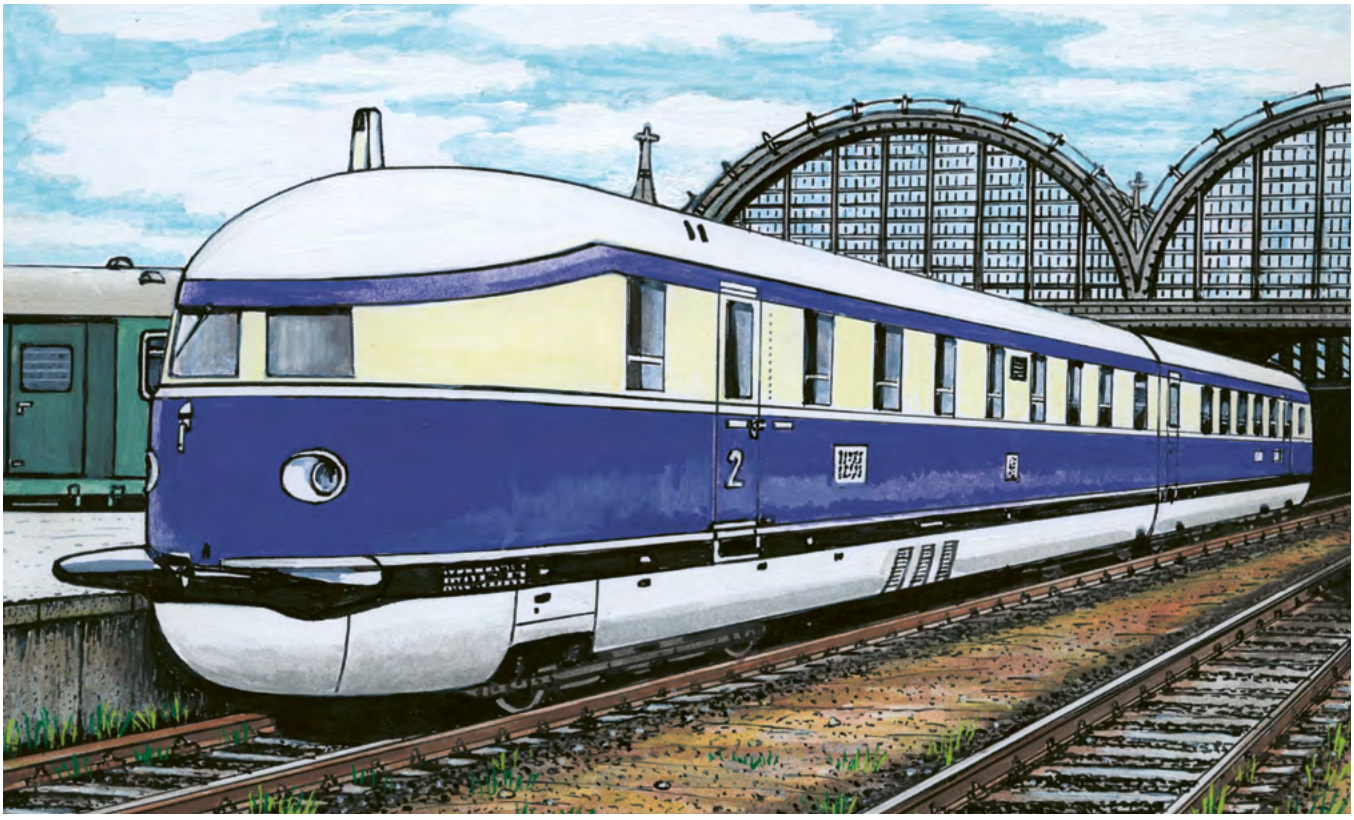
Hlavním problémem však byl vrtulový pohon vytvářející hluk a proud vzduchu. Proto Kruckenberg v roce 1932 přestavěl Schienenzeppelin na hydrodynamický přenos výkonu na nápravy. Takto rekonstruovaný vůz s motorem o výkonu 441 kW dosahoval maximální rychlosti 180 km/h.

1932 – Německo

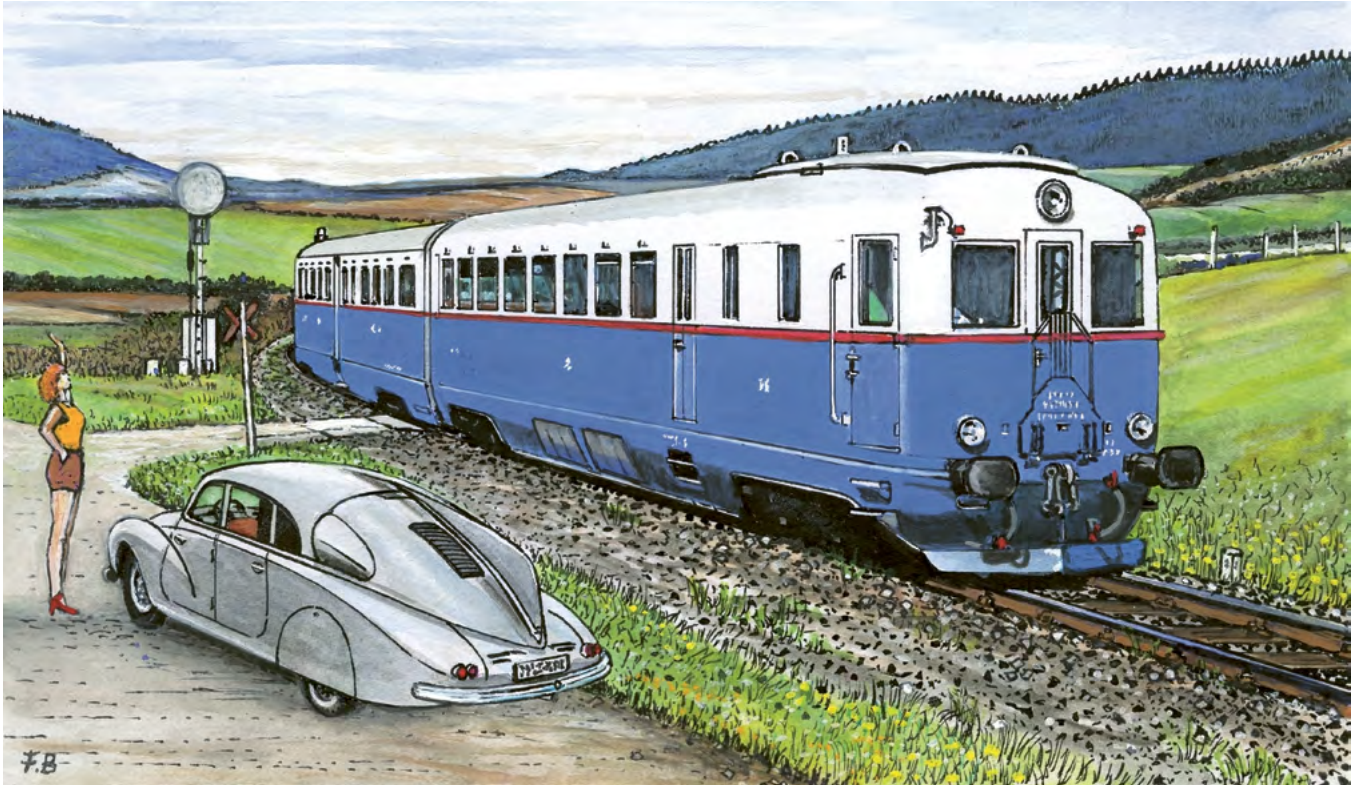
Motorová dvouvozová jednotka SVT 877 (Schnelltriebwagen mit Verbrennungsmotor Triebzug) dosáhla na zkouškách v roce 1932 rychlosti 198,5 km/h. Byl to prototyp vlaku třídy DRG SVT 137. Vlak měl 98 míst ve dvou salónních vozech a čtyřmístném bufetu. Vlaková souprava využívala Jakobsovy podvozky, což byly podvozky, kde konce dvou sousedních vozů spočívaly na jednom společném dvounápravovém podvozku. Generátory vlakové soupravy byly umístěny na koncových podvozcích ve tříbodových nosných rámech. Dva elektrické hnací motory byly umístěny ve středním podvozku a každý elektromotor poháněl jednu nápravu. Maximální provozní rychlost 160 km, hmotnost 93,8 t, trakční motory 2 x 302 kW a délka 41, 906 m.

1933 – Československo

Ve 30. letech minulého století byly pro ČSD vyráběny motorové vozy ve třech závodech. V Královopolské strojírně Brno to byla řada M 273.0 a bylo zde vyrobeno 10 kusů, v ČKD Praha Libeň to byla řada M 275 a vyrobili zde 8 kusů a ve Škodových závodech v Plzni to byla řada M 274.0, tovární typ Škoda 10Mo, a vyrobili zde 14 kusů. Jednalo se o rychlíkové osobní železniční vozy. Byly to čtyřnápravové motorové vozy na dvou podvozcích. Jeden z podvozků byl hnací. Vozová skříň byla celokovová s aerodynamickou úpravou. Maximální povolená rychlost činila 100 km/h. Modré šípy byly nasazovány na prestižní rychlíkové spoje, například na trasách z Prahy do Bratislavy, Plzně nebo Liberce. Byly určeny pro rychlou meziměstskou dopravu a měly konkurovat tehdejším luxusním autobusům.



Původní jednotka SVT 877



Motorový vůz Modrý šíp, řada M 274.0



Lux-torpedo PKP SAx

1933 – Polsko

Ve 30. letech 20. století dosahoval aerodynamický čtyřnápravový dieselový vůz Lux-torpedo v Polsku rychlosti až 140 km/h. Tyto jednotky vyráběli nejdříve rakouští a později polští výrobci. Lux-torpedo byl hovorový název slavného polského železničního vozu, který provozoval expresní dopravu především z Krakova do dalších polských měst. Během jedné z demonstračních jízd mezi Varšavou a Skierniewicemi dosáhl vůz rychlosti přibližně 130 km/h. Délka 22,5 m, hmotnost 19,6 t, maximální povolená rychlost 105 km/h, počet míst k sezení 56 a k stání 18. Vozy byly obousměrné, a proto se na konečných nemusely otáčet. Zajímavostí bylo, že měly pneumatiky vložené mezi ráfek a disk kola pro extrémně tichou a pohodlnou jízdu. Jízda byla velmi plynulá. Lux-torpedy byly označeny jako vůz třídy PKP SAx (což znamenalo: S – dieselové nebo benzinové vozidlo, A – 1. třída, x – čtyři nápravy).

1933 – Německo

Společnost Deutsche Reichsbahn Gesellschaft (DRG) uvedla dne 15. května 1933 do provozu motorový vlak Fliegender Hamburger (Létající Hamburčan) v pravidelném provozu na trati Hamburk–Berlín čili na vzdálenosti 286 km. Jízdní doba činila 138 minut a vlak v pravidelném provozu dosahoval maximální rychlosti 160 km/h. Tento vlak byl zjednodušenou víceúčelovou jednotkou. Provoz těchto jednotek se rozšířil také na spoje z Berlína do Frankfurtu nad Mohanem, do Kolína nad Rýnem a do Mnichova. Cestovní rychlost činila 128,7 km/h. Celkem bylo dodáno 13 kusů těchto jednotek. Jednotka SVT 137 byla ve své době nejrychlejším vlakem v pravidelném provozu na světě a stala se ikonou německých drah (DRG) ve 30. letech 20. století.



Motorová jednotka SVT 137 Létající Hamburčan

1933 – Francie

Ve Francii použil Ettore Bugatti (1881–1947) při konstrukci vozů ve 30. letech 20. století různá řešení. Kolejové železniční vozidlo, které uvedl do provozu v roce 1933, bylo označováno jako vlak Ettoreho Bugattiho, oficiálně Automotrice Bugatti. Mělo uprostřed vozu vyvýšené řídicí stanoviště, takže bylo možné řídit vozidlo oběma směry. Z tohoto důvodu byla snížena výška prostoru pro cestující na 2,692 metru. Konce vozů byly zalomeny z důvodu



Kolejový autobus Ettora Bugattiho

aerodynamiky. Uprostřed vozu byly umístěny čtyři motory Bugatti. V jednotlivých odděleních bylo 24 míst k sezení. Opěradla se dala podle směru jízdy jednoduše přestavit. V roce 1934 dosáhl jeden z vozů rychlosti 196 km/h, což byl dobový světový rekord pro vozy s benzinovým motorem. Na francouzských drahách byla v té době stanovena maximální rychlost 120 km/h a o něco později mohly motorové vozy jezdit rychlostí až 140 km/h. Jednalo se o kolejové autobusy.

Ettore Bugatti (1881–1947) byl francouzský automobilový designér a konstruktér italského původu. Svůj první vůz navrhl už v devatenácti letech a v roce 1901 za něj dostal ocenění na milánském obchodním veletrhu. Vítězný vůz byl prodán baronu de Dietrichovi z Niederbronnu a ten začal Bugattiho sponzorovat. Tak vznikla první série vozů známých jako De Dietrichovy Bugatti. Bugatti si velmi brzy udělal dobré jméno. Spolupracoval například s firmou Mathis. Již ve svých pětadvaceti letech se stal hlavním inženýrem ve firmě Deutz v Kolíně.



Ettore Bugatti

1934 – USA

Prvním nasazeným motorovým proudnicovým expresem v USA byl vlak označovaný jako City of Salina, který měl typové označení M-10000. Další vlaky měly označení M-10001. Stalo se tak na trati Union Pacific v roce 1934. První typ měl benzinový motor o výkonu 500 kW. Další souprava pod označením M-10001 měla již motor dieselový. Tyto expresy dosahovaly rychlosti něco přes



Motorový proudnicový vlak společnosti Union Pacific řady M-10004, známý také jako City of San Francisco



Reklamní leták UNION PACIFIC

120 km/h. Měly mechanický přenos výkonu. Další typ Zephyr měl již přenos výkonu dieselelektrický. Tento expres vytvořil v roce 1936 na trati u Kansas City rekord 186 km/h. Proudnicové lokomotivy byly v té době velkou módou. Různí průmysloví designéři jim dávali elegantní vzhled. A skutečně svým vzhledem přitahovaly k železnici nové klienty. Společnost Union Pacific provozovala celkem šest typů (generací) těchto aerodynamických souprav. Každá další verze byla delší, výkonnější a technicky vyspělejší. Železniční doprava mezi Chicagem a San Franciscem začala používat vlaky M-10004 v roce 1936.

1934 – USA

V USA byl uveden do provozu nový motorový expres Burlington Zephyr (Vítr z Burlingtonu), který byl později přejmenován na Pioneer Zephyr. Již v květnu 1934 dosáhl maximální rychlosti 180 km/h. Tím byla v podstatě zkrácena jízdní doba z Denveru do Chicaga. Zjednodušený vlak Zephyr byl vyroben z nerezové oceli, měl Jakobsovy podvozky a jezdil maximální rychlostí 160 km/h. Zatímco hliníkové vlaky M-10000 skončily ve šrotu kvůli potřebám válečného průmyslu, nerezový Pioneer Zephyr sloužil v pravidelném provozu až do roku 1960. Najezdil přes 5 milionů kilometrů.



Motorový vlak Burlington Zephyr



Pohlednice s vlakem Burlington Zephyr

1934 – Velká Británie

Ve Velké Británii, u společnosti Jižní dráhy (SR), byly tratě napájeny stejnosměrným proudem o napětí 600 voltů ze třetí kolejnice. Do železniční historie se výrazně zapsaly Pullmanovy elektrické jednotky, které byly složeny z Pullmanových vozů. Jednotka měla na obou koncích elektrické motorové vozy, z nichž každý měl čtyři motory s výkonem 168 kW. Maximální rychlost činila 120 km/h. Spoje v hodinovém taktu byly zajišťovány šesti vozovými jednotkami. V každé soupravě byl bufetový vůz. Ve špičkách byly jednotky zdvojeny a ve druhé soupravě byl salon pro bohatší klientelu, která cestou do Londýna snídala a na zpáteční cestě pila svůj oblíbený čaj o páté hodině. V roce 1934 byl tento spoj označen jako Southern Belle. Vlak byl sestaven z různých druhů Pullmanových vozů 1. a 3. třídy. Vzhledem k tomu, že jídlo a přesnídávka byly servírovány všem cestujícím, k jízdence byl ještě příplatek. Vozy měly tmavohnědou barvu s krémovým pásem okolo oken a bohaté zlaté linkování s pullmanovskou korunkou. Tyto soupravy byly z provozu staženy v roce 1972.

1935 – Německo

Soutěžení o rychlostní rekordy stále pokračovalo, a tak byly pro Deutsche Reichsbahn v roce 1935 postaveny tři parní lokomotivy řady 05 s uspořádáním pojezdu 2'C2'. Tato řada 05 byla navržena pro vysokorychlostní provoz. Konstrukční rychlost byla 175 km/h, ale v běžném provozu směla jezdit 150 km/h. Byly to tříválcové lokomotivy s velkým průměrem hnacích kol 2 299 milimetrů. První dvě lokomotivy byly konvenční, ale třetí byla postavena jako lokomotiva proudnicová. Ačkoliv 05 001 dosahovala vysokých rychlostí, tak světový rekord 200,4 km/h v roce 1936 oficiálně stanovila její sesterská lokomotiva 05 002 na trati mezi Berlínem a Hamburkem. Byly to nejrychlejší parní lokomotivy, které kdy na německých kolejích

Vážení čtenáři, právě jste dočetli ukázku z knihy Cesty k vysokorychlostní železnici**.**
Pokud se Vám ukázka líbila, na našem webu si můžete zakoupit celou knihu.