

Jednotná trakční napájecí soustava

Železniční síť SŽDC je elektrizována dvěma hlavními trakčními napájecími soustavami - stejnosměrnou 3 kV a střídavou 25 kV, 50 Hz. Jejich koexistence je dána složitým historickým vývojem zavádění elektrické trakce na železnici.

Otázka, zda je efektivnější využívat proud stejnosměrného nebo střídavého, se řeší již od počátku zavádění elektrizace, a to nikoli jen na železnici. Stačí vzpomenout jen na zastánce stejnosměrného proudu Františka Křižíka a jeho konkurenta Emila Kolbena či jejich vzory z USA, kde proti sobě zuřivě bojovali Thomas Alva Edison na straně stejnosměrné a Nikola Tesla a George Westinghouse na straně střídavé.

Když se ve 20. letech 20. století plánovala systematická elektrizace ČSD, diskutovalo se o zavedení stejnosměrné soustavy 1,5 kV, která byla budována zejména ve Francii, nebo střídavé jednofázové soustavy 15 kV, 16 ²/₃ Hz, jež byla rozvíjena v Německu, Rakousku, Švýcarsku, Švédsku a Norsku. Zvolena byla stejnosměrná soustava především z důvodů technologie trakčních měníren napájených z veřejné sítě (napájení soustavy 15 kV, 16 ²/₃ Hz je povětšinou zajištěno z vlastních drážních elektráren), nepatrného vlivu na sdělovací a zabezpečovací vedení a výrazně jednodušší konstrukce vozidel se stejnosměrnými trakčními motory. Elektrizována byla nakonec jen část pražského železničního uzlu. Systém 1,5 kV byl pak ještě použit ve 30. a 50. letech při rekonstrukcích prvních elektrizovaných českých železnic Tábor - Bechyně a Rybník - Lipno nad Vltavou. Po zkušenostech se soustavou 1,5 kV byla po 2. světové válce pro další elektrizaci zvolena stejnosměrná soustava 3 kV, se kterou byly zkušenosti ze Španělska a Itálie, ale i USA, jižní Ameriky a jižní Afriky, a která měla své přednosti v nižších investičních i provozních nákladech, neboť bylo možno zdvojnásobit vzdálenost trakčních měníren.

Již od 20. let 20. století probíhaly pokusy s využitím průmyslového kmitočtu 50 Hz veřejné sítě při elektrizaci železnic střídavou jednofázovou soustavou. Průkopníkem byl maďarský konstruktér Kálmán Kándó, jehož štafetu převzala Francie, od níž se v 50. letech inspirovali i v Sovětském svazu, Velké Británii a Japonsku. Na rozdíl od stejnosměrné soustavy je zde výrazně jednodušší systém napájení z veřejné sítě a lehčí trakční vedení s malým vodivým průřezem přenášející nižší trakční proudy díky vyššímu přenosovému napětí. Nevýhodou pak byla složitější konstrukce elektrických lokomotiv s usměrňovači a stejnosměrnými motory oproti jednoduchým stejnosměrným lokomotivám s odporovou regulací. Již dva roky po elektrizaci tratě Česká Třebová - Praha stejnosměrnou soustavou 3 kV bylo v roce 1959 rozhodnuto o elektrizaci tratí Plzeň - České Budějovice a Kolín - Havlíčkův Brod - Brno - Bratislava - Štúrovo střídavou soustavou 25 kV, 50 Hz.

Přijetím druhé elektrizační soustavy ČSD vyvstal požadavek na změnu napájecí soustavy tratí elektrizovaných na severu republiky soustavou 3 kV nebo na řešení trvalé koexistence obou soustav formou stykových stanic (Kutná Hora hl. n.) a následně i dvousystémových lokomotiv. Zvolena byla druhá možnost, nicméně diskuse nad tématem sjednocení trakčních napájecích soustav jsou dnes aktuální stejně jako před 50 lety, nicméně důvody jsou již trochu odlišné.

Zatímco konstrukce hnacích vozidel pro různé napájecí soustavy se dnes od doby stejnosměrných odporových a střídavých usměrňovačových lokomotiv výrazně přiblížila a nutnost používat vícesystémová vozidla je dána nejen souběhem dvou napájecích soustav v ČR, ale i použitím vozidel v sousedních státech, dostávají se do popředí problémy na straně infrastruktury. Stejnosměrná soustava je již na hranici svých přenosových schopností. Zatímco v 50. letech vozily vlaky lokomotivy o výkonu 2 MW, dnes jsou to lokomotivy o výkonu více než trojnásobném. Stejnosměrná soustava také není schopna zajistit přenos trakční energie pro vysoké rychlosti, proto vysokorychlostní tratě mohou být elektrizovány jen střídavou soustavou. K tomu nutný velký počet napájecích stanic (měníren) a trakční vedení o velkém vodivém průřezu činí dnes stejnosměrnou soustavu příliš nákladnou. Investiční náklady jsou o cca 40 % vyšší než u střídavé soustavy, u provozních nákladů je to dokonce o cca 60 % více. Pozitivní pro stejnosměrnou soustavu není ani vyšší procento ztrát z rozvodu energie, vyšší náchylnost k námraze na trakčním vedení díky vyšším proudům, nemožnost rekuperace do veřejné sítě, či problematika bludných proudů způsobující koroze na stavbách, potrubních vedení apod. Naopak nevýhodou střídavé soustavy zůstává její vliv na sdělovací a zabezpečovací kabely a jejich příp. nutná výměna.

S plánem na výstavbu vysokorychlostních tratí v ČR se při diskusi mezi Ministerstvem dopravy a SŽDC prosadil názor na postupné sjednocení trakčních napájecích soustav, přičemž celý proces se předpokládá v průběhu cca 30 let, tj. cca mezi lety 2020 - 2050. Mezitím bylo v rámci přípravy staveb elektrizace doporučeno použít střídavou soustavu na tratích Staré Město u Uherského Hradiště - Luhačovice/Bojkovice a Otrokovice - Vizovice s čímž souvisí i změna trakce v úseku Nedakonice - Říkovice na tzv. Ferdinandce. Stejně tak i při modernizaci tratě Brno - Přerov se styk napájecích soustav posune z Nezamyslic k Přerovu a pod střídavým proudem se ocitne i trať Nezamyslice - Olomouc. Rozšířením střídavé soustavy dojde k zefektivnění železniční dopravy a umožní se její další technický rozvoj. Dlouhá doba plánovaná na konverzi napájecích soustav, která se v podstatě rovná i době životnosti vozidel, poskytuje dostatečný prostor pro modernizaci vozidlového parku.

Zpracoval: Bc. Marek Binko

Datum: 1. 3. 2015