

Martin Roubal

Modernizace elektrických lokomotiv a elektrických jednotek ČD

Klíčová slova: *elektrická lokomotiva, elektrická jednotka, modernizace vozidel, údržba vozidel, železniční doprava.*

Úvod

V úvodu tohoto příspěvku je nutno upřesnit pojem “modernizace”. Při údržbě hnacích vozidel elektrické trakce se průběžně provádí “malá modernizace”, tj. zařízení, které se již nevyrábí nebo zařízení, u kterého existuje náhrada zajišťující vyšší užitnou hodnotu, např. vyšší spolehlivost, se v souladu s příslušnými zákonnými normami (zákon č. 266/1994 Sb. o dráhách, vyhlášky MD ČR č. 100 a 173/1995 Sb., kterými se vydávají Řád UTZ a Dopravní řád drah)nahrazují zařízeními novějšími, spolehlivějšími atd. Těmito “malými modernizacemi” se tento příspěvek zabývat nebude, protože těchto změn bylo na existující hnací vozidla elektrické trakce zavedeno k 1. 7. 1999 celkem 1030, z toho mnohé ještě v několika alternativách. Tento příspěvek se tedy zmíní pouze o modernizacích, které nějakým zásadním způsobem změnilly technický stav vozidel.

1. Elektrické lokomotivy

a) Modernizace elektrických lokomotiv ř. 150

Elektrické lokomotivy ř. 150 byly vyrobeny v roce 1978 v počtu 27 ks a měly na hlavní trati nahradit - a také nahradily - při vozbě rychlíků dosluhující lokomotivy ř. 140, 141. Lokomotivy ř. 150 mají konstrukční rychlost 140 km/h. a jejich trvalý výkon je 4 000 kW. Po rozhodnutí o výstavbě “koridorů”, na kterých se předpokládá zvýšení rychlosti až na 160 km/hod. bylo nutno rozhodnout o hnacím vozidle, které bude schopno touto rychlostí vlaky vozit. Na koridoru Berlin - Praha - Wien by to měly být nově dodávané třísystemové elektrické jednotky ř. 680 (“české pendolino”), na tratích elektrifikovaných stejnosměrnou proudovou soustavou pak byla volba jednoznačná - modernizace elektrických lokomotiv ř. 150.

Ing. Martin Roubal, nar. 1944. r. 1962-1964 VŠDS Žilina, obor Elektrická trakce a energetika v dopravě, r. 1964-1967 MIIŽT Moskva, obor Konstrukce lokomotiv. Zaměstnání: Škoda Plzeň, závod Elektrické lokomotivy, Škodaexport, n.p., LD Praha střed, SSD Praha, SHD, s.p. Komořany u Mostu, FMD, FMDS, GR ČSD, DOP odbor kolejových vozidel.

Základním znakem této modernizace je použití převodových skříní s jiným převodovým poměrem (shodných s řadou 350 ŽSR) a tím zvýšení max. rychlosti na 160 km/h. V souvislosti s tím bylo nutno změnit i typ zabezpečovacího zařízení VZ. Doposud používaný typ LS IV je homologován pro max. rychlost 120 km/h a při výrobě těchto lokomotiv byl použit proto, že jiný typ v té době nebyl k dispozici. Lokomotivy jsou dosud provozovány rychlostmi do 120 km/h. Pro uvažované zvýšení rychlosti na 160 km/h byl použit novější typ VZ, a to LS 90. Počáteční potíže s jeho spolehlivostí jsou odstraněny a lokomotivy jsou již schváleny Drážním úřadem Praha pro trvalý provoz. Současně s těmito základními změnami byly na lokomotivě provedeny další úpravy: byl dosazen protismykový regulátor, původní 2 kompresory typu 3 DSK 100 byly nahrazeny jedním rotačním kompresorem a do kabiny byla dosazena čelní okna, která svojí pevností vyhovují vyhlášce UIC, resp. naší normě TNŽ 28 5201.

Při provozu lokomotivy při denních teplotách okolo 30° C se objevily potíže s přehříváním rotačního kompresoru. Tyto potíže vznikly ne zcela vhodnou volbou nasávání chladicího vzduchu, který byl nasáván ze strojovny a byly odstraněny změnou systému chlazení. (Pro informaci: na bočnici lokomotivy přibyly nové žaluzie sání a výdechu chladicího vzduchu kompresoru). Pro klidný chod podvozků při rychlostech vyšších než 120 km/h, zvláště na “koridorových” tratích s úklonem hlav kolejnic 1:40 byly mezi rám podvozku a skřín lokomotivy dosazeny tlumiče vrtivého pohybu podvozků. Poslední větší změnou pak je použití modernizovaného sběrače, kde je na spodní a horní ramena sběrače ŠKODA 3LSP montována hlava SCHUNK WBL 85 se samonosným obložением a s individuálním odpružením lišt. Současně s modernizací byly provedeny ještě některé další změny, jako např. dosazení nového elektronického rychloměru, dosazení nové radiostanice, a v neposlední řadě i dosazení bezpečnostních čelních skel vyhovujících TNŽ 28 5201. Lokomotivy jsou přeznačeny na řadu 151 při zachování původního inventárního čísla, závodní označení výrobce ŠKODA Plzeň je 65 Em.

b) Elektrické lokomotivy ř. 150 a 151

Nezávisle na modernizaci elektrických lokomotiv ad a) byla požadována náhrada stávajícího systému řízení lokomotiv ř. 150 a 151 modernějším zařízením. Původní řízení je povelové a impulsy z řídicího kontroléru jsou předávány na mechanický mezikontrolér, který ovládá silové stykače. Na lokomotivě 150.026-2 byl odzkoušen elektronický systém řízení, který uvedený mezikontrolér nahrazuje. Tento elektronický systém navíc šetří silové stykače po mechanické stránce. Zatímco při sjíždění ze stupňů a nebo naopak při najíždění na stupně při přejíždění úseků, které je nutno projet se staženým sběračem, mezikontrolér odkrokoval přes všechny stupně až do nuly nebo naopak, nový systém při sjíždění ze stupňů “přeskočí” na nulu, jakmile trakční proud poklesne pod nastavenou hodnotu. Stejně tak při najíždění na stupně, pokud trakční proud nedosáhne nastavené hodnoty, některé jízdni stupně vynechává, popř. při rychlosti vyšší než je nastavená zařadí přímo paralelní řazení motorů. Systém je rovněž schopen při rozjezdu automaticky řadit stupně při dodržení více-méně konstantního rozjezdového proudu a je schopen ovládat i pomocné pohony. Je předpoklad, že použitý systém bude zárukou i vysoké spolehlivosti a v budoucnu s ním uvažujeme i pro elektrické lokomotivy ř. 371, 372.

c) Elektrické lokomotivy ř. 363/362

Jak již bylo uvedeno ad a), “vlajkovou lodí” na koridorových tratích v úseku Berlin - Praha - Wien by měly být elektrické jednotky ř. 680. Ty však jsou zatím v nedohlednu a pro vozbu EC vlaků, ale i ostatních rychlíků v úseku Praha - Břeclav (-Bratislava) rychlostmi vyššími než 120 km/h nebyly k dispozici vhodné lokomotivy. Vzhledem k tomu, že na stejnosměrném systému je naopak lokomotiv s konstrukční rychlostí 140 km/h nadbytek a s přihlédnutím k praktické shodnosti mechanické části elektrických lokomotiv řad 162, 163, 363 se řešení nabídlo samo. U devíti párů elektrických lokomotiv ř. 162 a 363 byly navzájem zaměněny podvozky, takže z elektrických lokomotiv ř. 162 s původní max. rychlostí 140 km/h vznikly lokomotivy ř. 163 s max. rychlostí 120 km/h (k původnímu inventarizačnímu číslu bylo přidáno 200, aby nedošlo k duplicitě ve značení lokomotiv) a naopak z elektrických lokomotiv ř. 363 původní max. rychlostí 120 km/h vznikly elektrické lokomotivy ř. 362 s max. rychlostí 140 km/h a s původním inventárním číslem. Mimo výměn podvozků bylo nutno provést pouze drobné úpravy v řídicích systémech lokomotiv vyvolané právě změnou max. rychlostí.

d) Elektrické lokomotivy ř. 162, 362

Na “koridorových” tratích je použita konstrukce železničního svršku s úklonem hlav kolejnic 1:40 (na rozdíl od ostatních tratí, kde je až na výjimky použit úklon hlav kolejnic 1:20). Měření ukázala, že při rychlostech vyšších než 120 km/h na koleji s úklonem hlav kolejnic 1:40 dochází k nárůstu bočních sil na styku kolo-kolejnice a ke zvýšeným vibracím podvozků lokomotiv. To je nebezpečné především z důvodů rychlejšího opotřebení podvozků, ale i tratě. Proto bylo rozhodnuto na tyto lokomotivy dosadit - stejně jako na lokomotivy ř. 151 - tlumiče vrtivého pohybu podvozků.

e) Elektrické lokomotivy ř. 372

Ze stejných důvodů jak u elektrických lokomotiv ř. 150, tj. zvýšení max. rychlosti na 160 km/h, byly modernizovány i elektrické lokomotivy ř. 372. Rozsah prací je prakticky shodný s rozsahem prací na elektrických lokomotivách 150, tj. zvýšení max. rychlosti na 160 km/h, dosazení rotačního kompresoru, dosazení tlumičů vrtivého pohybu podvozků, úprava sběrače, dosazení zabezpečovacího zařízení LS 90 a dosazení bezpečnostních čelních oken. Lokomotivy jsou přeznačeny na řadu 371, opět se zachováním původního inventárního čísla.

2. Elektrické jednotky

Přestože elektrické jednotky jsou většinou jedny z nejstarších vozidel (nejen) elektrické trakce u ČD, bude zde řeč hlavně o záměrech, které nebyly z nejrůznějších důvodů realizovány, a to většinou proto, že bylo nutno finance použít pro naléhavější potřeby. Prakticky jediné, co lze nazvat u elektrických jednotek modernizací, je elektrická jednotka 560.025-9/026-7. U této jednotky byl modernizován trakční usměrňovač, rotační měnič byl nahrazen statickým měničem (zdroj napětí 3x380 V), byl dosazen rotační kompresor a byl modernizován interiér pro cestující. Trakční usměrňovač byl v původním provedení osazen prvky, které se již delší dobu nevyrábějí. Proto byly nahrazeny moderními diodami a

tyristory, což umožnilo zmenšit jeho rozměry tak, že do stejného prostoru, ve kterém byl dříve trakční usměrňovač, bylo možné ještě zabudovat i zmíněný statický měnič napětí. Výhody statického měniče napětí vůči rotačnímu není nutné dlouze zdůvodňovat, jedná se především o podstatné snížení nákladů na údržbu při očekávaném zvýšení spolehlivosti zařízení. Rovněž výhody rotačního kompresoru proti pístovým jsou dostatečně známé, a jsou v podstatě tytéž: podstatné snížení nákladů na údržbu při očekávaném zvýšení spolehlivosti zařízení. V interiéru pro cestující pak jako hlavní změny lze uvést upravené sedáky a změnu v napájení osvětlení, které je nyní napájeno z akubaterie přes individuální statické měniče.

Ze záměrů, na jejichž uskutečnění nejsou momentálně k dispozici finance, pak můžeme jmenovat především pokračování modernizací elektrických jednotek ř. 560, modernizace elektrických jednotek ř. 460 (spočívající mimo modernizace interiéru v náhradě pístového kompresoru rotačním, dále v náhradě rotačního měniče 3000/3x380V statickým, a při hodně velkém optimismu i náhrada stávající odporové regulace statickým měničem, případně i úvaha o tom, že současně se statickými měniči by byly vyměněny i stávající trakční motory za asynchronní).

U elektrických jednotek ř. 451, 452 se pro jejich pokročilý věk s velkými modernizacemi neuvažuje. Ve zkušebním provozu je náhrada pístového kompresoru rotačním, dále se uvažuje o náhradě rotačního měniče 3000/3x380V statickým a o částečné modernizaci interiéru (sedáky, osvětlení). Z větších provedených úprav snad lze vzpomenout odstranění svislých madel v nástupních prostorech a částečná úprava interiéru pro možnost přepravy cestujících na invalidních vozících, která se průběžně provádí.

U elektrických jednotek je však naděje především vkládána do nových jednotek ř. 471, které by se měly stát základním typem pro stavebnice dalších odvozených typů. To je ovšem již mimo oblast, které se tento příspěvek věnuje.

Literatura:

Technické podmínky jednotlivých řad vozidel.

V Praze, červenec 1999

Lektoroval: Ing. Jiří Riegel

ČD DOP O12