

Zkušenosti z provozu nově dodaných a rekonstruovaných železničních vozidel v DKV Praha

Jan STŘELKA, Petr SPORER, Vladimír KAŠTIL, Igor BALÁŽ, Stanislav HUBIČKA

Jan STŘELKA - DKV Praha

Ing. Petr SPORER – DKV Praha

Ing. Vladimír KAŠTIL a ing. Igor BALÁŽ - DKV Praha

Ing. Stanislav HUBIČKA - DKV Praha

Elektrické jednotky ř. 471 Modernizace el. lokomotiv ř.151 (pův. 150) Nové a modernizované osobní vozy

Zahájení provozu patrových elektrických jednotek nové generace, jízdní vlastnosti a zkušenosti z provozu a údržby.

Modernizace el. lokomotiv ř. 151 a rekonstruovaný systém řízení.

Zkušenosti z provozu, servisu a údržby nově dodaných osobních vozů ř. Amz a Bmz. Modernizované osobní vozy Apee a Bpee a jejich provoz na koridoru – rekonstruovaný podvozek.

1 Elektrické jednotky nové generace

Po poměrně dlouhém a úspěšném provozu elektrických jednotek ř.451 a 452 bylo přistoupeno v osmdesátých letech k vývoji nové elektrické jednotky, která by byla schopna nahradit jednotky stávající, jež v té době již měly za sebou podstatnou část plánované životnosti. Podle požadavků tehdejší ČSD se mělo jednat o patrovou jednotku s elektronickým systémem řízení. V roce 1991 byly dokončeny 2 prototypové jednotky ř. 470. Tyto jednotky měly 3 dvoupodlažní vložené vozy, avšak hnací vozy byly pouze jednopodlažní kvůli dodržení nápravového tlaku. První jednotka byla předána ČSD v prosinci 1992, druhá již ČD o 2 měsíce později. Na základě získaných zkušeností z uspořádání vozidel (především nedostatečné místo mezi sedačkami cestujících a příliš vysoká kapacita jednotky) a s ohledem na nové možnosti po roce 1989 bylo rozhodnuto o změně koncepce celého uspořádání jednotky tak, aby vyhovovala moderním požadavkům dopravy cestujících, bezpečnosti, spolehlivosti a ekonomiky provozu.

V základním uspořádání se mělo jednat o dvou- nebo třívozové jednotky s jedním motorovým, jedním řídicím a případně jedním vloženým vozem v dvoupodlažním uspořádání všech vozů, které by bylo možné v provozu spřahovat v počtu až čtyř jednotek řízených z jednoho stanoviště. Dále bylo požadováno přizpůsobení jednotky potřebám přepravy tělesně postižených cestujících. Naproti tomu požadavek oddílu 1. třídy vznikl až dodatečně na žádost O 16 kvůli přizpůsobení standardům železnic zemí EU. Kromě toho byl zdůrazněn požadavek na minimalisaci údržby v poměru k ujetým kilometrům. Ze zadaných parametrů vyplynula nutnost použití hliníkové stavby skříně z velkoplošných panelů, mikroprocesorového řízení a použití třífazových trakčních motorů, jakož i všech pomocných pohonů. Pro zlepšení užitečných vlastností vozidla a jízdního komfortu bylo dále zvoleno vzduchové vypružení skříně, klimatisace, v řízení pak systém automatického vedení vlaku a cílového brzdění používaný v té době úspěšně na jednotkách ř. 470.

První dvě jednotky v dvou (471.002) a třívozovém (471.001) provedení byly uvedeny do zkušební provozu bez cestujících v lednu r. 2000. Ve zkušebním období najezdily obě jednotky celkem asi 30 000 km na tratích ČD. Předtím samozřejmě probíhaly zkoušky ve výrobním závodě ve Studénce a na Železničním zkušebním okruhu.

1.1 Popis pohonu asynchronními motory

Asynchronní trakční motory jsou zde poprvé použity u hnacího vozidla Českých drah. Jejich provedení je poněkud nezvyklé s vinutím zapojeným do dvojité hvězdy. Na

vozidle jsou dva trakční měniče, každý z nich je kapacitním filtrem rozdělen na dvě části. Z každé části je potom napájeno jedno vinutí každého z obou motorů v podvozku. Přínosem tohoto řešení je především odstranění skluzů, neboť zapojení tvoří elektrický hřídel, a s tím související stabilnější rozdělení napětí na filtru. Měníče jsou zároveň připojeny přímo na trolejové napětí bez použití vstupního měniče napětí. Nevýhodou tohoto zapojení je přímé vystavení měničů všem napěťovým špičkám.

Trakční motor s převodovkou tvoří pevný celek a je uložen třibodově prostřednictvím silentbloků v rámu podvozku. Převodovka je čtyřkolová s předlohovým hřídelem. změnou ozubených kol je možné nastavit maximální rychlost 120, 140 nebo 160 km/h. poslední kolo je uloženo na velkopřůměrovém ložisku a je slepeno s unašečem dutého hřídele, který je také užit u vozidla ČD poprvé.

Hlavním přínosem použití asynchronních motorů je podstatné snížení nároků na pravidelnou údržbu ve srovnání s komutátorovými motory. Údržba spočívá prakticky v mazání, vizuální kontrole a měření isolačního odporu při M prohlídce.

1.2 Zkušební provoz vozidel ř. 471 v DKV Praha

Do zkušebního provozu s cestujícími byly obě jednotky předány dne 1.7.2000. Třetí jednotka byla vyrobena a předána taktéž ke zkušebnímu provozu dne 11.12. 2000. Další dvě jednotky již nebyly nasazeny do zkušebního provozu, ale po vykonání TBZ byly přímo převzaty ČD. Ve zkušebním provozu s cestujícími najely jednotky do 28.12.2000, kdy byl zkušební provoz ukončen celkem 95 730 km. Během tohoto zkušebního provozu se sice projevily některé z nedostatků, ale vzhledem k nutnosti zahájení pravidelného provozu a s příslibem jejich rychlého odstranění byly k tomuto datu soupravy předány uživateli, tedy ČD.

1.3 Provoz

Od 1.1.2001 byla převzatá vozidla zařazena do již zmiňovaného pravidelného provozu (005 kvůli vážným závadám až po převzetí 10.1.2001). Tímto datem se ovšem kromě vlastníka a provozovatele změnil i pohled na tato vozidla. Do této doby byla vozidla považována za celkem spolehlivá. Většina závad jež se vyskytly ve zkušebním provozu byla odstraňována průběžně v poměrně krátké době výrobcem, resp. jeho dodavateli, aniž by byl provozovatel podrobně seznamován s příčinou vzniklé poruchy nebo závady. Případné odstavení vozidla z provozu se nijak zásadně neprojevilo ve vlastním provozu a obězích vozidel DKV neboť tato vozidla byla vlastně vozidly nad turnusovou potřebu. V momentě zařazení do pravidelného provozu se situace podstatně změnila, neboť ostatní el. jednotky (ř. 451 a 452) byly ke stejnému datu zařazeny do jiných oběhů a každé odstavení některé z nových jednotek znamenalo podstatný zásah do provozu v DKV.

Pro posouzení úspěšnosti provozu v období od 1.1.2000 do konce února letošního roku uvádím následující přehled odstavných dnů jednotek z důvodu garanční závady.

Číslo vozidla	Počet dnů mimo provoz
471 001	132
471 002	141
471 003	130
471 004	182
471 005	166

1.4. Nejzávažnější závady

Mechanická část pojezdu:

Uvolňování brzdových kotoučů na hnacích vozidlech

V současné době již odstraněno. Důvodem bylo nedostatečné zajištění pružných kolíků mezi nábojem kola a brzdovým kotoučem proti vypadnutí. Existuje i jisté

podezření na chybu montáže, tedy nedosažení všech kolíků po vyvážení dvojkolí před zavázáním do podvozku.

Utržení bowdenu ruční brzdy na elektrickém voze

K ovládání ruční brzdy je použito lana vedeného bowdenem. Zavěšení bowdenu na podvozku bylo nedostatečné, takže dvakrát došlo k zachycení o těleso železničního přejezdu a následnému poškození přejezdu i spodku vozidla. Vsoučasné době je již rekonstruováno.

Ztráty nápravových sběračů z 1. dvojkolí řídicího vozu

K dnešnímu dni asi v 5 případech došlo k odlomení tělesa nápravového sběrače a jeho ztrátě. Příčina nejasná, vzhledem k tomu, že se jednou podařilo zaregistrovat nápravový sběrač s mohutnou trhlinou v tělese, bylo při jeho ohledání vyloučeno poškození střetem s cizím předmětem, což byla verze příčiny prosazovaná dodavatelem. U ostatních náprav toto nikdy nenastalo, přestože jejich provedení je zcela totožné.

Pohon:

V průběhu roku 2001 docházelo k výbuchům tranzistorů měničů 3kV. Na měničích i trakčních motorech byla realizována mnohá vylepšení, neboť příčina nebyla a dosud není zcela jednoznačně objasněná. Byly uvažovány mnohé vlivy: napěťové špičky jež se vyskytují v trakčním vedení (docházelo k potížím i u nových os. vozů Amz a Bmz), nevhodné rozmístění jednotlivých prvků (dlouhé spojovací vodiče VN prvků), nedostatečný výkon spolu s nedostatečným chlazením řídicích počítačů měničů a v neposlední řadě nedostatečný izolační stav trakčních motorů. V současné době se nové případy nevyskytují. Podle výrobce pravděpodobně hlavní příčinou byly trhlinky v izolaci vinutí trakčních motorů a následné svody, které byly sice tak malé, že na ně nereagovaly ochrany, ale zase dostatečně velké na to, aby postupně ničily jednotlivé tranzistory uvnitř IGBT prvků. Trakčním motorům proto bylo dodatečně impregnováno vinutí. Původně byla impregnace uvažována, poté ovšem výrobce došel k závěru, že izolace vinutí je dostatečná, a z důvodu úspor nákladů byla impregnace vypuštěna. Výbuchy IGBT prvků trakčních měničů, které se ani zmíněnými úpravami nedařilo odstranit, přivedly výrobce na myšlenku, že příčinu bude nutné hledat v pokleslém izolačním stavu trakčních motorů způsobeném mikroskopickými trhlinkami nalezenými v izolaci vinutí. Přestože udržovací předpis stanovuje izolační odpor studeného motoru min. 15 Mohmů, praxe ukázala, že pokles pod hodnotu 100 Mohmů je již důsledkem porušení izolace. Proto byly všechny tr. motory dodatečně impregnovány. Od té doby se poruchy IGBT prvků kromě jednoho neobvyklého případu (výbuch prvků spodní poloviny měniče) nevyskytly.

Počítačový systém řízení:

Stále se vyskytují chyby SW, nesmyslná nebo nejasná hlášení způsobená jinými závadami nebo provozními stavy, málo výkonné WTB linky vlakové komunikace - spojení čtyř jednotek podle zadání technických podmínek se podařilo až letos v únoru. Dochází k opakovaným poruchám vozových počítačů jež mají za následek odstavení jednotky z provozu. Přestože jsou závady průběžně odstraňovány, z pohledu provozovatele působí činnost dodavatele spíše jako vývoj.

Adhezní podmínky:

Podobně jako u vozidel vybavených nekovovými špalíky dochází i zde k postupnému vyhlazení jízdní plochy a tím ke snížení adheze, která je podle stížností strojvedoucích mnohem horší než u jednotek ř.451. Čistící špalíky nemají žádný vliv na zlepšení adheze. K tomu se přidává i mnohem nepříznivější poměr adhezní ku celkové hmotnosti jednotky proti řadě 451, 452

Požáry jednotek a nemožnost úniku:

Zde bych chtěl uvést že ke skutečnému požáru jednotky nikdy nedošlo! Vždy se jednalo pouze o zadýmení prostoru cestujících v jednom případě způsobeném tažením s přibržděné jednotky, v ostatních případech z důvodu rozžhavení nabíjecího odporníku filtru při poruše poruše měniče se zkratem 3 kV na kostru a opakovaných pokusech o zprovoznění jednotky. Na vině byla nedostatečná zkušenost obsluhy, nedostatečné

rozlišení závažnosti poruch počítačovým systémem vozidla a konečně neexistující ochrana proti přehřátí nabíjecího odporníku. S tím souvisejí i stížnosti na ovládání dveří. Pokud dojde k poklesu tlaku v hlavních vzduchojemech pod stanovenou mez, dojde k odpojení ovládání nástupních dveří. Cestující tím bývají zmateni, neboť vnitřní dveře jsou v činnosti, ale nástupní nikoli. Nouzové ovládání bylo zvoleno poněkud složitější (aby nedocházelo k zneužívání) ale cestující jej zatím nedokázali nikdy použít. Z tohoto důvodu jsou strojvedoucí školeni, aby v případě mimořádné události při předpokládaném delším stání cestujícím dveře zajistili v otevřené poloze.

Myslím že tato ilustrace je dostatečně vypovídající o počáteční spolehlivosti vozidla.

1.5 Závěrem

Do nových jednotek byly vkládány velké naděje na výrazné zlepšení příměstské dopravy. Zkušenosti po prvním roce a čtvrt provozního nasazení jsou poněkud rozpačité. Na jednu stranu získaly České dráhy vozidla, jejichž koncepce odpovídá světové špičce (samonosná hliníková skříň svařovaná z velkoplošných panelů, pohon asynchronními motory, mikroprocesorové řízení), na druhou stranu se právě pro tento kvalitativní skok projevil několikerým prodlužováním termínu dodání prvních dvou jednotek a následnou nízkou spolehlivostí jednotek v provozu. Příčinu je dle mého soudu nutné hledat v nezkušenosti dodavatelů s použitím nové techniky a nedostatečné vyzkoušení ve skutečně provozních podmínkách. Pokud pak byla vozidla nasazena v DKV Praha do zkušebního provozu s cestujícími, byly některé závažné závady považovány za náhodné, protože se při předešlých zkouškách neprojevily. Až po jejich opakovaném výskytu se jimi dodavatelé začali zabývat systematicky. Z nejzávažnějších poruch se zdá, že se podařilo odstranit výbuchy IGBT, oproti tomu mikroprocesorový systém řízení stále není dotažen k požadované funkčnosti a spolehlivosti. K nepříznivému dojmu pak přispívá i pro dodavatele nezvyklý požadavek na provádění záručních oprav v neustálé časové tísní, která je dána plánovaným oběhem dle GVD, a který se nedaří vždy splnit. To vše zhoršuje obraz ČD v očích veřejnosti, která je namísto moderních jednotek přepravována starými jednotkami ř. 451 nebo dokonce náhradními soupravami klasických osobních vozů. Přesto stále věříme, že se podaří dostat jednotky ř. 471 do původně předpokládaného stavu, kdy se svojí spolehlivostí a nízkými nároky na údržbu stanou přínosem pro ČD a tedy i pro cestující.

2. Modernizace el. lokomotiv ř.151 (pův. 150)

V důsledku zvyšování komfortu na ČSD v sedmdesátých letech minulého století bylo potřebné uvést do provozu výkonnější lokomotivu především pro dopravu rychlých expresních osobních vlaků. ČSD dostávají od výrobce ŠKODA Plzeň v roce 1978 lokomotivu tzv. druhé generace - E 499.2 /65E/, nové značení 150. Řada konstrukčních celků a prvků byla převzata z první lokomotivy druhé generace, tj. z dvouproudové elektrické lokomotivy řady ES 499.0. Celá konstrukce lokomotivy vyhovuje těžkému drážnímu provozu a odpovídá platným mezinárodním normám a předpisům, normám ČSN a předpisům ČD. Výkonná lokomotiva je personálem oblíbena. Z důvodu výstavby vysokorychlostních koridorů v naší republice v devadesátých letech bylo nutné modernizovat park lokomotiv na vyšší rychlosti a tak se postupně modernizují i lokomotivy řady 150 na řadu 151 /65Em/. V roce 1997 přijela jako první z podniku ŠKODA Dopravní technika rekonstruovaná a modernizovaná lokomotiva 151.027, za ní 151.008 a 151.020. V dalších letech to byli lokomotivy 151.011, 151.001, 151.014, 151.018, 151.019, 151.012, 151.016, 151.004. V současnosti se modernizuje 150.007.

2.1 Všeobecný popis původní lokomotivy

Lokomotiva je skříňového provedení, uspořádání pojezdu Bó Bó. Tažné a brzdící síly mezi podvozkem a skříní přenášejí otočné čepy pevně uložené v příčniku každého z podvozků a zasahujících do podvlečených příčníků pevně spojených se skříní. Svislé síly / tj. tíhu skříně / a postranní síly se přenášejí systémem svislých závěsek, kterými je skříň zavěšena na rámu podvozků. Odpružení lokomotivy je dvoustupňové, v obou

případech válcovými /šroubovými/ pružinami. Systém lokomotivy doplňují hydraulické tlumiče, zamezující nežádoucí kmitání podvozků a skříně jak ve svislém, tak i v příčném směru a zajišťující klidný chod lokomotivy. Řada 151 je vybavena navíc podélnými tlumiči vrtivého pohybu typu KONI, nebo tlumiči z podniku Strojírna Oslavany typu R 110 Y 170 - 022.

Obvod trakčních motorů je napájen přes ss hlavní vypínač, diferenciální relé a uzavírá se vodičem 095 přes diferenciální relé a nápravové sběrače na kolejnicovou zem. Trakční motory jsou kompenzované se sériovým buzením, vždy dva motory z jednoho podvozku jsou trvale spojeny do série a tvoří motorovou skupinu. Řazení motorových skupin je sériové a sérioparalelní s můstkovým přechodem přičemž regulace napětí na motorech je prováděna pomocí rozjezdových odporníků. Odporníky jsou uspořádány do dvou stejných skříní a jsou chlazeny pomocí motorventilátorů, napájených vždy z odbočky příslušného odporníku. Řazení motorových skupin a odporových stupňů zajišťují kombinační stykače S1, S2, S3, S4, S5 a odporové stykače S8 až S15 a S18 až S25. Zvětšení regulačního rozsahu se dosahuje šuntovacími stupni. Protože jsou trakční motory plně kompenzované, zeslabuje se pole až na 30%.

Trakční motory jsou pevně uloženy v rámu podvozku, jednak na příčniku rámu, jednak pomocí konzoly na čelníku podvozku. Točivý moment motoru se přenáší kloubovou spojkou ŠKODA na pastorek převodové skříně. Trakční motory mají cizí ventilaci, chladicí vzduch dodávají dva axiální ventilátory. Rozjezdové a v režimu brzda brzdové odporníky mají samostatné chlazení, ventilátorové motory se napájejí úbytkem napětí na rozjezdových odpornicích.

Lokomotiva je vybavena brzdami:

1. tlakovzdušnou
 - a, přímou (přídavnou), kde jsou použity dva brzdíče DAKO - BP - na každém stanovišti jeden, které jsou od sebe odděleny dvojitou zpětnou záklopkou, aby nedošlo k vzájemnému ovlivňování brzdíčů.
 - b, samočinnou, která je ovládána dálkově elektricky řízeným brzdíčem DAKO - BSE.
 - c, záchrannou brzdou, ovládanou záklopkou záchranné brzdy AK6 - 1.
2. mechanickou ruční (parkovací), brzdíme ze stanoviště, pouze jedno kolo na obou dvojkolích příslušného podvozku.
3. elektrodynamickou - trakční motory se budí z pulsního měniče, jejich kotevní proud prochází brzdovými (rozjezdovými) odporníky.

2.3 Rekonstrukce a modernizace elektrické lokomotivy 151 /65Em/

Na lokomotivách byly provedené následující změny:

1. změněný převodový poměr pro dosažení rychlosti 160 km/h z 1:2,441 na 1 : 2,162
2. již uvedené vybavení podélnými tlumiči vrtivého pohybu
3. unášeče sekundárního vypružení jsou v kloubovém provedení
4. úprava skříní nápravových ložisek pro montáž tlumičů primárního vypružení
5. po zkušenostech z provozu lokomotiv řady 350 byla vypuštěna mezipodvozková vazba
6. došlo k nainstalování pouze jednoho kompresorového soustrojí s rotačním kompresorem ATMOS SE 120 Lok. na místo původních dvou pístových kompresorů DSK. Kompresorové soustrojí SE 120 lok je spojeno s chladičem s ventilátorem v jeden celek. Zpětný ventil regulátoru sání zamezuje při zastavení únik směsi vzduchu a oleje do sacího filtru a zajišťuje únik vzduchu z tlakové nádoby do sacího potrubí a tím umožní následující rozběh kompresoru bez protitlaku. Další odlehčovací přípojka je umístěna v hlavě odlučovače. Zahřátí oleje nad 105 stupňů způsobí vypnutí jističe.
7. volné místo, kde byl původně druhý kompresor je vyplněno přemístěním radiostanice
8. došlo k namontování bezpečnostních čelních skel
9. zesílení konstrukce bočnice pod rozjezdovým odporníkem

10. elektrodynamická brzda pracuje ve třech výkonových stupních
Pro zvýšení brzdného účinku při nižších rychlostech lokomotivy je brzdový odporník přepínatelný. Při elektrodynamickém brždění přepne 2 krát, a to při rychlosti menší než 75 km/h sepne pomocné relé B 31 a při rychlosti menší než 51 km/h sepne pomocné relé B 32. Snižuje se rychlost a elektricky se brzdí až do 25 km/h oproti lokomotivám řady 150, kde nastupuje pneumatická brzda už při 50 km/h.
11. vybavení elektronickým rychloměrem LT 10 a zobrazovačem LTZ 10
Lokomotivní tachograf umožňuje měření a záznam ujeté dráhy a rychlosti trakčních vozidel a záznam dalších informací o provozu vozidla v závislosti na dráze a na čase. Dále jsou k dispozici výstupní signály závislé na dráze a na rychlosti (např. pro impulsní ovládání mazání nebo rychlostní spínací body). Součástí soupravy jsou komunikační a indikační jednotky umístěné na stanovištích strojvedoucího, které slouží především k zobrazování rychlosti a k zadávání statistických údajů. Informace o pohybu vozidla jsou získávány ze snímače otáček umístěného na nápravě lokomotivy. Tachograf je přizpůsoben ke spolupráci s LVZ (LS 90).
12. vybavení mikroprocesorovým protismykovým zařízením PE 94-MSV
Zařízení zabraňuje při brždění samočinnou pneumatickou brzdou k zablokování kol. Správná funkce je zaručena ve spojení se snímači otáček náprav typu SPO 5.1 na každé nápravě a se čtyřcestnými ventily DAKO N8. Elektronický protismykový regulátor reguluje během brždění tlak vzduchu v brzdových válcích tak, aby nedocházelo při snížené adhezi k zablokování kol a nastavuje účinný skluz pro dosažení minimální brzdné dráhy a chrání obruče kol proti vzniku plochých míst při zablokování nápravy.
13. vybavení vlakovým zabezpečovacím zařízením LS 90
Vlakový zabezpečovač jako mobilní část návěstního systému používá kódu frekvenčně impulsního, kterým je šifrován kolejový signál. Rozlišení přenášených návěstních pojmů se uskutečňuje různou hustotou proudových impulsů za vteřinu. Přenášejí se aktivní návěstní znaky a identifikace obsazenosti traťového oddílu jiným vlakem nezávisle na činnosti traťového zabezpečovacího zařízení. Přeměna soustavy impulsů, přijímaných z kolejového obvodu prostřednictvím dvou induktivních snímačů před prvním dvojkolím lokomotivy ve směru jízdy VPŘED, se převádí pomocí dešifrátoru v ŘÍDÍCÍ SKŘÍNI A 402 A. Konečné vyhodnocení signálu, jako návěstního znaku, se přenáší na stanoviště strojvedoucího na NÁVĚSTNÍ OPAKOVAČ.
14. přidání dvou topidel k topení stanovišť

2.4 Nekovové špalíky a pokus o monoblok

Do lokomotiv řady 151 pro maximální rychlost 160 km/h se začaly dosazovat kovokeramické brzdové špalíky typu KTM (kovokeramický třecí materiál), z důvodu zvýšení brzdné síly a snížení nákladů na údržbu. Protože s tímto materiálem nebyli dostatečné provozní zkušenosti, byla a je těmto zdržím věnována zvýšená pozornost.

Během provozu se projevily některé nedostatky:

Dochází k postupnému vyhlazování jízdní plochy, a tím následně ke snížení přenosu kroutícího momentu mezi kolem a kolejnicí.

Není zajištěn dostatečný odvod tepla z obruče. Tento negativní činitel je v běžném provozu vcelku zanedbatelný. Jakmile ovšem dojde k chybě obsluhy (jízďe s přibržděnou lokomotivou v delším úseku, nebo nedostatečnému odvětrání brzdových jednotek a v případech tomu podobných), dochází velmi rychle k vyhřátí a následnému protočení obruče na náboji kola. Těchto závad s nutností následné opravy bylo několik – jejich výčet je připojen:

Konkrétní závady na jednotlivých lokomotivách:

151.005 27.06.2000 protočené obruče na 1. a 2. ose - výměna obou dvojkolí

151.006 17.11.2000 protočené obruče, přeznačeno

13.12.2000 protočené obruče, výměna všech dvojkolí

151.008 27.10.2000 protočená 1. levá obruč - přeznačeno

151.011 30.04.2001 protočené obruče na 4. ose - přeznačeno
151.012 20.11.2001 protočená 1. pravá obruč - přeznačeno
151.014 21.11.2000 protočené obruče na 1. ose - přeznačeno
11.02.2001 protočené obruče na všech osách - výměna všech os
151.018 16.03.2001 protočené obruče na 3. a 4. ose - výměna obou dvojkolí
151.019 26.10.2001 protočené obruče 2. pravá a 3. levá, přeznačeno
151.020 05.11.2000 protočené obruče na 3. a 4. ose, přeznačeno
08.11.2001 protočené obruče na všech osách, výměna všech dvojkolí
151.027 05.04.2001 protočené obruče na 3. a 4. ose, přeznačeno

Vzhledem k tomu, že cena opravy takto poškozeného dvojkolí není zanedbatelná bylo přistoupeno ke změně schváleného stavu a na lok. 151.016 - 3 a později i na lokomotivě 151.004 - 8 byly osazeny monobloky. Kromě toho byla u lokomotiv této řady osazených mikroprocesorovým řízením dosazena signalizace utážení ruční brzdy a u všech ostatních signalizace tlaku v brzdových válcích z důvodů eliminace chyby strojvedoucího.

2.5 Mikroprocesorové řízení HS 198 – náhrada stávajícího mezikontroléru

Řídicí systém byl vyvinut v roce 1998. První montáž byla provedena na stroj 150.026 - 3, na kterém proběhl zkušební provoz v průběhu 5. - 12. měsíce 1999. Od 1. ledna 2000 je tato rekonstrukce schválena jako trvalá změna konstrukce číslo 3386 (dle odboru kolejových vozidel GŘ Praha). Postupně probíhají další rekonstrukce ostatních lokomotiv.

Změna konstrukce je rozsáhlá. Provádí se v Depu kolejových vozidel Ostrava - Provozní jednotce Přerov. V rámci konstrukce se provádí výměna až 60% kabelových rozvodů 48 V. Na řadu 150 je v souvislosti s dosazením řídicího systému dosazen také nový elektronický tachograf METRA.

Modernizace lokomotivy spočívá v náhradě stávajícího elektromechanického mezikontroléru mikroprocesorovým řídicím systémem. Veškeré změny se týkají pouze elektrické výzbroje, vzduchové obvody lokomotiv jsou beze změn. Uvedení lokomotivy do provozu se provádí stejně jako na řadě 150 bez modernizace.

Obvody hlavního vypínače, sběrače, odpojovače a blokování strojovny, které zajišťují ochranu elektrické výzbroje lokomotivy a bezpečnost obsluhy byly změněny minimálně. V obvodě sběračů byl odstraněn koncový spínač střešního poklopu K10 a v obvodu HV odstraněny koncové spínače žaluzií K11, relé B7 a B22 nahrazeny polovodičovými spínači v řídicím systému.

Obvody řízení směru, jízdy/ brzdy a stykačů byly zcela modernizovány. Přepojovače J/B a směru jsou řízeny přímo z výstupních polovodičových spínačů mikroprocesorového řídicího systému. Rovněž tak veškeré stykače kombinační, odporové shuntovací i stykače buzení EDB. Všechny přepojovače i stykače včetně odporových mají zároveň i pomocné kontakty pro zpětnou informaci o jejich stavu, zapojené na vstup řídicího systému. Řídicí systém rovněž zajišťuje součinnost EDB a pneumatické brzdy. Minimální rychlost pro start EDB je 51 km/h.

Mikroprocesorový řídicí systém umožňuje „přeskakování“ některých jízdních stupňů při krokování směrem nahoru i dolů podle okamžité rychlosti jízdy a hodnoty trakčního proudu. V jednotlivých polohách jízdní páky je chování lokomotivy následující:

- " + " Rychlé krokování nahoru. Při rychlosti nad 40 km/h a proudu pod 400 A mohou být některé jízdní stupně přeskočeny. Při rychlosti nad 95 km/h a směrové páce v poloze "P" může být ze stupně "0" zařazen přímo stupeň "34".
- " +1 " Krok nahoru o jeden stupeň. Je-li páka držena v této poloze déle než 2,5 sec., krokuje se opakovaně po jednom stupni nahoru.
- " -1 " Krok dolů o jeden stupeň. Je-li páka držena v této poloze déle než 2,5 sec., krokuje se opakovaně po jednom stupni dolů.
- " 0 " Při ponechání jízdní páky v této poloze dojde ke krokování dolů po jednom stupni, dokud proud neklesne pod hodnotu přibližně 300 A, pak následuje rozpojení trakčního obvodu.

Je-li při sérioparalelním řazení motorových skupin jízdní páka krátkodobě přestavena do polohy "0" a poté opět vrácena do polohy "J", skrokuje se na 27. stupeň bez rozpojení trakčního obvodu.

"-B""B" Totéž, co v poloze "0". Po rozpojení se VN obvod přestaví do brzdy.

"+B" Okamžité rozpojení trakčního obvodu a přestavení do EDB.

Manévrovací tlačítko "+" má shodnou funkci jako poloha "+1" jízdní páky. Manévrovací tlačítko "-" skrokuje opakovaně po jednom stupni dolů bez prodlevy. Manipulace se směrovou pákou zůstává stejná jako na řadě 150 bez modernizace. Na neobsazeném stanovišti musí být směrová páka přestavena do polohy "0".

Na 1. jízdním stupni se kontroluje trakční obvod, proto je již na tomto stupni vyhodnocen logický signál, odpovídající odpadu bývalého relé B7. Z těchto důvodů na 1. stupni nelze přerušit chod ventilátorů a při stažení sběrače zasáhne podpěťová ochrana.

Na lokomotivě je EDB nadřazena, tj. při tlaku v E/P převodníku je zablokováná jízda. Toto blokování lze zrušit vypnutím EDB vypínačem A9-2.

Přechodové stupně mezi sériovým a sérioparalelním řazením motorových skupin jsou indikovány na ukazateli stupňů symboly "P1"- "P2"- "P3".

Obsluha EDB

Přestavení VN obvodu do brzdy je indikováno na zobrazovači stupňů symbolem "0". Po povolení startu EDB řídicím systémem je pohotovost EDB indikována stupněm "-1".

"+B, B, -B" plnění a vyprazdňování převodníku je shodné s řadou 150 bez modernizace.

"0" odvětrání převodníku - VN obvody zůstanou v brzdě a EDB je stále pohotová k činnosti (na ukazateli stupňů zůstane "-1").

"-1, J, +1, +" odvětrání převodníku - po poklesu proudu pod 100A se VN obvod přestaví do jízdního schématu.

Automatický rozjezd

Mikroprocesorový řídicí systém umožňuje automatický rozjezd lokomotivy s přibližně konstantním proudem (podobně jako je tomu u pantografových jednotek). Nastavení rozjezdového proudu se provede ručním řazením jízdních stupňů, až proud dosáhne požadované hodnoty. Poté je jízdní páku přestavit do polohy "J" a stisknout tlačítko automatického rozjezdu. Řídicí systém potvrdí automatický rozjezd prosvětlením tlačítka a další řazení jízdních stupňů probíhá samočinně. Ukončení automatického rozjezdu nastane v těchto případech:

- dosažení 32. stupně, je-li směrová páka v poloze "Sh"

- dosažení 51. stupně, je-li směrová páka v poloze "P"

- dosažení rychlosti předvolené přepínačem "omezení rychlosti"

- ruční obsluhou jízdní páky, manévrovacích tlačítek nebo ovladače OBE strojvedoucím

- zásahem skluzové ochrany, vypnutím HV, poklesem tlaku v hlavním potrubí.

Těsně před dosažením předvolené rychlosti je zahájeno krokování dolů tak, aby předvolená rychlost nebyla pokud možno překročena (tolerance je 3 km/h). Toto krokování může strojvedoucí zrušit krátkodobým přestavením jízdní páky do jiné polohy než "J", např. do "+1". Ukončení krokování dolů na 27. stupni se dosáhne krátkodobým přestavením jízdní páky do polohy "0" a zpět do polohy "J". Součástí řídicího systému není automatická regulace rychlosti, hodnota předvolené rychlosti slouží výhradně jen pro ukončení automatického rozjezdu!

Automatické snížení výkonu lokomotivy

Řídicí systém automaticky snižuje výkon lokomotivy (skrokuje dolů) v případech, když nastane

- překročení konstrukční rychlosti lokomotivy,

- jízda na stupních s nedostatečným chlazením odporníků po dobu delší než 1 minuta,
- skluz dvojkolí signalizovaný skluzovou ochranou,
- nízké napětí v troleji blízké se hodnotě 2 kV.

Ukazatel stupňů na pozici čísla shuntu signalizuje nízké napětí symbolem "U", prokluz dvojkolí symbolem "P". Nedostatečné chlazení rozjezdových odporníků je indikováno blikáním čísla jízdniho stupně.

Řízení pomocných pohonů

Po sepnutí stykače B20 se pomocné pohony rozbíhají se zpožděním, aby nedocházelo k proudovému namáhání sběrače před ustálením jeho přítlaku na trolej. Ventilátory mají zpoždění 1 sec., kompresory 2,5 sec.

Při rozběhu kompresorů je kontrolován tlak oleje. Nesezne-li do 5 sekund od rozběhu kompresoru tlakový spínač mazání, je motor opět vypnut a signalizuje se porucha kompresoru. Paměť této poruchy se zruší přestavením spínače kompresoru do polohy "0". Opětovným zapnutím spínače je možno pokus o rozběh kompresoru opakovat.

Mikroprocesorový řídicí systém od svého zavedení do provozu vykazuje vysokou provozní spolehlivost. Snadnost a spolehlivost obsluhy se setkává s pozitivními ohlasy strojvedoucích se snahou o prosazení rychlejšího zavádění této změny do provozu u všech lokomotiv obou řad (150 i 151). V této souvislosti je ovšem nutno zmínit nesnadná jednání ČD s výrobním závodem provádějícím modernizaci lokomotivy o doplnění prováděné modernizace již zmiňovaným moderním řízením.

3 Nové a modernizované vozy osobní dopravy

3.1 Požadavky ČD na osobní vozy pro vozbu vlaků vyšší kvality

V souvislosti s projektem výstavby koridorů ČD vznikl požadavek na dodávky vozů s vyšší konstrukční rychlostí a s vybavením odpovídajícím současným evropským standardům. V této době již byly v provozu na síti MÁV modernizované vozy rekonstruované z původních vozů vyráběných v MLR v letech 1965 až 1973 (ř. Ba Bh). Vzhledem k tomu že ČD mělo v 90. letech v provozu dostatečný počet vozů stejného typu bylo přistoupeno k podobné variantě obnovy jako zvolily MÁV.

Finálním dodavatelem modernizace vozidel byla ČD vybrána firma MOVO Plzeň. Jednotlivé subdodávky realizovalo MOVO po dohodě s ČD s českými a řadou evropských výrobců (např. DJV Dunakeszi, SEPSA, IFE, FAGA, TEMOINSA, KNORR, KOVIS, HAGENUK a dalšími).

Jako další krok zvolily ČD dodávku nových vozidel pro rychlost 200 km/h, dodavatelem se stal SGP Vídeň ve spolupráci s Vagonkou Studenkou.

První modernizované vozy pro rychlost 160 km/h z MOVA Plzeň (Ahee a Bhee) byly ČD dodány v lednu 1997 a dodávka celé série včetně Aeel a Beel v počtu 100 vozů byla ukončena v r. 1998.

Dodávka vozidel od firmy SGP(WRRmz) byla zahájena ve druhém pololetí r. 1997. Vozidla dalších řad Ampz a Bmz byla dodávána postupně a dodávka byla ukončena v r. 2000.

Ihned po dodání prvních sérií vozidel byla tato nasazena do pravidelného provozu jak na tratích ČD, tak v mezinárodním provozu

3.2 Rekonstrukce vozů ř. B 64 MLR a Bh MLR na řady Ahee, Bpee, Aeel a Beel.

Modernizace těchto vozů byla prováděna v DJV Dunakeszi a MOVO Plzeň. Firma DJV provedla úplné odstrojení původních vozů, modernizaci podvozků Gorlitz V a úpravu vozové skříně. Modernizace podvozků byla provedena v následujícím rozsahu:

- dosazení brzdových jednotek DAKO
- dvojkolí vz. 429 dodané f. Bonatrans Bohumín s brzdovými kotouči průměru 610 mm od firmy KOVIS

- protismykové zařízení KNORR
- uzemňovač FROST
- nové uspořádání vedení dvojkolí (čep s menším průměrem, dělené pouzdro, pryžové pouzdro).

Modernizace skříně spočívala v kompletní změně interieru v následujícím rozsahu:

- sedáky s textilním potahem pro I i II. vozovou třídu
- obložení stěn a oddílů umělohmotnými panely
- ve vozech Ahee a Bhee oddělení kuřáckého a nekuřáckého oddílu skleněnou stěnou
- posuvné dveře do velkoprostorového oddílu ovládané fotobuňkou
- pneumaticky ovládané čelní dveře IFE
- předsvuné pneumaticky ovládané nástupní dveře IFE s automatickým zavíráním při rozjezdu vlaku a dálkovým zavíráním
- vůz Beel 2070540 zkušebně vybaven vakuovým WC od f.SANIVAC
- na všechny vozy dosazen CZE SEPSA s výkonem 5 kW s výstupem 24 V ss pro nabíjení vozové baterie, za řízení pracuje ve všech systémech VN (1000 V 16/2/3 Hz. 1500 V ss, 1500 V stř., 3000 V ss a 3000 V stř.)
- bezúdržbové baterie typu HOPECKE ,24 V, 375 Ah
- skřín VN FA

3.3 Dodávka vozů z výrobního programu SGP Vídeň řad WRRmz, Ampz a Bmz.

V létech 1997 až 2000 byly dodány vozy řad WRRmz (10 ks), Ampz (9 ks) a Bmz (26 ks). Nákup těchto vozů byl nutný vzhledem k udržení konkurenceschopnosti ČD udržení minimálního rozdílu ujetých kilometrů mezi ČD a ostatními drahami. Investice do nákupu těchto vozů činila zhruba 2 mld. Kč.

Základní technické parametry:

- max.rychlost 200 km/h
- podvozek typu SGP 300 R/S
- brzda KNORR
- protismyk KNORR
- dvojkolí BONATRANS Bohumín se třemi brzdovými kotouči KNORR
- uzemňovač FROST
- elastomerové nárazníky 50 kJ, JARRET
- pryžokovové táhlové ústrojí
- klimatizační jednotka FRIEDMANN (dnes LIEBHERR)
- CZE - ADTRANS (vozy WRRmz 85 kW), SIEMENS (vozy Ampz, Bmz 50 kW)
- nástupní , čelní, průchozí dveře pneumaticky ovládané
- vakuové WC EVAC
- kuchyňská část WRRmz - elektrický sporák, kávovar, lednice, mrazák, UV lampa na likvidaci choroboplodných zárodků ve vodě.

3.4 Dosavadní zkušenosti z provozu těchto vozů.

Modernizované vozy Ahee,Bhee,Aeel,Beel:

- doběh ventilátoru topení 120 min. při nepřítomnosti VN, následkem toho docházelo k vybíjení vozových baterií, odstraněno úpravou softveru výrobcem
- u vozů Ahee byly zjištěny nesprávné rozměry sedáků odporující vyhlášce UIC (do doby odstranění této vady byly provozovány tyto vozy v režimu „50“)
- časté závady stykačů VN (v současné době je prováděna náhrada tuzemskými stykači od MEP Postřelmov)
- malý průtok vody při splachování – provedena úprava ventilů přesto stále není stav vyhovující
- neklidný chod vozů na koridorech - u vozů, které měly ujet více jak 300 až 400 tis.km docházelo při rychlosti vyšší než 120 km/h k příčnému kmitání, důvodem bylo

silné opotřebení dílů vedení dvojkolí (dělené pouzdro, pryžové pouzdro), tento problém vyřešilo DKV Praha ve spolupráci s DJV Dunakeszi (dnes Bombardier).

Nové vozy SGP:

- dorážení bočních nárážek skříně do podvozku, provedeny zkušební jízdy ve spolupráci s VÚŽ Praha, do dnešní doby není tato záležitost uzavřena
- vydrolování materiálu z jízdních ploch dvojkolí – f.BONATRANS reklamaci neuznává
- na začátku provozu vozů časté výpadky CZE způsobené tzv.“stahovačkami”, po provedení úpravy programu řízení CZE byl problém odstraněn
- při rychlostech vyšších než 140 km/h docházelo u některých vozů k vertikálnímu kmitání, po přeměření průměrů dvojkolí bylo zjištěno, že dvojkolí jsou oválná (odstraněno přetočením na hrotovém soustruhu)
- u vozů Bmz docházelo k častému vyvracení výklopných sedaček umístěných v postranní chodbičce (nevhodná konstrukce, reklamováno – VS Studénka provedla úpravu).

Opravy výše uvedených modernizovaných a nových vozů vyžadují pracovníky s nejvyšší kvalifikací především profese elektronik. Závady na CZE, klimatizaci, dveřích a WC lze odstranit pouze odečtením dat příslušného zařízení pomocí přenosného počítače.

Závěrem lze říci, že svým tichým a klidným chodem si u cestující veřejnosti získali oblibu především velkoprostorové vozy u nichž se projevuje podstatně méně jedno z mála negativně působících vlivů na kulturu cestování a to nenechavost některých „také cestujících“.