

Miroslav Lintner - Karel Boček - Jaroslav Folta

## Modernizace osobních vozů v ŽOS České Velenice a. s.

Klíčová slova: *ŽOS České Velenice a. s., modernizované vozy, klimatizace, Bee, BDmeer, WRRm, Amee, Bmee, Aee, BRm.*

V ŽOS České Velenice doposud proběhly modernizace těchto řad železničních vozidel:

- 17 vozů řady **WRRm** (z toho 3 klimatizované) modernizované v letech 1991-1994 z vozů WRab vyrobených v roce 1978,
- 1 prototyp vozu řady **Bee** (zpočátku označen Beer) modernizovaný r 1992 z vozu řady B vyrobeného roku 1973,
- 5 bufetových vozů řady **BRm** modernizovaných roku 1994 z řady vozů BRcm vyrobených v roce 1984,
- 19 vozů řady **Bmee** modernizovaných v letech 1994-1995 z 8 vozů řady Bmee a 11 vozů řady **Amee** vyrobených roku 1987,
- 16 vozů řady **BDmeer** modernizovaných v letech 1996-1997 a vyrobených v roce 1987,
- 12 vozů řady **Aee** modernizovaných v letech 1995-1996 z vozů A resp. AB vyrobených po roce 1974,
- 33 vozů řady **Bee** modernizovaných v letech 1995-1999 z vozů B, resp. Bc vyrobených v letech 1967-1972,
- 6 vozů řady **Aee** modernizovaných v letech 1998-1999 z vozů AB vyrobených v letech 1970-1973.

Ve všech případech se jedná o vozy, které byly vyrobeny v bývalé NDR firmou Vaggonbau Bautzen. Účelem těchto modernizací bylo postupně nahrazovat nejvíce provozně exponované kategorie osobních vozů vozy s kvalitativně vyšší úrovní, s příjemnějším prostředím a pokud možno s nižšími udržovacími náklady, a to při relativně nízkých nákladech realizačních.

---

**Ing. Miroslav Lintner**, nar. 1971, ČVUT Praha, obor Dopravní technika, ŽOS České Velenice a. s., konstruktér.

**Ing. Karel Boček**, nar. 1960, VŠSE Plzeň, obor Konstrukce tvářecích strojů, ŽOS České Velenice a. s., technický náměstek.

**Ing. Jaroslav Folta**, nar. 1956, VŠSE Plzeň, obor Technologie svařování, ŽOS České Velenice a. s., vedoucí konstrukce.

Z důvodu omezené finanční situace ČD se nerealizovaly větší zásahy do podvozků. U podvozků se provedla pouze generální oprava a elektrická izolace nápravových ložisek (kromě neklimatizovaných vozů WRRm). U vozů Bee (od čísla 022) a Aee 97 byla provedena

rekonstrukce uchycení tlumičů ve druhém stupni vypružení. U dvou vozů Bee se rekonstruovalo vedení dvojkolí (viz dále). Maximální provozní rychlosti vozů zůstaly zachovány. Přehled modernizovaných vozů a jejich podvozků je patrný v následující tabulce.

Původní řada	Podvozky	Nová řada	Podvozky	Maximální rychlost [km/h]	Počet vozů
WRab 78	Görlitz V 74 V, tř. tlum.	<b>WRRm</b>	Görlitz V 74 V, tř. tlum.	160	17
B 73	Görlitz V 64 V	<b>Bee</b>	Görlitz V 64 V	140	1
BRcm 84	GP 200 S Vetschau	<b>BRm</b>	GP 200 S Vetschau	160	5
Bmee 87 (8 vozů)	GP 200 S Vetschau	<b>Bmee</b>	GP 200 S Vetschau	160	19
Amee 87 (11 vozů)	GP 200 S Vetschau		GP 200 S Vetschau		
Bdmeer 87	GP 200 S Vetschau	<b>BDmeer</b>	GP 200 S Vetschau	160	16
A 75 (9 vozů)	Görlitz V 74 V, tř. tlum.	<b>Aee</b>	Görlitz V 74 V, tř. tlum.	140	12
AB 84 (3 vozy)	Görlitz Va 74 V		Görlitz Va 74 V		
B, Bc 67-72	Görlitz V 64 V	<b>Bee</b>	Görlitz V 64 V (31 vozů) Görlitz V/CV 64 V (2 vozy)	140	33
AB 70-73	Görlitz V 64 V	<b>Aee</b>	Görlitz V 64 V	140	6

V naší společnosti jsme se začali zabývat otázkou modernizací v roce 1990, kdy vyvstal požadavek nasadit na vlakovou soupravu režimu EC Antonín Dvořák restaurační vůz odpovídající evropskému standardu. Jednalo se vlastně o nejnižší stupeň modernizace se zaměřením hlavně na interiér vozu.

V roce 1991 byla v naší společnosti započata modernizace vyššího stupně, která u vozu řady B postihla nejen interiér vozu, ale týkala se všech hlavních částí vozu. Například změna systému topení, kdy elektrické odporové topení bylo nahrazeno teplovzdušným agregátem, změna systému zásobování elektrickou energií, kdy rotační generátor byl nahrazen centrálním zdrojem energie. Prototyp tohoto vozu byl dokončen v roce 1992.

V roce 1994 byly dokončeny modernizace restauračního vozu řady WRab s novým označení WRRm, kde kromě již dříve prováděných úprav interiéru byla dosazena klimatizace.

U všech těchto projektů je dodržována obecná zásada pro modernizace a to taková, že u vozů určených k modernizaci se ještě před zahájením demontážních prací provede posouzení vhodnosti vůz modernizovat. To znamená, že vůz je posuzován z hlediska dodržení základních rozměrů vozu a vozové skříně na základě provedených měření. Výsledky těchto měření jsou zpracovány do protokolu, který je následně nedílnou součástí dokumentace vozu. Dále se po odstrojení vozu posuzuje napadení spodku a skříně vozu korozi a modernizuje se pouze takový vůz, který dává předpoklad očekávaného prodloužení životnosti vozu o 10 až 15 let.

### **Modernizované vozy řady WRRm**

Tato modernizace byla realizována u vozů řady WRab vyrobených v roce 1978. Tyto modernizované vozy můžete vidět s novým označením WRRm. Vozy jsou určeny jak pro vnitrostátní dopravu, tak i pro mezinárodní dopravu. Dokumentace byla rovněž vypracována bývalým ÚVAR ŽO Nymburk.

Vnitřní prostor je rozdělen na část jídelny, část klubovou s barovým pultem a kuchyň. Jídlna je vybavena novými stolkami a sedáky pro 30 cestujících. Prostor má nepřímé osvětlení s možností lokálního osvětlení u stolků. Na druhé straně vozu je umístěna klubová část s barovým pultem s barovými stoličkami a klubovým sezením pro 6 pasažérů. Interiér je upraven kombinací látky, koženky a matového umakartu použitého na obložení stěn a stropů. Kuchyň je nově vybavena sporákem a chladicími boxy vyrobenými v naší společnosti. U vozů bez klimatizace zůstala původní okna a dveře.

U posledních třech vozů této modernizace byla instalována klimatizace a CZE. Byla navržena klimatizace s jednokanálovým rozvodem pro provoz ve všech napětích RIC.

Vlastní klimatizace sestává z těchto hlavních částí:

- nasávací mřížka čerstvého vzduchu,

- recirkulační klapka,
- topný a chladicí agregát,
- systém vzduchových kanálů,
- pomocná vytápěcí tělesa,
- čidla teploty,
- řídicí a regulační jednotka, která pracuje na bázi mikropočítačů.

Celkový výkon hlavního topného registru činí 29,7 kW. Výkon pomocných vytápěcích těles činí 9,35 kW. Chladicí agregát dává jmenovitý chladicí výkon asi 35 kW. Výstupní kanály jsou navrženy tak, aby výtoková rychlost vzduchu byla co nejmenší, díky čemuž bylo dosaženo nízké úrovně hluku. Výše uvedené výkony zajistí cestujícím příjemné klima v jídelním oddíle a baru v rozmezí venkovních teplot od -20° C do +32° C, předepsaném vyhláškou UIC. Nové rozmístění jednotlivých kanálů si vyžádalo rozsáhlé úpravy v uložení stropu, stěn a i podlahy. Oba hlavní agregáty klimatizace jsou umístěny na spodku vozu a jsou omezenému prostoru tak přizpůsobeny, že jejich nejrozměrnější části mohou být jednoduše demontovány směrem dolů. Všechny díly zařízení, které vyžadují údržbu, jsou umístěny tak, aby byly přístupné. Všechny části zařízení, které mohou být zdrojem vibrací a hluku, jsou uloženy prostřednictvím pružných elementů.

S dosazením jednotlivých agregátů klimatizace a CZE souvisela úprava spodku vozu, která spočívala ve zrušení naftového topení, skříně usměrňovače generátoru a 1 kusu bateriové skříně. Dále bylo nutné přemístit pneumatickou část brzdy. Do takto vzniklého volného prostoru byly zavěšeny jednotlivé agregáty. Zavěšení bylo provedeno na konzoly přivařené k hlavnímu podélníku. Z důvodu použití klimatizace bylo nutné nahradit původní okna a čelní dveře novými. Dále byla nutná úprava hlavního rozvaděče včetně elektrorozvodů, provedení izolace bočnice vozu a podobně. Vozy jsou opatřeny nátěrovým systémem PUR.

#### ***Modernizované vozy řady Bmee, BDmeer, BRcm***

U těchto vozů se jedná o modernizaci nižšího stupně, kdy je modernizací zasažen hlavně interiér vozů a jsou vyměněny některé celky, jejichž výměna nevyžaduje podstatné zásahy do skříně či rámu vozu.

U modernizovaného vozu BRm byly provedeny následující změny:

- 6 lehátek nahrazeno 3 + 3 novými sedadly vlastní výroby,
- nové ozvučovací zařízení,
- dosazen uzemňovač včetně úprav prvotního vypružení s tím souvisejících,
- nové hydraulické tlumiče typu H 8,
- nové akumulátory,
- použit termoventil pro automatické vypuštění vody při poklesu teploty na 3° C,
- vnější nátěrový systém PUR.

U vozů Bmee, BDmeer byly provedeny následující změny:

- dosazen uzemňovač včetně úprav prvotního vypružení s tím souvisejících,
- nové akumulátory,
- nové ozvučovací zařízení,
- nová sedadla (u vozů Amee ponechána původní, pouze nově očalouněna),
- použit termoventil pro automatické vypuštění vody při poklesu teploty na 3° C,
- u vozů Bmee dosazen nový centrální zdroj energie, výkon 5 kW, pro napětí režimu RIC + 3 kV 50 Hz a s tím související záměna přístrojové skříně,
- u vozů BDmeer vyměněn hydraulický agregát (agregát s pohonem na 220 V nahrazen agregátem s pohonem na 24 V),
- vnější nátěrový systém PUR.

### ***Modernizované vozy řady Aee***

Tyto vozy 1. třídy jsou modernizovány z vozů řady Aa a Abm vyrobených po roce 1974 s určením pro vnitrostátní přepravu a pro maximální rychlost 140 km/h. Technickou přípravu modernizace jsme zpracovávali v naší společnosti.

U této modernizace se jedná převážně o změnu interiéru a náhradu alternátoru centrálním zdrojem energie. V interiéru vozu jsou dosazena nová sedadla 1. třídy. Tato sedadla jsou lehké kovové konstrukce a jsou výsuvná. Opěrka hlavy je rovněž posuvná. Oddíl je dále vybaven novými nosiči zavazadel se zabudovanými lampičkami pro místní osvětlení. Do vozu bylo zabudováno ozvučovací zařízení. Prostory WC a umývárny jsou spojeny v jeden prostor. Tvoří ho kompaktní buňka WC. Tato buňka obsahuje keramické umyvadlo a záchodový stojan. Přívod vody k umyvadlu a stojanu je ovládán tlačítkem a magnetickým ventilem. Množství je regulováno časovým spínačem. Vodní systém je zabezpečen před zamrznutím termostatickým ventilem, který vypustí vodu při poklesu teploty pod 3° C. Vůz je dále vybaven novými okny, novými čelními dveřmi a novými vstupními dveřmi. Okna jsou v kombinaci pevné (sloužící zároveň jako nouzový východ v případě havárie) a s otevírací klapkou. Skla jsou tónovaná. Vstupní dveře jsou centrálně zavírané a blokováné. Čelní dveře jsou elektropneumaticky ovládané. U vozu je proveden nátěrový systém PUR. Vůz je osazen vysokoabsorpčními nárazníky s elastomerovou patronou.

Podvozek zůstává původní (Görlitz V, Va). Ve vedení dvojkolí je provedena elektrická izolace nápravových ložisek. Ta jsou překlenuta uzemňovačem a ochrannými odpory. Protismykový systém tvoří 4 kusy protismykového generátoru DAKO-FE a vyhodnocovací jednotka ZRA-09.3.

### ***Modernizované vozy řady Bee***

Tato modernizace byla realizována v naší společnosti na 33 vozech řady B, vyrobených v letech 1969-1973. Tento modernizovaný vůz je určen pro vnitrostátní dopravu. Maximální rychlost vozu je 140 km.h<sup>-1</sup>. Dokumentace pro realizaci byla vypracována bývalým Ústavem pro vývoj a racionalizaci ŽO Nymburk a postupně doplňována naší společností. Interiér vozu je v provedení kombinovaném, tj. 6 oddílů a jeden velkoprostorový oddíl, čímž se sice snížila obsaditelnost vozu z 80 na 58 míst k sezení, ale současně došlo ke zvýšení komfortu pro cestující.

Tato modernizace znamená rozsáhlé úpravy na rámu vozové skříně. Po odstranění armatur na spodku vozu a původní kovové podlahy se provede otryskání rámu spodku vozu a bočnic skříně. Po otryskání se tato plocha opatří ochranným základním nátěrem, který umožňuje provádět pozdější svařčeské práce. Mezi tryskáním a nátěrem musí být minimální časová prodleva a vůz nesmí být vystaven nevhodným klimatickým podmínkám, což nám umožňuje krytá přesuvna. Oproti původnímu stavu je vůz vybaven novými agregáty jako je vytápěcí a větrací agregát nebo centrální zdroj energie. Tato skutečnost vyžaduje umístit na spodku vozu nové nosníky a podpěry za účelem zesílení kostry včetně přemístění některých částí mechanické brzdy. Před touto operací je vůz vyrovnán pomocí speciálních zvedáků a jeho poloha je s mírným předpětím po celou dobu práce na spodku vozu fixována. Základ nové ocelové podlahy v úseku mezi hlavními příčnicí tvoří vlnitý plech. V ose vozu je veden kovový kanál pro elektroinstalaci. Horní podlaha je tvořena vodovzdornou překližkou, která je pokryta podlahovou krytinou PVC. Tato krytina je svařena v jeden celek a vyhnutím u bočnic vozu vytváří vanu, což usnadňuje její čištění. Prostor mezi kovovou a dřevěnou částí podlahy je vyplněn skelnou vatou, která tvoří tepelnou a zvukovou izolaci. Kovová podlaha je navíc opatřena antivibračním nátěrem.

Vozová skřín rovněž vyžaduje rozsáhlé úpravy. Korozi poškozená místa střechy se opravují zaplátováním, rovněž tak bočnice. V bočnicích je provedeno dodatečné zesílení z důvodu uchycení nových prvků vnitřního vybavení (sedadel, stolků, odpadkových košů, krytů rozvodu teplovzdušného vytápění, podélných polic na zavazadla a nového obložení stropu). Nátěr vozu je v provedení PUR.

Namísto parního a elektrického odporového vytápění je použit nový příčný teplovzdušný agregát. U prototypu (Bee 1992) byl dosazen podélný agregát. Nevýhodou bylo robustní sání v bočnici vozu, které nedovolilo umístit v oddíle v prostoru sání více než 5 sedáků. Agregát je umístěn na spodku vozu uprostřed a obsahuje filtrační, ventilátorovou, ohřívací a výtlačnou komoru. Ohřívací výměník má výkon 39 kW a výkon ventilátoru je 2000 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>. Při předtápění se vzduch nasává z vnitřního prostoru, při regulovaném topení se nasává jak čerstvý vzduch, tak vzduch z vnitřního prostoru v poměru závislém na vnější teplotě. Regulace teploty se děje elektronickým regulátorem. Vzduch je rozváděn jednokanálovým potrubním rozvodem a do vytápěných prostor je vytlačován šterbinami. Systém je řešen tak, že jsou vytápěny všechny prostory vozu. Potrubí pro sání, recirkulaci a výtlač má dvojítlá zabraňující kondenzaci vodní páry.

Ve voze jsou sedadla v provedení 2. třídy vlastní výroby na základě dokumentace ČD. Toto sedadlo má sklopný sedák, sklopnou loketní opěrku, pevné opěradlo zad a opěru hlavy. Sedadla jsou upevněna na společné kostře, která je připevněna k podlaze a bočnici vozu. V oddíle je uspořádání 3 + 3 sedadla. Ve velkoprostorové části je umístěno 22 pevných sedadel. Nosiče zavazadel nové konstrukce jsou umístěny podélně. Vůz je dále vybaven novými okny, vstupními a čelními okny shodnými jako u vozu Aee. Provedení WC je také shodné s vozem Aee.

Zásobování energií zajišťuje nový centrální zdroj. Elektrický rozvaděč je vyroben nový osazen novými prvky. Vůz je dále vybaven novým ozvučovacími zařízeními podle UIC 568.

Vůz je osazen vysokoabsorpčními nárazníky s elastomerovou patronou. U táhlového ústrojí jsou nahrazeny kuželové pásové pružiny pružícím pryžokovovým blokem.

Podvozek Görlitz V zůstává původní. Elektrická izolace nápravových ložisek je provedena stejným způsobem jako u vozů Aee. Protismykové zařízení sestává z nápravových čidel, vypouštěcího ventilu a řídicího elektronického bloku řízeného mikroprocesorem. Tento blok obsahuje diagnostiku, která umožní rychlé vyhledání případné závady.

U dvou vozů je v podvozku provedena rekonstrukce vedení dvojkolí. Stávající vedení pouzdry z tvrzené tkaniny je nahrazeno novým vedením pomocí pryžového prstence, do něhož je zalisováno kluzné ložisko s vrstvou teflonu. Nový vodící čep je v pracovní části chromován. Vodící čep i kluzná ložiska jsou chráněna před nečistotami pryžovými vlnovci. Přínosem této rekonstrukce je zmenšení opotřebení a vůlí ve vedení dvojkolí a zabránění nestabilnímu chodu na tratích s vyšší ekvivalentní kuželovitostí v kontaktu kolo-kolejnice. Podrobněji se touto rekonstrukcí zabývá jiný článek tohoto sborníku.

### *Vozy Aee 97*

V současné době se v naší společnosti realizuje další série šesti modernizovaných vozů 1. třídy Aee. Modernizace je provedena u vozů původní řady A a ABa r. výroby 1969-1973, které byly vyrobeny ve VEB Waggonbau Bautzen. Tento vůz je určen pro vnitrostátní dopravu s max. jízdní rychlostí 140 km.h<sup>-1</sup>. Rozsah modernizace je téměř shodný jako u modernizace vozů Bee. Liší se v následujícím:

- v interiéru jsou částečně použity laminátové prvky,
- je změněn způsob vytápění a větrání,
- ve vypružení podvozku jsou použity hydraulické tlumiče H8D,

Sedadla jsou použita shodná jako u předcházející řady vozů Aee.

Za zmínku a bližší přiblížení stojí vzduchotechnický systém vytápění, větrání a nuceného odvětrání vozu. Vytápění a větrání je realizováno nově řešeným jednopotrubním systémem rozvodu vzduchu. Nucené odvětrání je realizováno nově řešeným potrubním odvodem vzduchu umístěným ve střešním prostoru chodby.

Úpravu, ohřev a distribuci vzduchu pro vytápění a větrání zajišťuje příčně uložený agregát s jmen. výkonem 2000 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>, filtraci vzduchu zajišťuje kapsový filtr s třídou filtrace EU 3. Topný výkon agregátu činí 2 x 19,5 kW. Přívod vzduchu je jednopotrubní s průřezem, který zajišťuje rychlost pohybující se vzdušiny do max. rychlosti 10 m.s<sup>-1</sup>. Potrubí je izolováno antirezonanční fólií a tepelnou izolací. Potrubní rozvod je v oddílech opatřen dvěma typy výdechů - horizontálními a vertikálními (dýzami). Potřebné množství vzduchu se reguluje regulačními plechy výdechů, které jsou pevnou součástí potrubí. Horizontální výdechy jsou osazeny stěnovými atypovými mřížkami z Al slitiny. Vertikální výdechy jsou osazeny ejektorovými komorami, které svým ejektorovým efektem částečně přisávají vzduch od podlahy oddílů, zajišťují jeho cirkulaci, mísení a výtlač na podokenní stěny. Potrubní rozvod je z krajních oddílů vyveden na chodbu, kde přes stěnové mřížky zajišťuje její temperování. Z WC je rozvod vyveden nad podlahu představku před kyvnými dveřmi a přes ohříváč vody pod strop představku. Před WC jsou do potrubí zařazeny protizápachové samočinné klapky. Tepelné parametry zajišťují pohodu cestujících ve všech prostorech vozu a odpovídají předpisu UIC 553.

Nucené odvětrání zajišťuje odvod vzduchu z prostoru oddílů a chodby. Oddíly jsou zprostředkovaně přes chodbové stěny napojeny na nucené odvětrání, které zajišťují 3 odtahové ventilátory umístěné na střeše vozu. Na jeden ventilátor jsou napojeny vždy tři oddíly. Vlastní cirkulace vzduchu v oddílech probíhá tak, že vzduch je vytlačován z části šterbinami v oddílových stěnách do prostoru chodby a z části je nuceně odváděn šterbinami v horní části chodbové stěny odtahovými ventilátory do volné atmosféry. Odvod vzduchu je z ohebné hadice s min. tlakovou ztrátou, která je zavěšena do střešního prostoru chodby a napojena na sání ventilátorů. Na sání z oddílů jsou osazeny škrtkové klapky, které zajišťují rovnoměrné odvětrání všech oddílů. Chodba je

zprostředkovaně přes strop napojena na nucené odvětrání, které zajišťují dva odtahové ventilátory. Ventilátory mají na sání zařazenou samočinnou klapku, která je ovládána tlakem při spuštění a slouží k uzavření potrubí v případě, že ventilátor je mimo provoz. Celkové množství na odvodu vzduchu činí cca  $1500 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ .

WC jsou provětrávány samotahovými statickými větráky, kterými je přebytečný vzduch vytlačován do volné atmosféry.

Regulace celého vzduchotechnického systému je realizována přes vnitřní a venkovní snímače teploty mikroprocesorovým regulátorem a zajišťuje:

- a) režim předtápění,
- b) režim vytápění s částečným nuceným odvětráním chodby nebo bez nuceného odvětrání,
- c) režim větrání s max. nuceným odvětráním oddílů a chodby, vše v závislosti na snímání venkovní a vnitřní teploty ve voze.

V Českých Velenicích, srpen 1999

Lektoroval: Prof. Ing. Jiří Izer, CSc.

Dopravní fakulta Jana Pernera

Univerzita Pardubice