



**26. MEDZINÁRODNÁ KONFERENCIA
„SÚČASNÉ PROBLÉMY V KOLĀJOVÝCH
VOZIDLÁCH - PRORAIL 2023“
20. – 22. septembra 2023, Žilina, Slovensko**

<https://doi.org/10.26552/spkv.Z.2023.1.30>

**VÝROBA A MODERNIZÁCIE KOLĀJOVÝCH VOZIDIEL
V ŽOS VRÚTKY, A.S.**

***PRODUCTION AND MODERNISATION OF ROLLING STOCK
IN ŽOS VRÚTKY, A.S.***

Ján KRŠKO ^{*)}

1 ÚVOD

Hlavnú časť produkcie ŽOS Vrútky, a.s. v súčasnosti tvorí výroba nových osobných vozňov radu Bdmpz spolu s modernizáciou elektrických jednotiek radu 425.95 pre TEŽ a dosadenie zariadení ETCS na lokomotívy radu 130 ČD a 361 ZSSK.

2 OSOBNÝ VOZEŇ RADU Bdmpz

Výroba sa realizuje na základe zmluvy so ZSSK na dodávku osobných klimatizovaných vozňov druhej triedy s možnosťou prepravy bicyklov pre regionálnu a medzimestskú dopravu. Celkovo bude vyrobených 17 kusov vozňov.

Osobný klimatizovaný vozeň 2. triedy pre vnútroštátnu dopravu na rýchlosť 160 km/hod, dlhý 26 400 mm s veľkopriestorovým oddielom pre cestujúcich je navrhnutý výrobcom ŽOS Vrútky, a.s. tak, aby spĺňal podmienky stanovené technickými špecifikáciami interoperability t.j. nariadeniami komisie EÚ č. TSI č.1300/2014 – okrem osôb používajúcich invalidný vozík, 1302/2014, 1303/2014 a 1304/2014. Z hľadiska požiarnej bezpečnosti je vozeň zaradený podľa STN EN 45545-1 do prevádzkovej kategórie 2 / štandardné vozidlo: OC 2 – N. Podľa TSI 1303/2014 je vozeň zaradený ako železničné kolajové vozidlo na prepravu osôb kategórie A.

Vnútorý priestor vozňa je členený na dva nástupné priestory (na oboch koncoch vozňa) a oddiel pre cestujúcich s veľkopriestorovým usporiadaním. Vstup do vozňa je umožnený cez štyri predsuvné nástupné dvere, ktoré sa nachádzajú na konci vozňa s ručnou brzdou a na konci vozňa bez ručnej brzdy. Prechod medzi vozňami je umožnený cez dvojkrídlové čelné posuvné dvere. Vstup do veľkopriestorového oddielu je z oboch nástupných priestorov cez posuvné interiérové dvere. V nástupnom priestore na konci vozňa s ručnou brzdou sa okrem stojana ručnej brzdy a elektrického rozvádzača nachádzajú 2 hygienické zariadenia, každé z nich vybavené vákuovým WC a umývadlom.

Vo veľkopriestorovom oddiele je celkom 84 miest na sedenie v dvojsedadlách. Vozeň je vybavený automatickým akusticko-optickým informačným a komunikačným systémom pre cestujúcich s ovládaním podľa GPS polohy vlaku, kamerovým systémom pre sledovanie udalostí vo vnútornom priestore vozňa, systémom detekcie požiaru a Wi-Fi pripojením cestujúcich do internetu z každého miesta na sedenie, systémom automatického počítania cestujúcich a komunikačným systémom s diagnostickými zariadeniami vozňa.

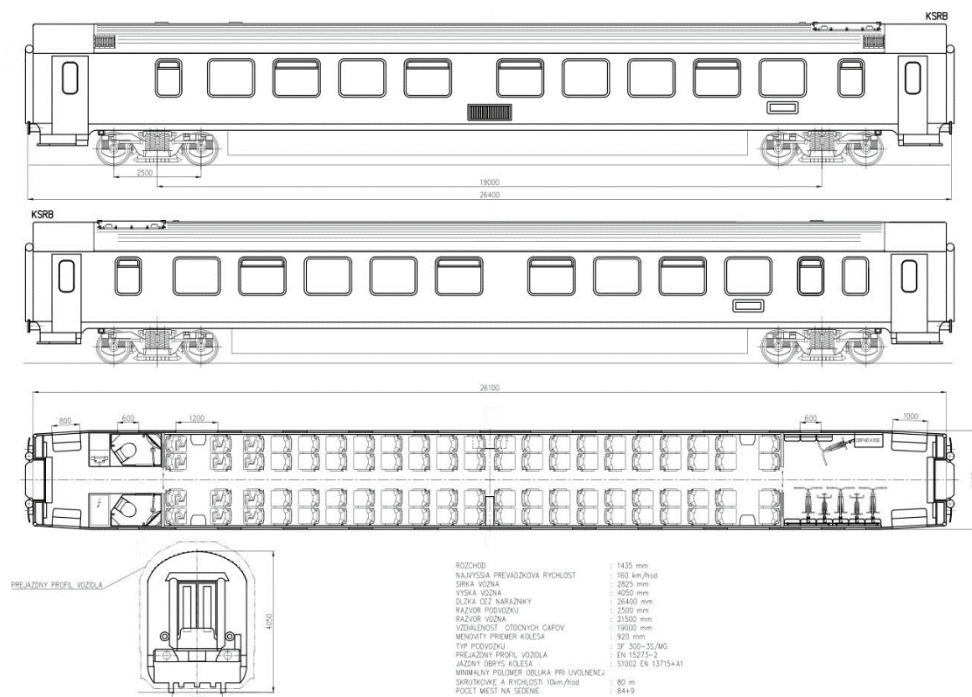
^{*)} **Inž. Ján KRŠKO**, ŽOS Vrútky, a.s., Dielenská Kružná 2, 038 61 Vrútky, Slovensko. Tel.: +421/43/4205310, Fax.: +421/43/4281 595, e-mail: cesnekdu@zos-vrutky.sk 58 ročný. Technológ oddelenia technológie výroby a modernizácie ŽKV.

Osvetlenie interiéru vozňa je zabezpečené úspornými svietidlami s moderným dizajnom. Veľkopriestorový oddiel je zo stropu osvetlený priamym svetlom z LED svietidiel. Vonkajšie osvetlenie vozňa je zabezpečené LED svietidlami.

Vnútorne usporiadanie bolo zmenené oproti svojim predchodcom (rady Bmpeer, Bdmpeer a Bmpz) z dôvodu rešpektovania požiadaviek zadávateľa. Najväčšou zmenou je umiestnenie oboch WC buniek na jeden koniec vozňa (koniec bez ručnej brzdy). Na opačnom konci tak vznikol priestor pre umiestnenie deviatich sklopných sedadiel, šiestich bicyklov a odpadových košov na triedený odpad. Pre uľahčenie nástupu a výstupu cestujúcich s bicyklami majú dvere svetlú šírku zväčšenú na 1000 mm. V tomto priestore sa nachádza aj zásuvka na nabíjanie e-bicyklov.

Základné technické údaje:

Rozchod	1 435 mm
Najvyššia dovolená rýchlosť	160 km/hod
Menovitá hmotnosť vozidla	48 t
Obrys vozidla	STN EN 15273-2+A1
Maximálna šírka	2 825 mm
Maximálna výška	4 050 mm
Dĺžka cez nárazníky	26 400 mm
Rázvor železničného vozidla	21 500 mm
Rázvor podvozku	2 500 mm
Vzdialenosť stredu otáčania podvozkov	19 000 mm
Jazdný obrys kolesa (STN EN 13715 + A1)	S1002
Počet miest na sedenie a na státie vo vozidle	84 pevné sedadlá, 9 sklopné sedadlá 70 na státie
Typ podvozku	SF 300-3S/MG
Menovitý priemer kolesa	920 mm
Hmotnosť plne obsadeného vozňa	54 t podľa UIC 410



Obr. 1 Typov \acute{y} v \acute{y} kres osobn \acute{e} ho vozna radu Bdmpz

Fig. 1 Type drawing passenger coach series Bdmpz



Obr. 2 Priestor pre bicykle vo vozni Bdmpz

Fig. 2 Space for bikes in the Bdmpz carriage

3 MODERNIZOVÁ ELEKTRICKÁ JEDNOTKA RADU 425.95

Modernizácia sa týka 15 kusov elektrických jednotiek radu 425.95 vyrobených v rokoch 2001-2006, na klimatizované elektrické jednotky určené pre prevádzku na regionálnych tratiach TEŽ vo Vysokých Tatrách podľa technických požiadaviek objednávateľa – ZSSK.

Základné technické parametre jednotky, ktoré zostávajú zachované:

Rozchod	1000 mm
Maximálna prevádzková rýchlosť	80 km/h
Obrys vozidla	ŽSR TEŽ 1000
Dĺžka cez spriahla	32 984 mm
Maximálna ťažná sila na háku	65 kN
Maximálna brzdná sila odvodená elektrodyn. brzdou	45 kN

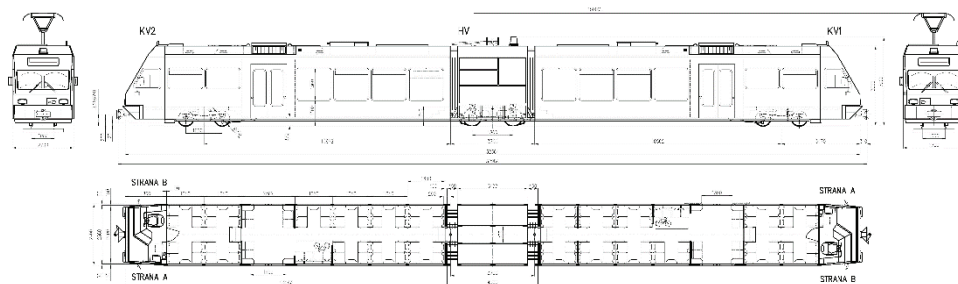
Rozsah modernizácie jednotiek r.425.95:

- montáž nových trakčných meničov s integrovanými meničmi pomocných pohonov
- nový riadiaci systém jednotky zabezpečujúci aj viacnásobné riadenie jednotiek
- dosadenie rýchlomeru Mirel RM2 s kontrolou bdelosti rušňovodiča
- výmena kompresorového sústrojenstva
- úprava usporiadania pultov rušňovodiča po dosadení nových zariadení
- dosadenie klimatizácie v priestoroch pre cestujúcich
- výmena sedadiel pre cestujúcich a rušňovodiča
- doplnenie zásuviek 230V AC s USB portom
- dosadenie informačného systému pre cestujúcich
- výmena LED displejov a dosadenie nových LCD informačného systému
- dosadenie WiFi pre cestujúcich
- montáž systému pre počítanie cestujúcich a kamerového systému
- výmena osvetlenia interiéru
- dosadenie automatu na kúpu cestovných lístkov
- montáž roliet na bočné okná
- výmena čelných a bočných skiel, deliacich priečok vrátane gumových profilov
- nové držiaky lyží, snowboardov a bicyklov
- dosadenie zariadení na ohrev a ochladzovanie potravín v kabíne rušňovodiča
- výmena podlahy a podlahovej krytiny
- repasácia obložení, batožinových políc, podokenných stolíkov
- na bočných častiach jednotky aplikovaný celoplošný antigrafitový polep
- výmena vonkajšieho osvetlenia za LED svietidlá

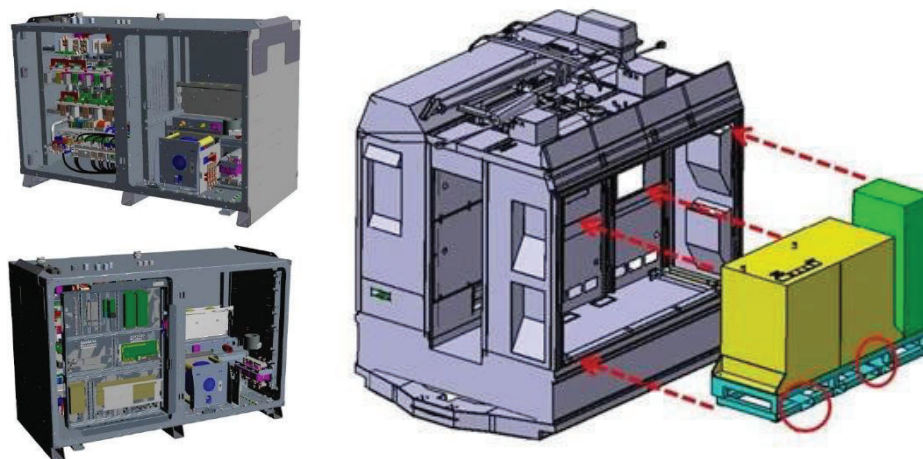
Hlavné parametre nového trakčného meniča

Typ:	CC750_DC_1500_M_1200_091A02
Výrobca:	ABB-Switzerland Ltd.
Druh, zhotovenie a počet fáz:	trakčný striedač s IGBT tranzistorami s tromi výstupnými fázami.
Menovité napätie:	1500 V DC
Rozsah vstupného napätia:	1050V až 1800V DC (STN EN 50163)
Maximálny prúd:	800 A

Sp \acute{o} sob chladenia: vodn \acute{e} chladenia s uzavret \acute{y} m okruhom
 Hmotnosť: 814 kg
 Dĺžka x šírka x v \acute{y} ška: 1798 x 881 x 1230 mm
 Meni \acute{c} pomocn \acute{y} ch pohonov: Integrovan \acute{y} v trak \acute{c} nom meni \acute{c} i



Obr. 3 Typov \acute{y} v \acute{y} kres EMU 425.95
Fig. 3 Type drawing EMU 425.95



Obr. 4 Trak \acute{c} n \acute{y} meni \acute{c} CC750 DC 1500M 1200
Fig. 4 Traction converter CC750 DC 1500M 1200



Obr. 5 Interiér modernizovanej jednotky TEŽ 425.95

Fig. 5 Interior of the modernised unit TEŽ 425.95



Obr. 6 Pult rušňovodiča na modernizovanej TEŽ 425.95

Fig. 6 Driver's console on modernised TEŽ 425.95

4 DOSADENIE ZARIADENÍ ETCS NA LOKOMOTÍVY RADU 130 ČD A 361 ZSSK.

V rámci prípravy hnacích vozidiel na dosadenie mobilnej časti ETCS (European Train Control System - Európsky vlakový zabezpečovací systém) prebieha v ŽOS Vrútky technická príprava a samotný proces dosadzovania zariadení ETCS na lokomotívy ČD rady 130 (pre železničnú infraštruktúru ŽSR, SŽ a PKP) a ZSSK rady 361 (pre železničnú infraštruktúru ŽSR a SŽ) vrátane schvaľovacieho procesu.

Do lokomotív sú inštalované nasledovné zariadenia:

- ETCS LEVEL 2 typ TG200
 - Funkčné jednotky EVC, NVC
 - Balízové antény
 - Dopplerovské radary
 - Multifunkčné terminály DMI, reproduktory
 - MVB Master klipstation
- MIREL VZ1
 - Riadiaca jednotka Mirel VZ1 s modulmi SPIO a STB
 - Snímač návestného kódu SN.0.0
 - Návestné opakovače
 - Reproduktory na stanovišti
- Záznamové zariadenie - rýchlomer TELOC 3000
- GSM-R, GSM-R/GPS antény
- Snímače otáčok dvojkolesí (6-kanálové a 4-kanálové)
- Prepínač voľby národných systémov

4.1 ETCS na lokomotive r.130

Úprava spočíva v dosadení elektronického systému ETCS level 2 so spolupracujúcimi systémami a zariadeniami. Lokomotíva bude taktiež osadená novým elektronickým rýchlomerom TELOC 3000 a vlakovým zabezpečovacím zariadením MIREL VZ1 verzia 04. Pre jazdu na infraštruktúre PKP v prípade bez pokrytia tratí ETCS bude ponechaný vlakový zabezpečovací systém EDA-3 (CA + SHP).

Systém ETCS na lokomotívach rady 130 je implementovaný a schvaľovaný v nasledovných štyroch fázach a jednotlivých činnostiach:

- Fáza 1 – režim SWITCH OFF

Palubná časť ETCS je v HDV rady 130 zabudovaná, ale izolačne vypnutá

- Skúšobná prevádzka od DÚ ČR (Dražní úřad) pre prevádzku na železničných tratiach SŽ (Správa železnic) v ČR (kontrola ETCS, Mirel VZ1, CA+SHP, fyzická zástavba palubnej časti ETCS v lokomotive)
- Rozhodnutie DÚ ČR o skúšobnej prevádzke HDV 130 vo fáze SWITCH OFF pre prevádzku
- Vykonanie skúšobnej prevádzky v dĺžke 10 000 km

- Fáza 2 – režim SWITCH OFF

Vydanie rozhodnutia DÚ ČR o uvedení do prevádzky

- Prevádzka so zabudovanou palubnou časťou ETCS v režime izolačne vypnuté pod dohľadom nového národného vlakového zabezpečovača MIREL VZ1 a pôvodného vlakového zabezpečovača CA+SHP na SŽ v ČR
- Požiadavka na DÚ SR (Dopravný úrad SR) a UTK PL (Urząd Transportu Kolejowego Polskiej republiki) cez OSS (One-Stop Shop – jednotné kontaktné

miesto) o rozšírenie prevádzky HDV 130 v režime SWITCH OFF aj pre SR a Poľsko

- Ukončenie - vydanie rozhodnutia DÚ SR a UTK PL o uvedení do prevádzky HDV 130 v režime SWITCH OFF

- Fáza 3 – režim SWITCH ON

Palubná časť ETCS je v HDV rady 130 zabudovaná a aktívna.

- Do ETCS (funkčná jednotka EVC a funkčná jednotka NVC) nainštalovaný software a od SŽ vyžiadané KMAC kľúče a ich nahratie do OBU ETCS pre skúšané vozidla u KMC SŽ a tiež u KMC PL
- Vykonanie testov kompatibility ESC OBU ETCS na území ČR TÚDC (Technickou ústrednou dopravní cesty)
- Posúdenie bezpečnosti podľa NK 402/2013 (vykonávacie nariadenie komisie EÚ) a hodnotenie bezpečnosti EN 50 129 pre fázu SWITCH ON, Posúdenie zhody s TSI CCS a RST a tiež posúdenie zhody s národnými predpismi pre ČR – DeBo (Designed Body).
- Vykonanie testov kompatibility na území SR a PL a vykonanie posúdenia DeBo SR a PL

- Fáza 4 – režim SWITCH ON

- Samotný schvaľovací proces pre HDV 130 s dosadenou palubnou časťou ETCS cez OSS v ČR, SR a PL

V súčasnosti sa projekt nachádza vo fáze 3 – palubná časť ETCS je aktívna, vykonali sa skúšky kompatibility v PL a budú sa vykonávať skúšky v ČR a SR.

4.2 ETCS na lokomotive r.361

Lokomotívy r.361 majú nainštalovaný vlakový zabezpečovač Mirel VZ1 - zariadenie triedy "B", rýchlomer Mirel RM1 a riadiaci systém Mirel RS361.

Zabudované ETCS bude zariadením triedy "A", stane sa nadriadeným systémom a bude zabezpečovať prepínanie medzi systémom ETCS a národným zabezpečovacím zariadením Mirel VZ1. Súčasťou zástavby ETCS do HKV 361 bude aj vzájomné komunikačné prepojenie pôvodného zabezpečovača VZ1 a riadiaceho systému RS361. Toto prepojenie zabezpečí možnosť prepínať medzi ETCS a národným zabezpečovačom počas jazdy.

Zástavba spočíva v montáži elektronického systému ETCS level 2 so spolupracujúcimi systémami a zariadeniami. Do lokomotívy sa taktiež namontuje nové záznamové zariadenie TELOC 3000. Vlakové zabezpečovacie zariadenie MIREL VZ1 verzia 04 je už v HKV namontované a naďalej ostáva v prevádzke.

Národný systém MIREL VZ1 je cez STM modul napojený na ETCS s možnosťou prepnutia počas jazdy. Vďaka nasadeniu systému MVB - Master je možné zobrazenie záložnej rýchlosti z RM1 na ETCS DMI aj počas izolácie systému ETCS.

Z hľadiska vizualizácie sú oba vlakové zabezpečovače nezávislé. ETCS disponuje centrálnym DMI, na ktorom je znázornený rýchlomer. MIREL VZ1 má svoj vlastný panel – opakovač návestného znaku.

Systém ETCS na lokomotívach rady 361 bude implementovaný a schvaľovaný v nasledovných fázach a jednotlivých činnostiach:

- Fáza 1 – skúšobná prevádzka po zástavbe ETCS

Palubná časť ETCS je v HDV rady 361 zabudovaná, ale izolačne vypnutá

- Žiadosť o skúšobnú prevádzku na železničných tratiach SŽ v ČR.
- Overenie fyzickej zástavby palubnej časti ETCS v lokomotive počas skúšobnej prevádzky

- Po ukončení vyhodnotenie skúšobnej prevádzky HKV 361, spracovanie finálnej správy o hodnotení bezpečnosti podľa EN 50129 a požiadavka o uvedenie HKV 361 do trvalej prevádzky.

- Fáza 2 – trvalá prevádzka

Palubná časť ETCS je v HDV rady 361 zabudovaná a aktívna.

- Do ETCS (funkčná jednotka EVC a funkčná jednotka NVC) nainštalovaný software a od SŽ vyžiadané KMAC kľúče a ich nahranie do OBU ETCS pre skúšané vozidla u KMC SŽ a ŽSR.
- Požiadavka a vykonanie testov kompatibility ESC OBU ETCS na území SR a ČR
- Posúdenie bezpečnosti podľa NK 402/2013 a hodnotenie bezpečnosti EN 50129 pre fázu SWITCH ON, Posúdenie zhody s TSI CCS a RST a tiež posúdenie zhody s národnými predpismi pre SR a ČR - DeBo
- Schvaľovací proces pre HDV 361 s dosadenou palubnou časťou ETCS cez OSS v SR a ČR

V súčasnosti sa projekt nachádza vo fáze 2 – palubná časť ETCS je aktívna, budú sa vykonávať skúšky kompatibility v SR.

5 ZÁVER

V príspevku sú v krátkosti uvádzané technické popisy hlavných výrobkov, ktoré sa v súčasnosti realizujú v ŽOS Vrútky, a.s. okrem opráv lokomotív, jednotiek a osobných vozňov.

Literatúra

[1] Firemné podklady ŽOS Vrútky, a.s.



Resumé

Predmetom príspevku je výroba osobného klimatizovaného vozňa 2. triedy s možnosťou prepravy bicyklov pre regionálnu a medzimestskú dopravu radu Bdmpz, modernizácia elektrickej jednotky radu 425.95 pre TEŽ a dosadenie zariadenia ETCS na lokomotívy radu 130 ČD a 361 ZSSK v ŽOS Vrútky, a.s.

Summary

The subject of the article is the production of the 2nd class air-conditioned passenger coach with the possibility of transporting bicycles for regional and intercity transport of the Bdmpz series, the modernization of the electric unit (EMU) of the 425.95 series for TEŽ (High Tatra Electric Railway) and the fitting of the ETCS equipment on the locomotives of the 130 ČD and 361 ZSSK series at ŽOS Vrútky, a.s.

