



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

<https://doi.org/10.26552/spkv.Z.2023.2.33>

ŠIROKOROZCHODNÁ VOZIDLA ŠKODA PRO LOTYŠSKO A ESTONSKO

EMUS FOR GAUGE 1520MM FOR LATVIA AND ESTONIA

Radim SÝKORA^{*)}, Martin KOPEČNÝ

1 ÚVOD

Příspěvek popisuje aktuální projekty firmy Škoda Group, které aktuálně vyrábí pro zákazníky v Lotyšsku a Estonsku. Jedná se o nové projekty přizpůsobené pro provoz v pobaltských zemích, které tvoří novou rodinu jednopodlažních elektrických jednotek pro země s rozchodem 1520 mm.

2 ELEKTRICKÁ JEDNOTKA TYPU 16EV PRO LOTYŠSKO

Elektrická jednotka typu 16Ev je určena pro provoz na území Lotyšska. Smlouva na dodávku jednotek byla podepsána v roce 2019. Kontrakt obsahuje 32 jednotek, vybavení depa pro údržbu jednotek a náhradní díly pro 5let provozu. Koncepte jednotky je 4 vozová jednotka (ve složení vozů typů: G+M+P+G), s 436 místy na sezení, 454 míst pro stojící cestující, 2 místy pro přepravu cestujících na invalidním vozíku. Souprava je navržena pro provoz v pobaltském klimatickém prostředí, provozní rozmezí teplot je -40°C až +40°C.

2.1 Popis hlavového vozu G

Hlavový vůz G je přední vozidlo elektrické jednotky s jedním trakčním podvozkem a jedním netrakčním podvozkem. K ovládání a obsluze jednotky je vůz vybaven kabinou strojvedoucího. Kabina je navržena pro obsluhu jedním řidičem. Elektrická jednotka obsahuje dva shodné hlavové vozy. Oba hlavové vozy G jsou vybaveny kompresorem a trakčním měničem namontovaným na střeše, což zajišťuje redundanci a interiér vozu je maximálně přizpůsoben potřebám a pohodlí cestujících a vlakového personálu. Vozidlo je navrženo převážně jako nízkopodlažní s nástupištěm v úrovni nástupiště 550 mm nad temenem kolejnice. Ve voze je umístěno celkem 96 sedadel 2. třídy, z toho 12 je rezervováno dle TSI PRM. Vozidlo je půdorysně rozděleno na tři velkoprostorové oddíly a dva nástupní prostory. Interiér vozu je navržen tak, aby byl maximálně otevřený pro snadnou výměnu a průchod cestujících bez vnitřních dveří a přepážek. Součástí hlavového vozu G je i WC, které svými rozměry vyhovuje potřebám cestujících na invalidním vozíku a které je navíc vybaveno přebalovacím pultem pro miminko. V podélném směru je umístěn i prostor pro přepravu jednoho invalidního vozíku. Výška podlahy prostoru pro cestující vpředu je ve dvou úrovních. Základní uspořádání sedadel je pak 3+2 se třemi sedadly proti

^{*)} **Ing. Radim SÝKORA**, Škoda Transportation, a.s., Hrušovská 2678/20, 70200 Ostrava, radim.sykora@skodagroup.com, Vedoucí úseku Product & Project Engineering Management EMU.

Ing. Martin KOPEČNÝ, Škoda Transportation, a.s., Hrušovská 2678/20, 70200 Ostrava, martin.kopeчны@skodagroup.com, Hlavní inženýr projektu.

sobě. Přední vstupní vestibul je vybaven manuálně sklopnými rampami, které umožňují nástup cestujících na invalidním vozíku z nástupišť 200 mm a více nad TK. Oba vstupní vestibuly jsou standardně vybaveny vhodně umístěnými madly pro usnadnění nástupu, nápisy a reproduktory informačního systému a označovači jízdenek.



Obr. 1 Elektrické jednotky 16Ev.008 a 16Ev.002 v depu Riga

Fig. 1 Electric units 16Ev.008 and 16Ev.002 in Riga depot

2.2 Popis vloženého vozu M

Vložený vůz M je vybaven jedním netrakčním podvozkem a jedním trakčním podvozkem s trakčním měničem namontovaným na střeše vozidla. Vložený vůz je ve své střední části řešen jako nízkopodlažní, s výškou podlahy 600 mm nad TK. Celkem je ve voze 122 pevných sedadel 2. třídy. Schéma uspořádání sedadel je 3+2, přičemž tři sedadla jsou proti sobě. Centrální nízkopodlažní část je dále vybavena dvěma vstupními vestibuly. Oba vstupní vestibuly jsou standardně vybaveny vhodně umístěnými madly pro usnadnění nástupu, nápisy a reproduktory informačního systému a označovači jízdenek. Prosklené zástěny, částečně oddělující prostor pro cestující od vstupního vestibulu a zabraňující přímému vnikání vnějšího vzduchu při otevřených dveřích, jsou umístěny za opěradly sedadel vedle obou vstupních vestibulů.

2.3 Popis vloženého vozu P

Tento vůz je vybaven dvěma netrakčním podvozky. Na střeše vozu jsou namontovány dva pantografy s odpojovačem a odpovídajícím trakčním vybavením. Střecha je připravena pro instalaci trakčního vybavení pro trakci 25kV 50Hz. Interiér vozu je shodný s interiérem vozu M.

2.4 Aktuální stav

Momentálně probíhá výroba souprav zejména v ostravském závodě Škoda Vagonka. Vzhledem k politické situaci na Ukrajině nebylo možné provést transport souprav po železnici s převazem v Hanisce u Košic, proto jsou vystrojené vozové skříně bez podvozků a střešní výzbroje přepravovány nákladními auty přímo do Rigy, kde probíhá finální dokončení a oživení vozidel. V únoru 2023 bylo zahájeno testování souprav v rámci

homologačního procesu. Všetchny testovacie jízdy prob hajú na infrastruktuře v Lotyšsku. Do konce roku je v plánu homologovat a předat zákazníkovi celkem 23 souprav.

3 ELEKTRICKÁ JEDNOTKA TYPU 21EV PRO ESTONSKO

Elektrická jednotka typu 21Ev je určena pro provoz na území Estonska. Smlouva na dodávku jednotek byla podepsána v roce 2020. Při n avru elektrických jednotek pro osobní dopravu pro společnost „Eesti Liinirongid“ zužitkovalo konsorcium firem ŠKODA Transportation, a.s. a ŠKODA VAGONKA a.s. v maximální mořhn e míře svoje dlouholeté znalosti a zkuřenosti a snařila se co nejvíce zohlednit specifika provozního prostředí Estonska. Navrřena elektrická jednotka typu 21Ev tak nabízí n asleduj ící unikátní kombinaci výhod, které jsou z pohledu kl ıov e pro  spěřhn y rozvoj AS „Eesti Liinirongid “ a jsou navrřeny na míru jejím potřebám:

- Elektrická jednotka je snadno a rychle rozpojitelná na jednotliv e vozy. Tato vlastnost je umořhn ena pouřit im klasické koncepce vagonů se dvěma podvozky a rovněř speciálních rychlerozpojiteln ych mezivozov ych přechodů. Lze tak v maximální míře zachovat veřker e zvyklosti a postupy při  drřbě a manipulacích, jaké existovaly doposud při provozování st avaj ících jednotek. Tato vlastnost rovněř značn e sniřuje n arokey na depa a potřebná zařizení pro  drřbu;
- Jednotka má velmi dobré dynamické parametry i při jiném počtu vozů, neř 3-vozo e řazení, proto zakládá mořhn ost provozního prodlouřen i nebo zkrácení jednotky. Druhým p řkladem je mořhn ost prodlouřit nebo zkrátit jednotku v souladu s reálnými toky cestuj ících na jednotlivých tratích s cílem optimalizovat provozní náklady;
- Elektrická jednotka je navrřena jako dvousyst emov a pro napájecí systémy 3 kV a 25 kV 50Hz.
- Elektrická jednotka vychází z osv edčene platformy vozidel ŠKODA a je v podstatě modifikací jednotky 16Ev pro Lotyšsko se souvisej ícími adaptacemi pro provoz na infrastruktuře v Estonsku.
- Elektrická jednotka má relativně komfortn ejři chodov e vlastností na tratích i horři kvality. Klasická koncepce se dvěma podvozky pod kařd ym vagonem je obecn e vhodn ejři pro tratě s neideální kvalitou koľej i neř koncepce pouřivaj ící podvozky typu Jacobs, vyvinutou hlavně pro pouřit i v zemích západní Evropy na krátkých tratích s relativně malým počtem cestuj ících ve vlaku.

Nov e vyrobené elektrické jednopodlařn i jednotky odpovídají pořadavk um a potřebám dopravce Eesti Liinirongid, jsou navrřeny pro provoz na elektrifikovaných tratích s rozchodem koľej i 1520 mm a jsou uzp osobeny tak aby bezchybn e fungovaly i v náročném rychle se m en ícím klimatickém prostředí panuj ícím v Estonsku. Při n avru jednotek jsou plněny a dodrřov any nejnov ejři mezinárodní standardy TSI i se vřemi relevantními bezpečnostními předpisy.

Dále jsou jednotky koncipovány jako ucelen e elektrické jednotky pro obousměrný provoz s kabinami na obou koncích a mohou dosáhnout maximální provozní rychlost ař 160 km/h. Jednotka je vybavena trakčním systémem, který jí umořn i plynulou jízdu a dostatečn e zrychlení bez omezení komfortu pro cestuj ící. Konstrukce jednotky z lehkých protlačov an ych hliníkových profilů a klasického konceptu uspořadání dvou podvozků na vůz umořňuje rychle a snadno rozpojit jednotliv e vozy od sebe, a tím rychle reagovat na potřeby  drřby či p řipadn e opravy. Všetchny prvky vyřaduj ící pravidelný p řstup jsou rozmístěny tak, aby byly p řstupn e bez nutnosti demont aře jiného zařizení. Vn ejři část jednotky je konstruována tak, aby vozy odolaly nárazům p ředm et u zvednutých turbulencí, a aby odolávaly povětrnostním podmínkám s ohledem na hromadění sněhu.



Obr. 2 Elektrická jednotka typu 21Ev – designový návrh

Fig. 2 Electric unit type 21Ev - design proposa

Při konstrukci a výrobě jednotek vychází ŠKODA Transportation, a.s., a ŠKODA VAGONKA a.s. z letitých zkušeností ve výrobě elektrických jednotek. Zkušenosti sahají do 70. let minulého století až po současnost, kde jsou zkušenosti čerpány z nejnovějších projektů jednopodlažních jednotek RegioPanter, InterPanter a 16Ev pro Lotyšsko. Při návrhu jednotek jsou také uplatněny zkušenosti a poznatky získané z projektů nejmodernějších dvoupodlažních vozů pro náročný německý trh a projektů elektrických jednotek pro rozchod kolejí 1520 mm.

V průběhu návrhu jednotky jsou také využívány nejnovější poznatky a jsou prováděny výpočty a simulace. Vybrané celky jsou podrobovány zkouškám podle platných standardů (pevnostní zkouška hrubé stavby, únavová zkouška rámu podvozku atd.).

3.1 Popis hlavového vozu GE1

Hlavový vůz je čelním vozidlem elektrické jednotky s jedním trakčním podvozkem a jedním běžným podvozkem. Je zde umístěna kabina strojvedoucího určena pro řízení a ovládání jednotky. U obou hlavových vozů je na střešní části umístěn kompresor a trakční měnič, díky čemuž je zajištěna redundance a interiér vozidla je v maximální míře uzpůsoben pro potřeby a komfort cestujících a vlakového personálu a je řešeno v převážné míře jako nízkopodlažní, s úrovněmi vstupu z nástupišť 550 mm nad temenem kolejnice. Z těchto normalizovaných nástupišť splňuje zcela vstup TSI PRM (1300/2014/EU) jako úrovně také pro nástup cestujících na vozíku bez dodatečného zařízení.

Zajímavostí vozu je, že se zde nachází také oddíl stravování, bez problému přístupný i imobilním cestujícím. Vybavení oddílu stravování (cateringové vybavení, barový pult, lednice a další), které si provozovatel zajistí sám.

3.2 Popis hlavového vozu GE2

Hlavový vůz je čelním vozidlem elektrické jednotky s jedním trakčním podvozkem a jedním běžným podvozkem. Je zde umístěna kabina strojvedoucího určena pro řízení a ovládání jednotky. Z pohledu interiéru je vůz vybaven pouze oddílem 2. třídy v uspořádání sedadel 3+2.

3.3 Popis hlavového vozu PE

Tento vůz je vybaven dvěma b eţn ymi podvozky. Na střeše vozu jsou umístěny dva sběrače s hlavním vypínačem a p r slu n ymi kontaktními p stroji. Vloţen y vůz je ve své strední  asti řešen jako n zkopodlaţn i, s výškou podlahy 600 mm nad TK. Celkem je ve vozu umístěno 116 sedadel 2. třídy.  ast tohoto oddílu zabírá vizuálně přehledný a ergonomicky uzpůsobený multifunk n n i prostor se 14 sklopnými sedadly pro přepravu jízdních kol, ko  ark u a rozměrných zavazadel.

4 ZÁVER

Vývojem a výrobou projektů 16Ev a 21Ev vznikla ve firmě  koda Group dal si platforma jednopodlaţn ich elektrických jednotek, které p rin a i zákazníkovi spolehlivý dopravní prost edeck s nízkými provozními a udr zbov ymi náklady. Zároveň tvoří základ pro moţn e dal si projekty pro země s rozchodem kolejí 1520 mm.



Resumé

Příspěvek shrnuje aktuální stav dvou projektů, které firma  koda vyvinula a vyr ab i pro z akazn iky v Lotyšsku a Estonsku. Oba projekty jsou postaveny na stejn em z akladu a v  l anku je uveden kr atk y technick y popis obou uveden ych projekt u.

Summary

The paper summarises the current status of two projects that  koda has developed and is producing for customers in Latvia and Estonia. Both projects are built on the same basis and a short technical description of both projects is given in the paper.



