

ZKUŠENOSTI SE ZAHAJOVÁNÍM PROVOZU JEDNOPODLAŽNÍCH JEDNOTEK ŠKODA

EXPERIENCE WITH THE START OF OPERATION OF ŠKODA SINGLE-DECK EMUS

Radim SÝKORA¹, Martin KOPEČNÝ², Petr ČERNUŠEK³

e-ISBN: 978-80-7560-564-1
DOI: 10.46585/spkv20252678

ISSN: 3029-8342



Abstrakt

Příspěvek se týká postupu homologace a uvádění do provozu u širokorozchodných jednotek 16Ev a 21Ev provozovaných na tratích v Lotyšsku a Estonsku. První část se zabývá zkoušením a typovým schválením jednotek, druhá část popisuje zkušenosti z provozu a servisu jednotek v souvislosti s povětrnostními podmínkami v Pobaltí. Poslední část příspěvku je věnována zkušenostem z provozu EJ obecně a nejčastější vlivům na disponibilitu vozidel v ČR.

Klíčová slova

elektrická jednotka, homologace, uvedení do provozu, poruchy, údržba, garanční provoz, full service

Abstract

The paper concerns the homologation and commissioning procedure for EMUs of types 16Ev and 21Ev operated on railways in Latvia and Estonia. The first part covers the testing and type approval of the EMUs, while the second part describes the experience of operation and servicing of the EMUs in connection with weather conditions in the Baltics. The last part of the paper is focused on the experience of EU operation in general and the most common effects on vehicle availability in the Czech Republic.

Keywords

electric multiple unit, homologation, commissioning, failures, maintenance, operation under warranty, full service

1 ÚVOD

Zkušenosti se zahájením provozu elektrických jednotek a jejich samotná homologace je neoddelitelnou částí každého nově vyrobeného vozidla ve společnosti Škoda Group (dále jen Škoda). Každý projekt má svá specifika a nové výzvy spojené s povětrnostními podmínkami, teplotami, prostředím, ale také specifickými požadavky zákazníků, které mnohdy přesahují mechanické požadavky na vozidlo a odehrávají se v softwarové části. Příspěvek popisuje tyto zkušenosti v oblasti širokorozchodných

¹ Ing. Radim Sýkora. ŠKODA TRANSPORTATION a.s. Hrušovská 20, 702 00 Ostrava, Česká republika, tel.: +420 734 518 908, e-mail: radim.sykora@skodagroup.com

² Ing. Martin Kopečný. ŠKODA TRANSPORTATION a.s. Hrušovská 20, 702 00 Ostrava, Česká republika, tel.: +420 736 514 457, e-mail: martin.kopecny@skodagroup.com

³ Ing. Petr Černušek. ŠKODA TRANSPORTATION a.s. Hrušovská 20, 702 00 Ostrava, Česká republika, tel.: +420 734 797 090, e-mail: petr.cernusek@skodagroup.com

vozidel, ale také vozidel, se kterými se můžeme setkávat prakticky denně v České republice. Zkušenosti z provozu jsou popsány také pro full-service, který se stává současným trendem při objednávkách nových vozidel. To přináší mnohé zkušenosti, ale i výzvy, jak se vypořádat s potřebou disponibility vozidla na straně dodavatele.

2 HOMOLOGACE A UVÁDĚNÍ DO PROVOZU – ŠIROKOROZCHODNÉ ELEKTRICKÉ JEDNOTKY

Elektrické jednotky typu 16Ev (EMU pro Lotyšsko) a 21Ev (EMU pro Estonsko) jsou určeny pro provoz na tratích s rozchodem 1520 mm v zemích patřících do Evropské unie. To zásadním způsobem ovlivňuje jejich technickou specifikaci v oblasti legislativy, neboť v pobaltských zemích dochází ke střetu platnosti původní legislativy GOST [1] (zejména infrastruktura a zabezpečovač) a aktuální legislativy EU (TSI + EN). Z tohoto důvodu je homologace vozidel specifická a nese s sebou řadu speciálních zkoušek.

Situaci ještě komplikovaly dva zásadní fakty:

- nemožnost vozidlo zkoušet na zkušebním okruhu (z důvodu rozchodu vozidla 1520 mm),
- válka na Ukrajině = nutnost převážet hotová vozidla po silnici do Rigy (namísto po kolejích), kde proběhlo montážní dokončení, oživení a naladění vozidla. Každý vůz bylo nutné vyzkoušet a zpětně rozmontovat do tří celků pro přepravu – podvozky, skříň vozidla a trakční výzbroj. Všechny vozy elektrických jednotek byly transportovány na 384 kamionech.

Všechny testy obou typů vozidel byly provedeny na veřejné infrastruktuře v Lotyšsku, příp. Estonsku. Rozsah testů byl kompletní a odpovídal běžnému schválení vozidel v Evropě. U estonského projektu byla navíc celá homologační kampaň rozdělena do dvou etap – 3kV DC a 25kV AC, protože příslušná infrastruktura pro AC systém nebyla v Estonsku včas připravena.

Typové schválení vozidla 16Ev proběhlo v 11/2024, pro vozidlo 21Ev v 08/2025 (varianta DC) a předpoklad pro AC/DC variantu je do konce roku 2025. Vozidlo 21Ev je stále v homologačním procesu, a proto nebude ve zkušenostech z provozu dále popisována.

3 ZKUŠENOSTI Z PROVOZU – ŠIROKOROZCHODNÉ ELEKTRICKÉ JEDNOTKY

3.1 Širokorozchodné jednopodlažní jednotky 16Ev

V Lotyšsku bylo objednáno 32 EMU. V provozu jsou od 4. kvartálu roku 2023. Za dobu provozu souhrnně najezdily 5 740 000 km. Jednotka s nejvyšším nájezdem má k 20. 6. 2025 za sebou 252 000 km. V Estonsku bylo objednáno 16 EMU. Plánované nasazení do zkušebního provozu je v červenci 2025.

U jednotek 16Ev aktuálně běží garanční provoz. V průběhu druhého pololetí roku 2025 budou první jednotky ukončovat garanční provoz. Data získána z provozu jednotek 16Ev za období od začátku roku 2024. Data zahrnují jenom opravy relevantní pro záruční provoz.

3.1.1 Zkušenosti ze zimního provozu jednotek 16Ev

Jednotky jsou projektovány pro teploty v rozmezí -40 °C až +40 °C a klimatické podmínky v Pobaltí. V zimním období díky vysoké vzdušné vlhkosti dochází k ukládání a nabalování ledu jak na vozidlo, tak i na infrastrukturu. U vozidel to způsobuje problémy zejména v oblastech čela vozu, výsuvného schůdku, střechy a podvozků. V důsledku ukládání ledu muselo dojít k úpravám na vozech.

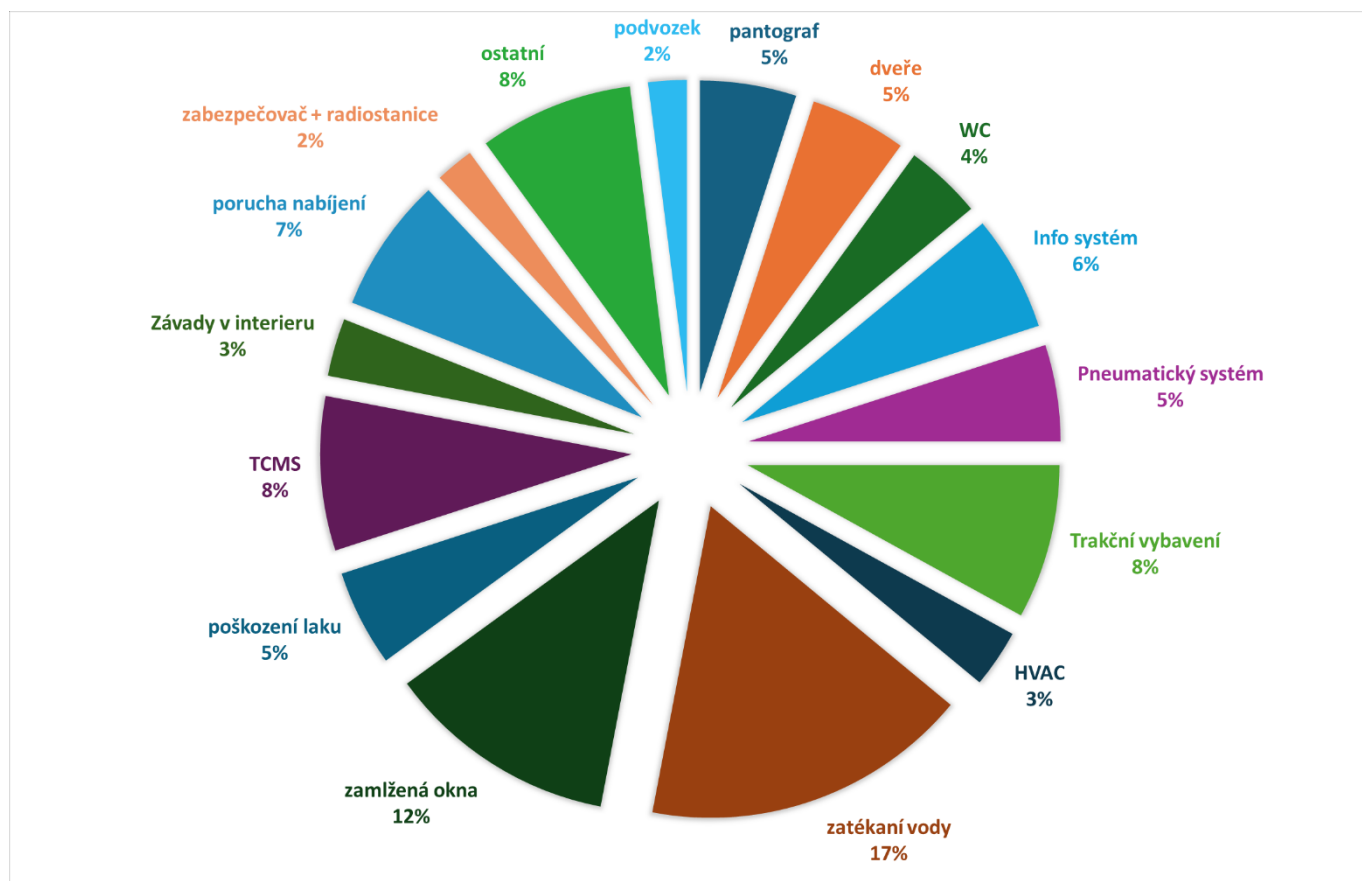
Trolejový sběrač – díky námraze na trolejovém vedení docházelo k přeskokům elektrického oblouku mezi trolejí a kovovou částí lišty sběrače, tím docházelo k přepalování lišty a zásahům ADD. Ve spolupráci s dodavatelem byla navržena úprava lišty. Nová lišta byla nasazená na přelomu roku 2023/2024 a otestována v zimních podmínkách s pozitivním výsledkem.

Výsuvný schůdek – stečením vody z nástupního prostoru a nabalováním ledu docházelo k ukládání ledu v oblasti čela schůdku a pod schůdkem. Následně docházelo k problému s vysunutím schůdku. Ve spolupráci s dodavatelem byla navržena a otestovaná nová krycí lišta čela schůdku, která zabraňuje

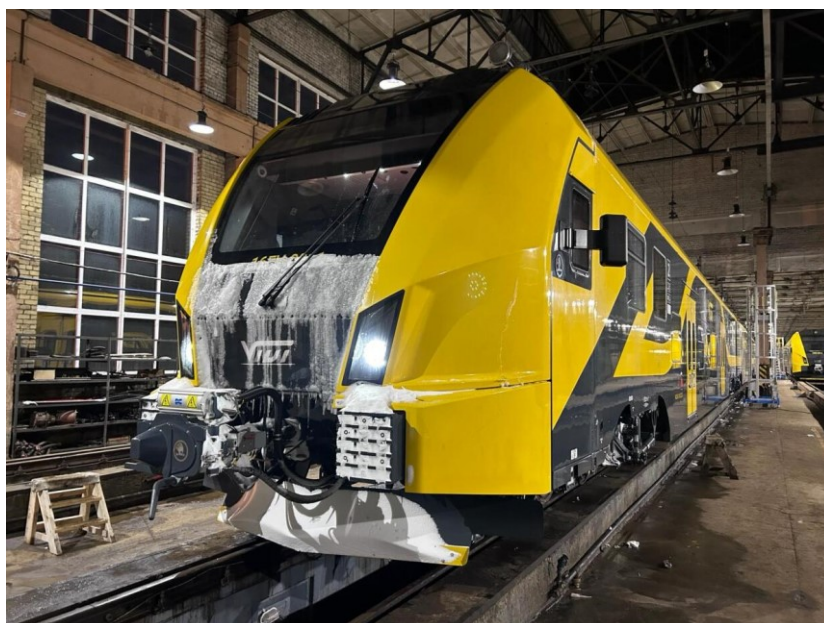
hromadění sněhu pod schůdkem. Řešení bylo otestováno v provozu v zimě 2024/2025. Pomohlo zásadně snížit počet závad u schůdku v zimním období.

Hromadění sněhu a ledu v oblasti čela vozu. Muselo dojít k úpravám v krytování čela, doplnění zatěsnění mezi jednotlivými částmi čela. Konstrukční zásah musel být proveden v oblasti stěrače

Oblast podvozků – nejproblémovější místo v oblasti podvozků bylo napojení teplotního čidla trakčního motoru. Kabeláž a konektor byl poškozen v důsledku nahromadění ledu. Byl doplněn krycí plech, který zajistil kabeláž a problém tím byl vyřešen.



Obr. 1 Grafické znázornění závad z provozu 16Ev



Obr. 2 Fotografie jednotky 16Ev po příjezdu do servisní haly v Rize – viditelná námraza na čele vozidla

3.1.2 Zkušenosti z letního provozu jednotek 16Ev

V letním období se podnebí v Lotyšsku vyznačuje silnými bouřkami a velkým množstvím srážek. Problémové místa vozu pro zatékání vody jsou prostupy přes střechu a konektory kabeláže. U konektorů kabeláže je vysoký nárok na technologické provedení montáže.

Problematické místo z pohledu průniku vody do interiéru vozidla bylo v oblasti kabinové klimatizace vozidla (agregát pro kabinu strojvedoucího). Důležité je dotěsnění konstrukce kontejneru agregátu a prostupů do kabiny vozidla. Byly provedeny změny v konstrukci vzduchových kanálů. Aktuálně probíhají úpravy a testování na vozidlech.

4 ZKUŠENOSTI Z PROVOZU (ČESKÁ REPUBLIKA)

4.1 Jednopodlažní jednotky RegioPanter a Moravia

Zkušenosti z provozu jednopodlažních elektrických jednotek se dají ještě blíže rozdělit do dvou částí, které jsou specifické ve vztahu k výrobcovi vozidel:

- zkušenosti z provozu jednotek v garanci (v záruční době),
- zkušenosti z provozu jednotek v udržované v rámci „full service“.

Tyto druhy údržby mají rozdílný pohled sledování provozu a také disponibility vozidel, která v rámci režimů může být různě ovlivněna právě provozní potřebou.

4.2 Jednopodlažní jednotky RegioPanter

Jednotky RegioPanter, které se vyrábějí již ve třetí generaci (BEMU), jsou provozovány a vlastněny v České republice především dopravcem České dráhy, a.s. Vlastníkem obdobných vozidel je také Jihomoravský kraj, Železničná spoločnosť Slovensko, a.s., ale také se nově vyrábějí i pro dopravce RegioJet, a.s.

Vozidla, která zákazník převezme do vlastního inventáře a zahájí provoz, jsou v tzv. garančním provozu (doba dle konkrétní smlouvy), kdy jsou jednotky sice udržovány vlastníkem, ale případné závady, které vozidla v provozu mají, jsou samozřejmě posuzovány z pohledu záruky. Případné závady provozovatel eviduje a předává nám je pomocí tzv. „hlášenek“, kdy oficiálně oznámí společnosti Škoda potřebu provedení opravy na její náklady. Tímto režimem údržby dokážeme jakožto výrobce vozidla získat informace z provozu ve velmi omezené míře. Po ukončení garančního provozu praktická povinnost informovat o závadách na vozidlech zaniká. Tímto se také snižuje množství dat z provozu, která jako výrobce můžeme získat. Následkem může být převzetí technického řešení do dalšího typu či generace vozidla, které nemusí být z pohledu spolehlivosti/životnosti ideální.

Proto se jako výrobce vozidel snažíme s provozovatelem spolupracovat dlouhodobě a zjišťovat případné problémy z provozu a také je pomáhat řešit. Mnohdy tato opatření mohou vést k „WIN-WIN“ řešení (zákazník je spokojen/dodavatel získal data a zkušenosti pro další vývoj).

Pro další analýzu využijeme vozidla označená jako 20Ev (dodáno 60 tří-vozových jednotek) a 15Ev3 BEMU (dodány 4 dvouvozové jednotky).

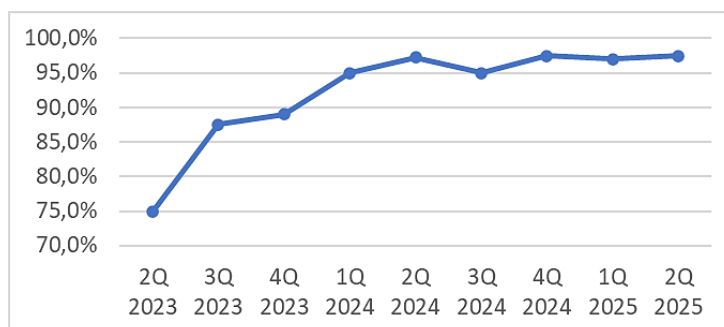
Z grafu disponibility (viz obr. 3) je vidět první nasazení projektu 20Ev do provozu – vozidlo je nasazeno do provozu po jeho schválení. Vozidla se dále vyrábějí a homologují. Nasazení všech objednaných vozidel dochází až v 4Q 2024. U vozidel se v začátcích objevují tzv. „dětské nemoci“ a zejména dochází k odhalení vadných dílů. Za dobu provozu jednotky souhrnně najezdily 9 350 000 km.

Mezi nejčastější problémy, které způsobily odstavení vozidla z provozu na více než 24 h patří:

- závady na trakčních kontejnerech (Vadné teplotní čidlo, poruchy driverů, špatné či uvolněné konektory),
- vadné mezivozové propojení (3kV),
- poruchy zabezpečovacího zařízení (ETCS, VZ Mirel),
- porucha HVAC na stanovišti strojvedoucího.

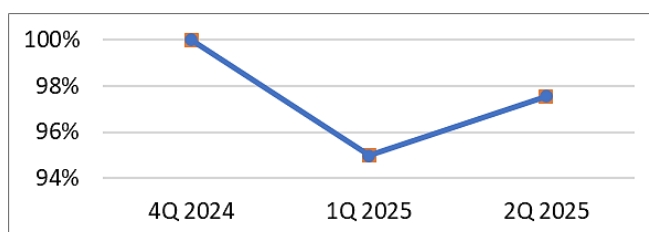
Nejčastější poruchy, které způsobily odstavení z provozu, nepřesahující 24 h:

- nefunkční vstupní dveře nebo schůdky,
- vadný jistič,
- porucha komunikace s blokem vodního hospodářství,
- porucha komunikace při spojení s jinou jednotkou,
- odstranění drobných závad na základě požadavku dodavatele (zvýšení spolehlivosti komponent).



Obr. 3 Grafické znázornění disponibility vozidel 20Ev

Projekt 15Ev3 je první generací akutrolejové jednotky. Proto bude další část textu věnována právě tomuto typu jednotek. Detailně je vozidlo popsáno např. v časopise Dráha [2]. Vozidla jsou provozována na trati Bohumín – Kopřivnice – Veřovice. Provoz s cestujícími vozidla zahájila se změnou grafikonu v prosinci 2024. Za dobu provozu jednotky souhrnně najezdily 350 000 km.



Obr. 4 Grafické znázornění disponibility vozidel 15Ev3 BEMU

Vozidla sice zahajovala svůj provoz se 100% disponibilitou (závěr 4. kvartálu), ale brzy se objevily první závady.

Nejvýznamnější závady:

- nefunkční větší počet stringů baterií,
- nefunkční větší počet stringů baterií – i po restartu vozidla,
- porucha řídicí jednotky VZ Mirel,
- porucha ETCS,
- poškození sběrače (vlivem chyby provozovatele).

Z výše uvedeného lze konstatovat, že u vozidel v garančním provozu je skutečně posuzováno jiné spektrum závad, které ovlivňují celkovou disponibilitu vozidel bez ohledu na jejich nasazení na vozby vlaků. Rychlost, s jakou jsou informace předávány výrobci vozidla závisí na závažnosti vzniklé vady.

4.3 Jednopodlažní jednotky Moravia (projekt 18Ev/19Ev) a full service

U jednotek Moravia je postup sledování disponibility odlišný. Hlavním specifikem je závazek vlastníkovu vozidel (tj. Jihomoravskému kraji) poskytnout dostatečný počet vozidel denně, který obslouží požadovanou potřebu vozby stanovenou KORDIS. Zákazník je týdně informován o disponibilitě vozidel a také činnostech, které byly na vozidle provedeny (čištění, údržba, oprava apod.). Objednáno bylo celkem 37 vozidel (18Ev – 31 čtyřvozových a 19Ev – 6 „posilových“ dvouvozových jednotek).

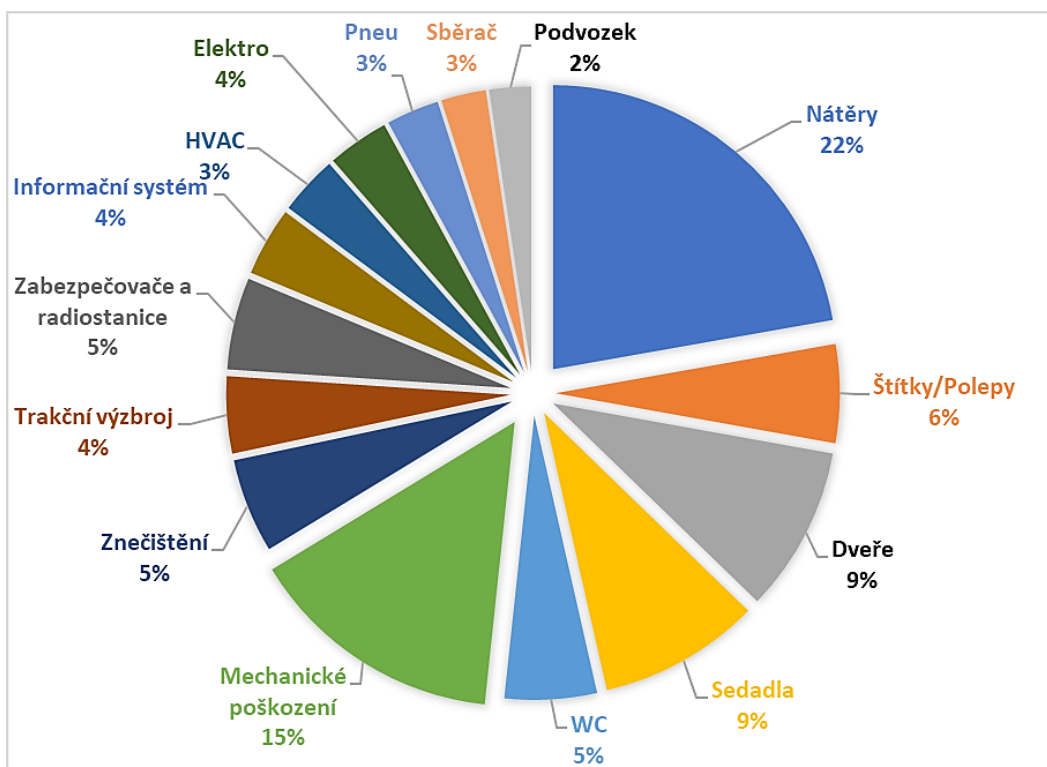
V případě, že full-service vozbu není schopen zajistit v požadované míře, nastává potřeba záložního vozidla, které musí být poskytnuto jiným dopravcem (v Jihomoravském kraji jsou to České dráhy).

Tímto se full servis Škoda vystavuje riziku penalizace a zvýšených nákladů na provoz vozidlového parku (náklady na pronájem cizího vozidla + náklad spojený s penalizací v případě, že je nasazený jiný typ vozidla (bez zajištění krajem požadovaných služeb)).

Samozřejmě stav, kdy vozidlo udržuje full servis výrobce, přináší určité výhody. A to sledování největších problémů při provozu vozidel. Tímto můžeme získat informace pro další vývoj, ale také se zaměřit na komponenty s vyšší poruchovostí – je-li to možné.

Servis zajišťuje sběr dat jak ze standardních servisních úkonů, tak mimořádných zásahů na vozidlech. Všechny tyto informace a práce na vozidlech se zaznamenávají na zařízení IBM MAXIMO. Zápis dat do systému může provádět i samotný technik u vozidla, který má k dispozici tablet s přístupem na server a může tak zaznamenat přímo na vozidle nehodu, která vyžaduje servisní zásah. **Obdobným způsobem může zaznamenat závadu, která nevyžaduje okamžité řešení i samotný strojvedoucí, a to prakticky kdykoliv během služby. Závadu odesílá přímo servisnímu týmu.** Mimo sběr dat z vozidla i od samotných techniků na vozidlech jsou jednotky také vybaveny zařízením prediktivní údržby od společnosti Škoda Digital.

Byla provedena analýza dat z provozu z období 6/2023–4/2025. Na základě tohoto rozboru je možné závady rozřadit do kategorií uvedených na obr. 5. Celkový počet zaznamenaných závad je 2196.



Obr. 5 Grafické znázornění závad v provozu 18Ev/19Ev Moravia – po skupinách

Z grafu (viz obr. 5) je jasně vidět, že nejvíc zásahů na vozidle bylo doposud provedeno ve skupině nátěrů a mechanického poškození. Jednotky jsou od zahájení provozu terčem vandalů. Skupina závad „Nátěry“ představuje odstranění následků grafity nebo dalšího poškození laku vozidla. Primárně se jedná o odstranění grafity z povrchu vozidla (ať už uvnitř nebo na vnější straně vozidla), oprava laku – je-li nutná a samozřejmě nalepení nových polepů na vozidla (označení vozidla, označení prostoru pro kola nebo označení nástupního prostoru s automatem na jízdenky. Ve stručnosti lze říct, že se jedná o jeden z velmi významných problémů. Pokud si vyčíslíme dobu provozu vozidel po dnech a vydělíme počtem výskytů (488 incidentů), tak je lak poškozený průměrně každý den a půl.

Mechanické poškození vozidel (321 incidentů) nebo jeho částí je také příčinou snížené dostupnosti vozidel. Do této skupiny jsou zahrnuta rozbitá okna, poškozený interiér (prokopnutí, či jiné poškození obložení/dveří či jiných částí interiéru). Nicméně zahrnuta jsou všechna poškození i ta, která se mohou stát na stanovišti strojvedoucího (ulomená područka na sedadle strojvedoucího).

Najít opatření, které sníží výskyt těchto incidentů, je náročné, protože ani kamerový systém (vnitřní/vnější) není všespásný. Vozidla také vyjíždějí v režimu 0/0-S (obsazená pouze strojvedoucím) bez další obsluhy.

Dalšími závadami s rozsahem více než 6 % je skupina „Sedadla a dveře“. U sedadel strojvedoucího docházelo k poškození pneumatického přívodu vzduchu do sedadla. Tato vada byla odstraněna doplněním chráničů na hadice. Rovněž docházelo k uvolňování podsedáků sedadel pro cestující, ale tyto vady byly odstraněny spolu s výrobcem sedadel. U vstupních dveří jednotek bylo nutné řešit více různých závad, konkrétně šlo o:

- špatnou funkci dveří,
- špatnou funkci výsuvných schůdků,
- otevření dveří v obloucích ve stanicích Babice a Bílovice nad Svitavou,
- porucha zamykání dveří jednotky (odstavení vozidla).

Problematika funkčnosti dveří byla řešena s dodavatelem dveřních systémů několikrát. Proběhlo opakované seřízení dveří a schůdků a implementaci SW úprav, které mají spolehlivost dveřního systému zvýšit (opakované zavření, samostatná kontrola funkce stykačů SW, zimní režim atp.). Všechny součásti dveří byly zkontrolovány a proběhlo domazání pojezdů všech výsuvných schůdků. Samostatným tématem bylo otevření dveří ve stanicích, které se nacházejí v obloucích malých poloměrů. Zde docházelo ke kolizi schůdků s hranou nástupiště před jejich zajištěním proti pohybu. Následně pak nebyly otevřeny dveře a cestující (s ohledem na minimální dobu ve stanici) byl nucen cestovat vlakem dále. Po identifikaci závady byl strojvedoucí povinen otevřít všechny dveře jednotky na straně nástupiště. Tato SW chyba byla již odstraněna.

Velkým tématem, které je sledováno separátně, je opotřebování kol a zejména pak snižující se strmosti okolku, která vede k potřebě častější reprofilace kol jednotek = snížení kilometrického nájezdu do vyvazovací opravy. Vlivů, proč k tomuto stavu dochází je hned několik, a to jak na straně vozidla, tak i v oblasti infrastruktury. Za dobu provozu jednotky souhrnně najezdily 10 311 000 km.

5 ZÁVĚR

Příspěvek popisuje zkušenosti s provozem nových elektrických jednotek v Lotyšsku, které prověřily především zimní podmínky a také naše schopnosti včas problém najít a vyřešit jej. Tento zdroj poznatků nám pomáhá připravit se na provozní podmínky i u dalšího zákazníka v Estonsku. Cenné zkušenosti přináší i provoz jednopodlažních jednotek v České republice, kde je zásadní rozdíl ve sledování garančního provozu, anebo v oblasti full-service. Ten přináší komplexní vhled nejen do provozu, ale také do údržby, která nemusí vždy souviset s technickou závadou či běžnou údržbou. Získané informace jsou předávány projektantům vozidel k posouzení a analyzování kořenové příčiny problému. Následně mohou být navrženy opatření pro správnou funkci zařízení nebo komponenty při zohlednění pořizovací ceny, nákladů na údržbu i mimořádné opravy. Zkušenostmi z provozu můžeme u nově vyvíjených vozidel přispět ke zvýšení spolehlivosti elektrických jednotek, větší spokojenosti zákazníků a cestujících s vozidly Škoda.



Literatura

- [1] GOST 33436.3-1-2015. *Železniční aplikace – Elektromagnetická kompatibilita technických zařízení. Železniční systémy a zařízení. Část 3-1: Železniční kolejová vozidla – Požadavky a zkušební metody.*
- [2] ŠRÁMEK, M. Elektrické jednotky s trakční baterií řady 690.2 ČD. *Dráha*. Roč. 2024, č. 11, s. 20–25. ISSN 1211-1260.

Zasláno / received: 23. 06. 2025, přijato / accepted: 23. 07. 2025, publikováno / published: 17. 09. 2025.

Příspěvek recenzovali / The paper was reviewed by: Ing. Martin Elstner, Ph.D. (České dráhy, a.s.), Ing. Stanislava Liberová, Ph.D. (Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera).