

# Železničný vozeň budúcnosti – zážitok cestujúceho na regionálnych linkách. Stredná odborná škola dopravná Martin-Priekopa

Rok: 2026

Garant: ZSSK a odbor riadenia strategických projektov

Vypracovali: Marko Černota, Martin Priesol, Šimon Ferenčák, Adam Kubačný, Vladimír Barniak, Adam Matocha

## OBSAH

Úvod.....	3
1 Pojem vozový park v železničnej doprave a jeho dôležitosť...	4
1.1 Analýza vozového parku dopravcov a potrieb cestujúcich...	4
2 Návrh nami navrhnutého vozňa.....	8
2.1 Modulárna zóna.....	11
2.2 Úspora energie.....	12
2.3 Technický nákres.....	14
3 Oblasť prevádzkovania osobného vozňa.....	16
4 Kalkulácia navrhnutého vozňa.....	17
Záver.....	19
Zdroje informácií.....	20

## ÚVOD

Železničná doprava je nevyhnutnou súčasťou každodenného života mnohých ľudí. Rôznorodosť cestujúcich je skutočne veľká - či už mladí ľudia na ceste za vzdelaním a inými aktivitami, rodiny s deťmi na výlete, staršia generácia na ceste za zdravotníctvom a rekreáciou, ale aj cestujúci na ceste za pracovnými povinnosťami. Aby sa takéto široké spektrum vo vlakoch zachovalo a predišlo sa uprednostňovaniu individuálnej dopravy, železnica musí byť schopná konkurovať. Jedným z dôležitých konkurenčných prvkov je silný vozový park, ktorý by mal ponúknuť predovšetkým bezpečnosť, komfort a v neposlednom rade aj spoľahlivosť.

Cieľom našej práce bol návrh vozňa očami mladého človeka v rámci vozového parku dopravcu ZSSK, ktorý bude tieto kritéria spĺňať a na vlakoch regionálnej dopravy a prinesie moderný nádych pre cestujúcich.

# **1 POJEM VOZOVÝ PARK V ŽELEZNIČNEJ DOPRAVE A JEHO DÔLEŽITOSŤ**

Mobilná technická základňa v železničnej doprave je súhrnný názov pre mobilný park hnacích aj hnaných koľajových vozidiel, ktorými dopravca disponuje a využíva ich na prevádzku železničnej dopravy (tzn. rušne, vozne, vozidlá technickej údržby a pod.). Vozne sa ďalej delia na osobné a nákladné.

Vozový park je dôležitým faktorom ako v osobnej, tak aj nákladnej doprave, ale pri preprave cestujúcich vytvára okrem spoľahlivej prepravy aj zážitok z jazdy, ktorý výrazne ovplyvňuje jeho prvý dojem a následnú voľbu spôsobu prepravy pre ďalšiu cestu. K tomuto samozrejme prispieva jeho technologické a inovatívne riešenie.

## **1.1 ANALÝZA VOZOVÉHO PARKU DOPRAVCOV A POTRIEB CESTUJÚCICH**

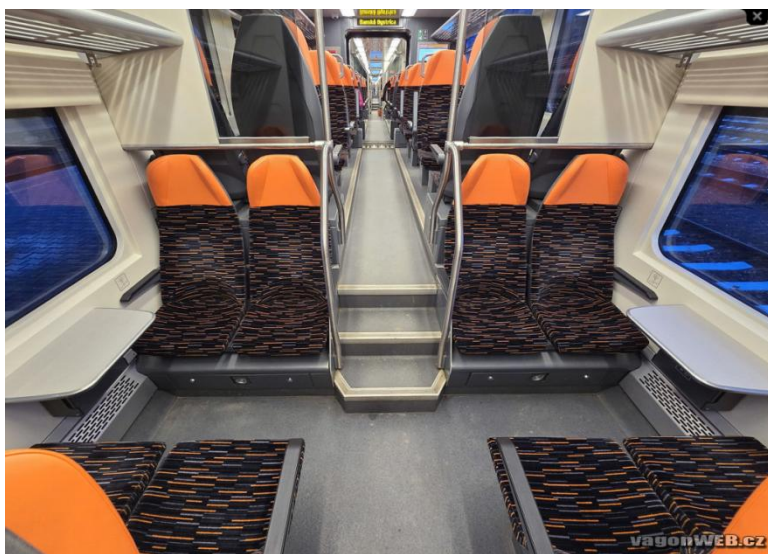
Svetový trh je v oblasti výroby železničných koľajových vozidiel veľmi pestrý a vďaka tomu ponúka dopravcom, ako aj cestujúcim, rozsiahly výber možností.

Pre dopravcov je na výber niekoľko stoviek firiem, ktoré sa zaoberajú výrobou a prípadnou údržbou železničných koľajových vozidiel. Jednotkou na medzinárodnom trhu vo výrobe koľajových vozidiel pre osobnú prepravu je napríklad celosvetovo známy Siemens, švajčiarsky Stadler alebo kanadský Bombardier. Postupne sa ale rozširuje aj česká Škoda Transportation a v prevádzke sú aj slovenské železničné opravovne ŽOS Trnava, ŽOS Zvolen a ŽOS Vrútky, ktoré sa zaoberajú predovšetkým modernizáciou koľajových vozidiel. Každý výrobca ponúkne inú technológiu a je teda len na dopravcovi, kde nastaví svoje priority a či sú tieto priority vhodné pre každého cestujúceho.

V rámci osobnej železničnej dopravy na Slovensku sú na vlaky regionálnej dopravy nasadzované predovšetkým ucelené jednotky, a to s elektrickou trakciou rady 425, 495, 561, 660/661, 671/651 a s nezávislou trakciou rady 648, 813/913, 840, 861, pri ktorých sa čas obratu skracuje vzhľadom na ich konštrukčné riešenie, pretože stanovište rušňovodiča sa nachádza na oboch koncoch jednotky - teda aj na začiatku a aj na konci. Väčšina z nich je nízkopodlažná a bezbariérová. Taktiež poskytujú ľahší pohyb pre imobilných cestujúcich, a cestujúcich s bicyklom a kočíkom. Najnovšie jednotky rady 660/661 ponúkajú aj možnosť občerstvenia formou predajného automatu s potravinami.



**Obr. č. 1 Interiér súčasnej elektrickej jednotky 660/661**



**Obr. č. 2 Interiér súčasnej elektrickej jednotky 660/661**

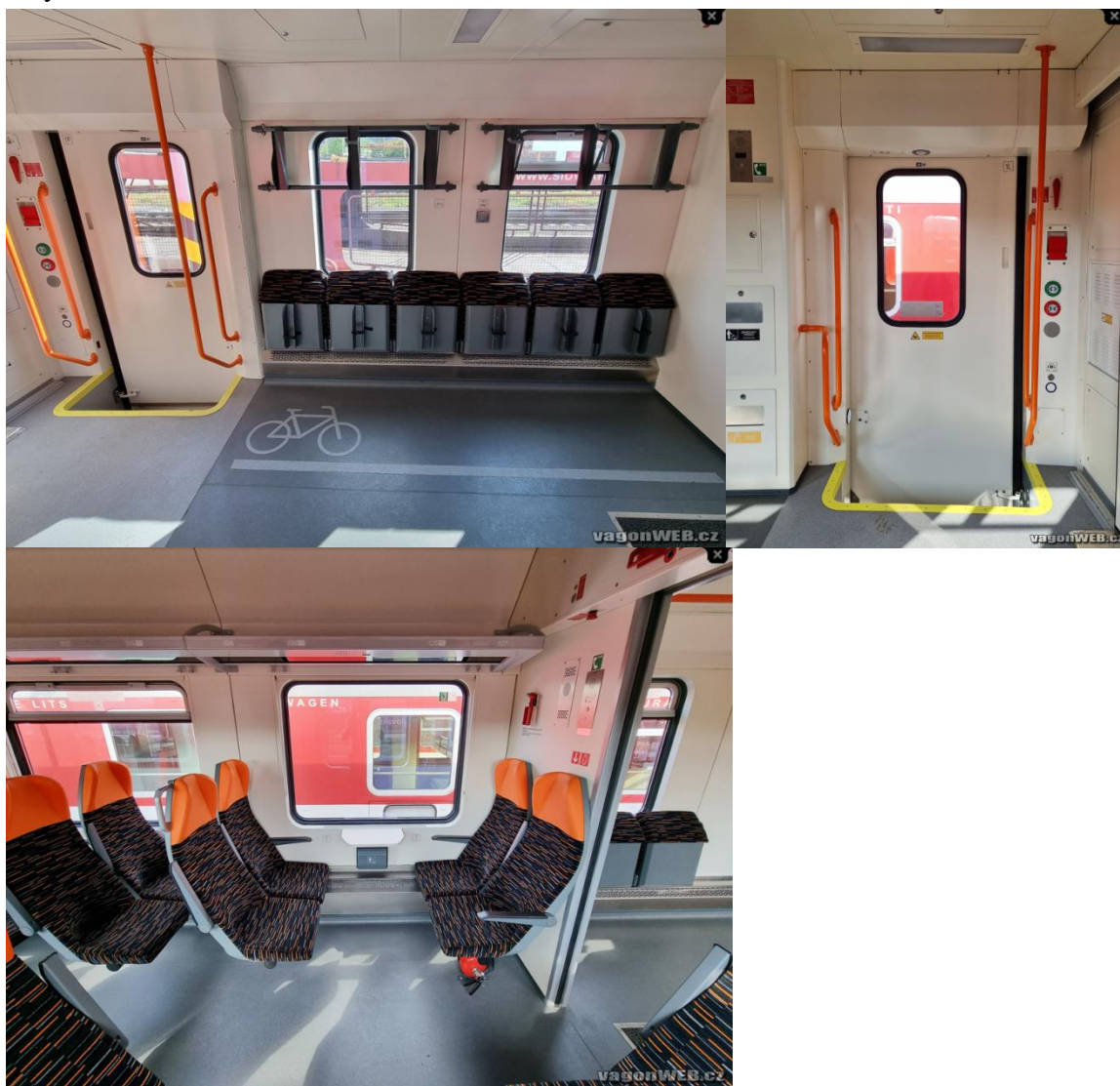


**Obr. č. 3 Interiér súčasných ucelených jednotiek (horné obrázky zľava - 861, 660/661, dolný obrázok - 671)**

V súčasnosti sa teda pred vozňami klasickej stavby (tzn. vozne radené v rámci klasickej súpravy - lokomotíva + vozne) preferujú skôr takéto jednotky a postupom času má dochádzať k ich postupnej obmene.

Aj napriek tomu bolo v roku 2022 obstaraných 52 vozňov klasickej stavby, a to pre regionálne vlaky na východnom Slovensku vzhľadom na plánovanie radenia súprav v klasickej forme na týchto spojoch. Prognóza do budúcnosti stále ráta s nasadzovaním klasickej súprav, takže aj potreba zvýšenia ich komfortu na úroveň motorových jednotiek je viac než vítaná.

Tieto vozne taktiež disponujú modernými technologickými prvkami a umožňujú viacero možností prepravy. Príkladom sú upravené dvere a sedadlá na kraji vozňa, ktoré umožňujú jednoduchší nástup a prístup pre imobilných cestujúcich alebo pre cestujúcich s bicyklom a kočíkom.



**Obr. č. 4 Interiér súčasných modernizovaných vozňov, radených do klasických súprav**

Aj napriek tejto úprave nedokážu plnohodnotne nahradiť nízkopodlažné jednotky, pretože súpravy nasadzované na niektoré traťové úseky sú nie kompatibilné s aktuálne zastaralo vybudovanými nástupišťami, teda nie sú prispôbené nástupným a výstupným dverám.



**Obr. č. 5** Súčasný pohľad na vozeň klasickej stavby vzhľadom k nerekonštruovanému nástupišťu

## ***2. NÁVRH NAMI NAVRHNUTÉHO VOZŇA***

Nami navrhnutému vozňu sme dali označenie ako: „*Bdtheer*“. Vychádzali sme z technických charakteristík označenia osoných vozňov, ktoré sú podrobnejšie rozobraté v časti 2.3.



**Obr. č. 6** Vizualizácia nami navrhnutého vozňa „*Bdtheer*“

Vzhľadom na spomínanú preferenciu nízkopodlažných jednotiek nielen v regionálnej doprave sme zohľadnili ich technológiu a jej výhody,

ktoré sme v rámci nášho návrhu následne preniesli do formy vozňa klasickej stavby.

Podľa bezpečnostného opatrenia, vyplývajúceho z európskej normy 1302/2014 musia byť pri kapacite vyššej ako 40 cestujúcich k dispozícii aspoň 3 núdzové východy. Vozeň preto disponuje dvomi párami dverí na obidvoch nástupných stranách, ktoré majú okrem rozšírenej formy tzv. „dvojdverí“ aj nízkopodlažnú formu, čo umožní zjednodušený výstup a nástup predovšetkým pre imobilných cestujúcich, ale aj pre cestujúcich s bicyklom, kočíkom alebo batožinou.

Pri nástupe nízkopodlažnými dverami bude k dispozícii zdvíhacia plošina (prenosná technológia z jednotiek rady 861 a 480), predajný automat s ľahkým občerstvením, WC pre imobilných cestujúcich a rozšírené miesto pre 6x stojanov na prepravu lyží alebo bicyklov, prípadne kočíkov a batožín (technológia multifunkčných stojanov so sklápacími sedadlami z elektrickej jednotky rady 495).



**Obr. č. 7 Pohľad na komponenty, ktoré by mal obsahovať nami navrhnutý vozeň ( držiaky na bicykle, sklápacie sedačky, plošina pre nástup invalidných cestujúcich, bezbariérové upravené toalety)**

Vo vyššej časti, oddelenej schodíkmi (technológia z jednotky rady 861, 660/661), sú sedadlá pre cestujúcich s kapacitou 76 miest na sedenie v rozložení „dvojsedačiek“ - ide o

rozmiestnenie s úsporou a využitím miesta, OZP miesta sú umiestnené v nízkopodlažnej časti vo forme sklápacích sedadiel pričom ich celkový počet je 6 kusov. Na konci vozňov budú umiestnené už spomenuté nástupné a výstupné dvere na jednej strane, na druhej strane priestor pre batožiny (namiesto dverí) a rozvodná skriňa. Oddielové dvere nie sú v tomto vozni navrhované. Pre porovnanie aktuálne najmodernejšie vozne regionálnej dopravy radu Bdmpz, nasadzované najmä na východnom Slovensku majú kapacitu 84 klasických miest na sedenie a 9 miest s možnosťou sklápania sedadiel.



**Obr. č. 8 Predstava nami navrhnutého interiéru vozňa „Bdtheer“, ktorá by sa približovala súčasnému interiéru vozňa ČD**

Pre cestujúcich bude k dispozícii Wi-Fi pripojenie, pod každým sedadlom umiestnená 230V zásuvka aj s možnosťou USB prípojky a LED signalizáciou funkčnosti, informačný systém, batožinový priestor nad sedadlami a nad ním kresby slovenských trás. Osvetlenie vo forme silných aj tlmených LED pásov, klimatizáciu, kúrenie a odvetrávanie navrhujeme v rámci úspory energie formou automatickej regulácie podľa vonkajších podmienok, ktoré budú zaznamenávané snímačmi. Pre okná sa v súčasnosti využíva najmä technológia priepustnosti signálu, ktorá minimalizuje narušenie signálu a na tienenie okien sa preferujú rolety pred klasickými závesmi.

Na sedadlá navrhujeme použiť aktuálnu schému ZSSK v tmavom odtieni, kde môžu byť upravené vzory podľa oblasti prevádzkovania vozňa. Táto schéma ladí v kombinácii so svetlým drevom a šedým materiálom stien.



**Obr. č. 9 Vizualizácia sedačiek v nami navrhnutom voze „Bdtbeer“**

Konštrukciu podvozku vzhľadom na overený pomer ceny a kvality navrhujeme použiť z modernizovaných vozňov série Bdmpz. Tie sa skladajú zo 4 náprav schopnými dosiahnuť rýchlosť 160 km/h, s kotúčovými brzdami a vzduchovými zásobníkmi vedené potrubím, elektromagnetickou brzdou a batériami z napájacieho zdroja.

## **2.1 MODULÁRNA ZÓNA**

Jedinečnosť vozňa vytvára jeho modulárna zóna.

Predstavuje evolúciu v regionálnej doprave. Spája v sebe bezbariérovosť, energetickú efektívnosť a moderné služby, ktoré ponúkajú väčšiu multifunkčnosť a menia tak obyčajný vozeň.

### **Nízkopodlažná časť**

Nachádza sa v strede vozňa a tvorí srdce celého vozňa, ktoré je v jednej rovine s nástupišťom. Vďaka tomu ponúka lepší nástup, výstup a pohyb imobilným cestujúcim, a taktiež cestujúcim s kočíkom a bicyklom.

### **Smart refresh**

Zabudovaný automat na snacky, prípadne kávu s bezkontaktnou platbou je umiestnený tak, aby nezavadzal v uličke.

### **WC Matrix**

Priestranná a vákuová toaleta prispôbena pre osoby so zníženou pohyblivosťou, vybavená prebalovacím pultom.

## 2.2 ÚSPORA ENERGIE

### Energetická spotreba vozňa (odhad spotreby)

Nakoľko sa jedná o samostatný vozeň, elektrická energia je napájaná cez vysokonapäťový kábel z rušňa (tzv. priebežné napájacie vedenie).

**LED osvetlenie:** *Spotreba: ~0,8 kW*

**Dôvod:** Staré OSRAM/Philips technológie (žiarivky T8/T5 a staré trubice) potrebujú okrem samotného príkonu i štartér a tlmivku. To samo o sebe potrebuje ďalšiu energiu, ktorú menia ju na teplo. Príkon jednej trubice je 36 W + približne 9 W straty na tlmivke = 45 W. Počet potrebných kusov 40 žiariviek ktoré majú odber za hodinu 1,8 kWh.

LED osvetlenie od spoločnosti SEC Nitra, samotný modul LED pásu sa nenahrieva má stálu teplotu a nedeforuje nám okolitý materiál teplom. Príkon jedného modulu je 15 W. Pri pridaní regulátora osvetlenia by vozeň vedel sám regulovať svietivosť. Pri bežnom dni by 40 LED modulov spotrebovalo za hodinu približne 0,64 kWh.

**Doplňky:** LED pásy v podlahe (pre bezpečný pohyb pri zníženej viditeľnosti) a na strope disponujú minimálnou spotrebou elektrickej energie.

**V noci:** Stropné osvetlenie sa vypne takmer na nulovú úroveň (v súlade s predpisom o núdzovom osvetlení) a zapne sa len osvetlenie v oblasti podlahy.

### BEZBARIÉROVÁ VÁKUOVÁ TOALETA:

Starší výrobcovia EVAC alebo Semvac.

**Starší systém EVAC 2000:** Spotrebuje približne 40 – 45 kWh, pretože ohrev nádrží prebieha neustále.

**Príkon:** približne 30 W – 50 W z dôvodu nepretržitej prevádzky toalety.

**Prevádzka:** Toaleta je v prevádzke pred každým použitím. V starších typoch toaliet často nastáva jav, kedy kvôli opotrebovaným tesneniam toalety vykonávajú spláchnutie i samé, čím zvyšujú množstvo spotrebovanej energie.

V moderných systémoch od spoločnosti Škoda je dôležitým bodom pre šetrenie elektrickej energie to, že odvetrávanie v podobe ventilátorov a podlahové kúrenie nie sú neustále v prevádzke na plný výkon.

**Špeciálna technológia:** Vyhrievaná podlaha v záchode, aby sa predišlo vlhkosti a šmykľavosti.

**Letný režim:** Počas letných mesiacov nie je nutné vykurovať nádrže, preto jediným vykurovaním počas letných mesiacov je podlahové kúrenie. Zároveň však v prevádzke ostáva ventilátor a vákuum.

**Celková spotreba:** približne 3,0 kWh.

**Zimný režim:**

Tu je viditeľný najväčší rozdiel oproti starému EVAC 2000, a to vďaka lepšej izolácii bunky a inteligentnému termostatu.

**Celková spotreba:** približne 15,0 kWh.

**AUTOMAT NA OBČERSTVENIE:**

**Spotreba:** ~0,5 kW (vyžaduje stály odber elektrickej energie na účel chladenia).

**KLIMATIZÁCIA A REKUPERÁCIA VZDUCHU:**

Multifunkčná technológia HVAC s nízkym GWP, ktorá vďaka svojmu umiestneniu na streche dokáže rekuperovať vzduch, a tým ho ohrievať alebo ochladzovať.

Vzduch do interiéru prúdi zhora dole, čo predstavuje bezprašné prostredie a lepšie šírenie vzduchu oproti umiestneniu pod sedadlami.

**Spotreba:** ~12 – 18 kW (spotrebič s najväčším odberom elektrickej energie).

**CELKOVÝ ODBER VOZŇA:**

Pri bežnej prevádzke v lete/zime počíta sa s priemerným odberom približne 22 – 26 kWh.

**POROVNANIE STAREJ SÉRIE VOZŇOV A SÉRIE “Bdtheer”:**

Komponenty	Staré série (Bdteer/Bdgteer)	Séria “Bdtheer”	
Kúrenie / Klíma	35 – 40 kWh	15,00 kWh	Dvojsklá a tepelné čerpadlo dopĺňajú izoláciu a znižujú straty.
Osvetlenie	3 – 4 kWh	0,64 kWh	Odber elektrickej energie LED pásov je v porovnaní odberu elektrickej energie žiaroviek minimálny.
Vybavenie WC	1,5 kWh	1,6 kWh	Odber elektrickej energie navýšený o funkciu vyhrievania

			podlahy.
<i>Zásuvky/ Wi-Fi</i>	1 kWh	1,5 kWh	Navýšenie odberu z dôvodu pridania Wi-Fi pripojenia.
<i>Automat s občerstvením</i>	0 kWh	0,5 kWh	Navýšenie spotreby z dôvodu pridania možnosti kúpy občerstvenia
<i>Celkový odber</i>	cca 44 kWh	cca 19,27 kWh	Nami navrhovaný vozeň zníži odber na takmer polovicu energie.

### **2.3 TECHNICKÝ NÁKRES**

Séria vozňov „Bdtheer“ vychádza z technických charakteristík pre označenie vozňov osobnej dopravy:

B: vozeň 2. triedy

d: ponúkať priestor pre bicykle

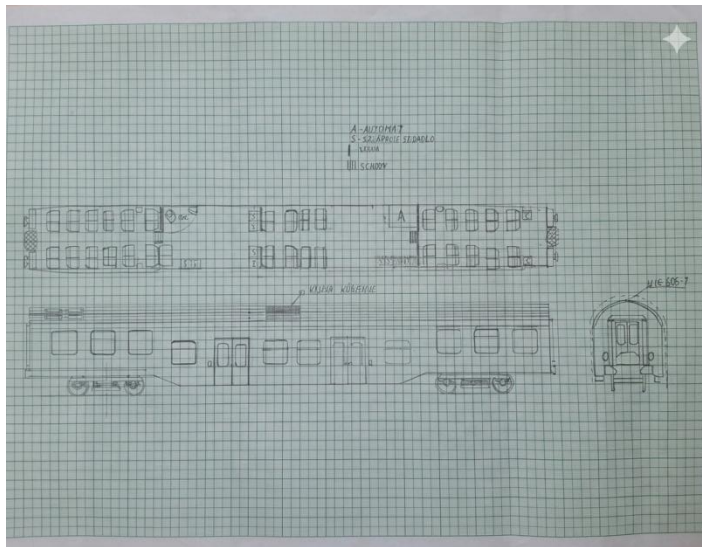
t: veľkopriestorový osobný vozeň pre regionálne vlaky so stredovou uličkou

h: vozeň vybavený službami pre imobilných cestujúcich

ee: dodávaný energiou z napájacieho zdroja

r: klimatizovaný vozeň

V návrhu vozňa je zohľadnené kritérium bezpečnosti. Vozeň je stavaný tak, aby spĺňal všetky bezpečnostné kritéria voči deformačným zónam. Pri vozňoch takéhoto typu - nízkopodlažné - sú niektoré kritéria náročnejšie oproti bežným vozňom. V našom návrhu, po konzultácií s odborníkmi, sú deformačné zóny v plnom súlade s bezpečnosťou cestujúcich.



**Obr. č. 10 Technický náčrt navrhnutého vozňa**

Technické konštrukčné časti tohoto vozňa ako vzduchotechnika a elektroinštalácie budú v prevedení pod uzatvorenými krytmi, tak ako sa v súčasnosti modernizujú nové vozne. Je to bezpečnejšie, esteticejšie a aerodynamickejšie riešenie spĺňajúce nové trendy.



**Obr. č. 11 Pohľad na zastaralé riešenie neuzatvorených skríň**



**Obr. č. 12 Pohľad na moderné riešenie uzatvorených skriň**

### ***3. OBLASŤ PREVÁDZKOVANIA OSOBNÉHO VOZŇA***

Náš osobný vozeň navrhujeme prevádzkovať vo vnútroštátnej regionálnej doprave na celom území Slovenskej republiky. Reálnu možnosť využitia vnímame najmä na vlakoch kategórie Os a Rex vzhľadom na to, že sa jedná o regionálne vlaky. Tieto vozne by v regionálnej doprave vedeli nahradiť vozne, ktoré sú aktuálne nasadzované na týchto spojoch a sú horšom technickom stave, prípadne s menšími nedostatkami. Vozne s nami navrhovanou technológiou by zároveň vedeli doplniť chýbajúci zvýšený komfort, ktorý ponúkajú ucelené jednotky typu 660/661 či 671 a zvýšiť kapacitu a počet spojov, predovšetkým v špičkách. Využitelnosť je ako na elektrifikovaných, tak i neelektrifikovaných železničných tratiach, kde nie sú moderné ucelené jednotky nasadzované.

Vhodným príkladom na využitie je linka z druhého najväčšieho mesta Slovenska - Košíc až pod Tatry, do mesta Poprad

=> linka Košice - Poprad (- Svit),

kde sú k dnešnému dňu využívané novo - modernizované vozne určené pre regionálnu dopravu, aj vozne so staršou technológiou.

Práve na tejto linke osobných vlakov chýba možnosť cestovania v nízkopodlažných vozňoch či súpravách a nasadenie vozňov z nášho návrhu by zjednodušilo cestovanie ako imobilným cestujúcim, tak i rodičom s malými deťmi, osobám v dôchodkovom veku, ale aj turistom vzhľadom na bezbariérovosť.

Veríme, že náš navrhnutý vozeň by mohol byť zaujímavým aj pre iných dopravcov.

#### 4. KALKULÁCIA NAVRHNUTÉHO VOZŇA

Náklady	Výnosy
<p>Odhadované investičné náklady (cena vozňa)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>3,5 mil. €</b></li> </ul>	<p><i>Pr.</i></p> <p>Priemerná obsadenosť vlakov medzi Bratislavou a Košicami je 70 % (v našom prípade 70 % z kapacity 76 + 6 miest).</p> <p>Cena lístka je 20,20 €</p> <p>a pri dennom kilometrickom priebehu vozňa 1 000 km dokáže vozeň urobiť jeden obrat.</p>
<p>Servisné náklady (údržba)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0,50 € / 1 km</b></li> </ul>	
<p>Modernizácie vozňa (vykonáva sa po 15 rokoch prevádzkovania)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>40 % z obstarávacej ceny (technológie, interiér a rast HDP)</b></li> </ul>	
<p>Prevádzkové náklady</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0,23 € / vzkm</b>  <b>+ 0,15 € / vzkm</b>  <i>(dopravná cesta + trakčná elektrika)</i></li> </ul>	
<p>Denný kilometrický prebeh vozňa - <b>1 000 km</b></p>	
<p>Životnosť vozňa - <b>30 rokov</b></p>	
<p>Prevádzka vozňa - <b>363 dní / rok</b></p>	

Zdroj je rôznorodý. Pracujeme primárne s dvoma možnosťami financovania našich vozňov - financovanie prostredníctvom zdrojov z plánu obnovy EÚ s podmienkou, že sa budú využívať na osobné vlaky regionálnej dopravy, mimo komerčných vlakov,

alebo financovanie vlastnými zdrojmi dopravcu, v našom prípade Železničnej spoločnosti Slovensko s prípadnou podporou zo strany samospráv a ministerstva dopravy.

Vzhľadom na obnoviteľné a úspornejšie hospodárenie, sme chceli navrhúť k rekonštrukcii vyradené železničné osobné vozne . Takáto modernizácia by na základe informácií stála približne 1,5 milióna.

To predstavuje viac ako 40 % obstarávacej ceny úplne nového vozňa, vzhľadom na rozsiahlejšiu modernizáciu kvôli špecifickej stavbe vozňa.

## ZÁVER

Náš návrh má do slovenskej železničnej dopravy priniesť moderný nádych a komfort pre cestujúcich, no predovšetkým aj jedinečnú technológiu nízkopodlažného vozňa klasickej stavby. Ten predstavuje okrem zjednodušeného nástupu a výstupu cestujúcich aj zvýšený komfort, úsporu energií čo prináša aj finančné výhody. Túto jedinečnosť prináša kombinácia vychádzajúca z technologických riešení vozňa klasickej stavby

a ucelených jednotiek. Vzhľadom na preferenciu ucelených jednotiek, no zároveň ich nedostatok, ich dokáže tento vozeň z časti nahradiť.

## ZDROJE INFORMÁCIÍ A MATERIÁLOV

[https://www.zos-vrutky.sk/vozne\\_sk.html](https://www.zos-vrutky.sk/vozne_sk.html)

<https://www.vagonweb.cz/>

<https://www.zeleznicne.info/view.php?cislocianku=2011020004>

Příloha č. 6. souběžných podkladů

Rozdelenie ŽKV na skupiny

Skupina	Rad	Špecifikácia
<b>Vozne klasickej stavby</b>	všetky vozne klasickej stavby okrem vozňov špeciálnej stavby	vozne klasickej stavby klimatizované aj neklimatizované okrem vozňov špeciálnej stavby
<b>Vozne špeciálnej stavby</b>	všetky vozne špeciálnej stavby lôžkových, izolačných, spoločenských, restauračných, bufetových, bufetov	vozne špeciálnej stavby klimatizované aj neklimatizované
<b>HKV1</b>	110, 163, 163, 169, 210, 240, 243, 253, 350, 351, 352, 353, 361, 361, 735, 742, 750, 754, 757	motorové a elektrické nulové
<b>HKV2</b>	820, 811, 812, 813, 913, 917, 011, 012	motorové vozne riadiace vozne prípojné vozne
<b>HKV3</b>	840, 861 (dvojčlánkové, trojčlánkové), 905	elektrické jednotky (TEZ, rozdielové štruktúra) - usky rozchod motorové jednotky riadiace vozne - otvárací vozňa železnica - usky rozchod
<b>HKV4</b>	600, 601	elektrické motorové jednotky - elektrické vozne. Všeobecné vozne
<b>HKV5</b>	071, 051, 071, 051, 061, 071	všeobecné vozne dvójpodlažné (Push-Pull, EPJ) elektrické vozne dvójpodlažné (EPJ) riadiace vozne (Push-Pull, EPJ)

- v prípade nadobudnutia nových radov ŽKV rozhodne Objaviteľ o ich zaradení do príslušnej skupiny

<https://www.uvo.gov.sk/vyhľadavanie/vyhľadavanie-dokumentov/download/886388/617363?cHash=acd2a51aa73a84b341b232e840fa7bd4>

zdroje z úspory energie:

[https://resources.tridonic.com/PDB/Ressource/Web\\_TR/Archive\\_PDF/Ballasts\\_fluorescent\\_lamps/Magnetic/Magnetic\\_Chokes\\_2012\\_EN.pdf](https://resources.tridonic.com/PDB/Ressource/Web_TR/Archive_PDF/Ballasts_fluorescent_lamps/Magnetic/Magnetic_Chokes_2012_EN.pdf)

<https://www.atpjournals.sk/>

<https://www.sec.sk/sk/produkty/osvetlenie-pre-dopravu>

<https://www.evac-train.com/en/products/vacuum-toilet-system/evac-2000/>

<https://www.evac-train.com/en/product/vacuum-toilet-system/>

<https://www.liebherr.com/en/int/products/aerospace-transportation-systems/rail>

<https://www.liebherr.com/en-sk/aerospace-and-transportation-systems/solutions-and-services/solutions-for-railway/low-gwp-hvac/low-gwp-hvac-7192047>

<https://www.evocagroup.com/en/our-brands/necta>

odber zásuviek je z prevádzky elektrických jednotiek radu 660/661

- *mailová komunikácia so Železničnou spoločnosťou Slovensko*

*fotografie vozňov nafotené v Rušňovom depe Vrútky so súhlasom Železničnej spoločnosti a.s.*