



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

<https://doi.org/10.26552/spkv.Z.2023.2.10>

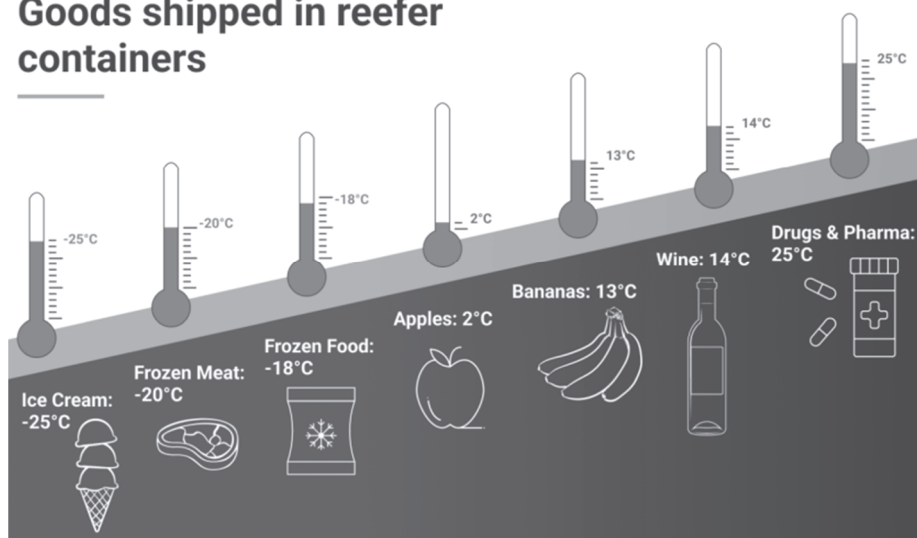
ELEKTRIFIKOVANÝ NÁKLADNÝ VŮZ *ELECTRIFIED FREIGHT WAGON*

Libor NOGLÝ ^{*)}

1 ÚVOD

Globální trh přepravy chlazeného zboží a zboží s kontrolovanou teplotou (viz **obr.1**) představuje pro železniční dopravu obrovský potenciál rozvoje. Současná dopravní infrastruktura pro přepravu běžných chlazených kontejnerů však žádné ekonomické a ekologické řešení v železniční nákladní dopravě nenabízí. Přeprava je řešena především těžkými nákladními automobily a chlazení je zajišťováno neekonomickými chladicími jednotkami na dieselový pohon.

Goods shipped in reefer containers



Obr.1 Příklady zboží přepravovaného v chladírenských kontejnerech [1]

Fig.1 Example of goods shipped in reefer containers [1]

Dnešní klimatická diskuse o Evropské zelené dohodě podněcuje přechod k železnici. Proto je nutno nabídnout logistický koncept pro tyto přepravy po železnici a zároveň zohlednit ekologické aspekty a digitální technologie.

^{*)}**Ing. Libor NOGLÝ, Ph.D.**, VTG Rail Europe GmbH, Hinterbergstrasse 18, CH-6312 Steinhausen, Switzerland, tel. +41 41 727 5598, e-mail: libor.nogly@vtg.com, Technical Support for Intermodal Freight Wagons & Modular Solutions, zabývá se projekty oprav, přestaveb a modernizací nákladních železničních vozů.

2 MOŽNÁ ŘEŠENÍ PRO ELEKTRIFIKACI NÁKLADNÍHO VOZU

V současné době jsou k dispozici 3 řešení pro napájení chladících kontejnerů při železniční přepravě [2]:

- SWS-PowerBox®,
- Diesel generátor,
- napájení přes vlakovou sběrnici 1 – 1,5 – 3 kV \sim /= (dle UIC 552).

3 POUŽITÉ ŘEŠENÍ ELEKTRIFIKACE VOZŮ VTG - SWS-POWERBOX®

Firma VTG má od loňského roku ve svém vozovém parku elektrifikované nákladní vozy a nabízí je zákazníkům k pronájmu. S cílem dosažení co nejlepšího poměru ceny a užitné hodnoty byly k montáži zvolené technologie vybrány článkové kloubové kontejnerové vozy řad Sgg(m)rs(s) a Sdggmrs(s).

Tyto vozy jsou osazeny 4 přípojnými místy a je na ně možno ložit 2 až 4 kontejnery nebo výměnné nástavby (v závislosti na jejich délce), příp. 2 silniční návěsy. Po naložení se jejich chladicí zařízení připojí kabely do instalovaných zásuvek a zařízení je připraveno k provozu.

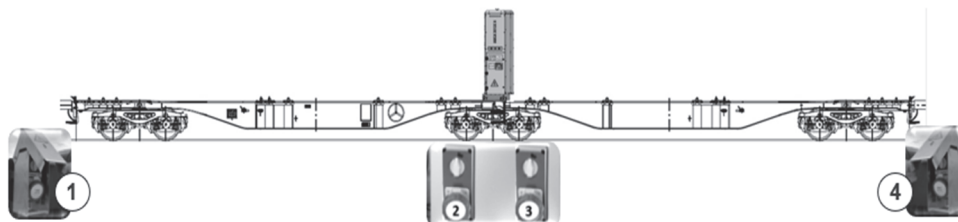
Před vyložením je nutno nezapomenout zařízení vypnout a kabely ze zásuvek vypojit. K tomu účelu je zařízení vybaveno světelnou signalizací, která upozorní na neprovedené odpojení [3].

Zařízení SWS-PowerBox® plně vyhovuje ekologickým požadavkům, není vybaveno spalovacím motorem a nezvyšuje hlukovou zátěž okolí. Charakteristika:

- určeno pro kloubové kontejnerové vozy 80', 90', 104' a kapsové vozy,
- modulární koncepce,
- nulové emise CO₂,
- hluk pod hranicí povolenou pro provoz nákladních vozů,
- jednoduchá instalace „plug & play“,
- možnost připojení všech běžných typů chladících kontejnerů, výměnných nástaveb a návěsů,
- nízké provozní náklady a nízké náklady na údržbu (v porovnání s diesel-generátorem).

3.1 Uspořádání zařízení na voze

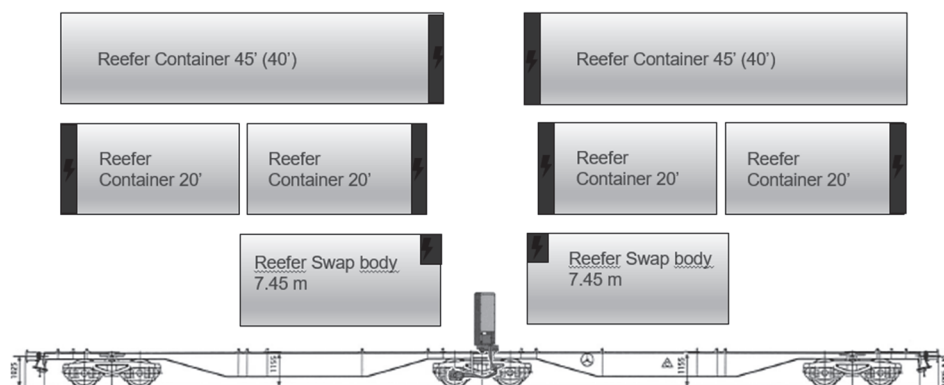
SWS-PowerBox® svými rozměry a uspořádáním umožňuje montáž přímo nad kloubové spojení článků vozu Talbot kloubem. Dvě přípojná místa (zásuvky) jsou přístupná z boční strany vozu, další 2 zásuvky jsou namontovány na čela vozu a propojeny kabely se zařízením uprostřed vozu (viz **obr. 2**).



Obr. 2 Schematické uspořádání zařízení na voze Sdggmrs(s) [4]

Fig. 2 Arrangement of the system elements on the wagon Sdggmrs(s) [4]

Zvolené usporiadanie neomezuje loţn e schéma vozu (viz **obr.3**), pouze pri výpočtu prípustné hmotnosti ložených kontajnerů je nutno zohľadniť hmotnosť za izen i SWS-PowerBox .

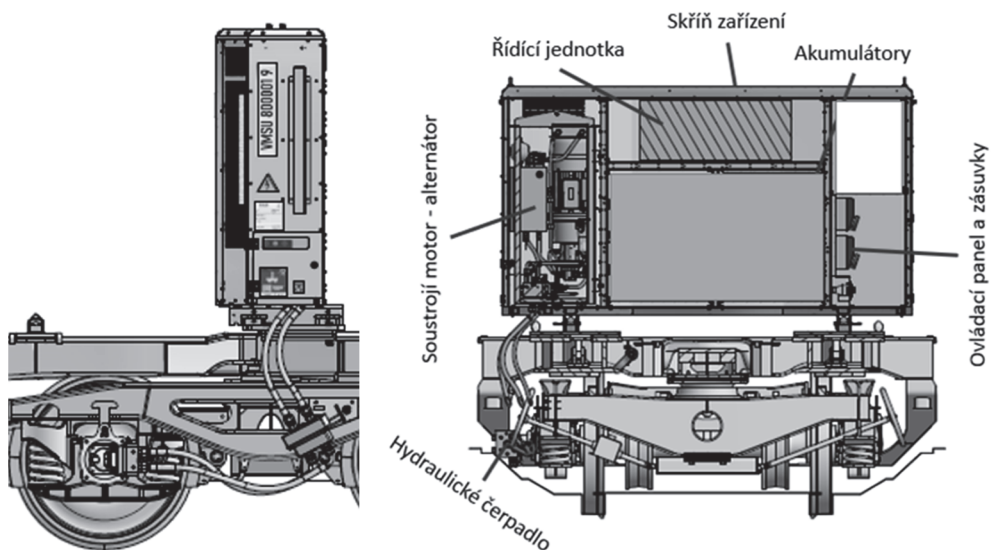


Obr.3 Ložné schéma vozu Sggmrs(s) vybaveného za izen im SWS-PowerBox  [4]

Fig.3 Loading scheme of the wagon Sggmrs(s) equipped with SWS-PowerBox  [4]

3.2 Technická data

SWS-PowerBox  sestává (viz **obr.4**) ze soustrojí hydrostatickeho motoru - alternátoru, akumulátorů a ri idic i jednotky v samostatn e sk in i umiestn e nad kloubovým spojením článků vozu. Na upravenou ložiskovou sk in i jednoho dvojkolí je namontováno hydrostaticke čerpadlo pro pohon hydrostatickeho motoru. Se soustrojím ve sk in i je propojeno hydraulickými hadicami [3].



Obr.4 Schéma usporiadanie SWS-PowerBox  [3]

Fig.4 Layout of the unit SWS-PowerBox  [3]

TAB.1 Technická data SWS-PowerBox® [3]**TABLE 1** Technical data of SWS-PowerBox® [3]

Konstrukční uspořádání	ocelový rám, krycí plechy vybaveny otvory pro přístup vzduchu
Typ akumulátorových baterií	LiFePO4 (Lithium-železo fosfát)
Kapacita akumulátorových baterií	18 až 72 kWh v závislosti na konfiguraci
Výstup	3 x 400 V (až 30 kW)
Elektrické zásuvky	4 x CEE 32 A 4-pólové 3h IP67
Zásuvky pro dobíjení v terminálu	2x CEE 32A typ2, 5-pólové 6h
Rekuperace za jízdy vozu	od 30 do 120 km.h ⁻¹ , výkon alternátoru až 17,5 kW
Množství oleje v systému	cca 20 litrů longlife oleje
Celková hmotnost	1300 až 1800 kg
Vnější rozměry	2888 x 1650 x 586 mm, nezasahuje do průjezdného průřezu G1

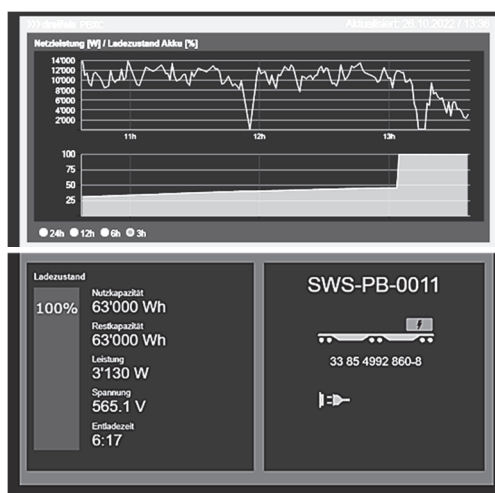
TAB.2 Hodnoty rekuperace za jízdy vozu [2]**TABLE 2** Recuperation values while the wagon is running [2]

Rychlost jízdy [km.h ⁻¹]	Otáčky dvojkolí [min ⁻¹]	Tlak v hydraulickém okruhu, [bar]	Výkon alternátoru [kW]
30	173	189	4,0
60	346	204	8,2
80	461	214	14,5
100	577	217	16,0
120	692	224	17,5

3.3 Datová podpora

Každý vůz je vybaven zařízením VTG-Connect®, které hlásí polohu vozu. SWS-PowerBox® je navíc vybaven vlastním přenosem dat o činnosti systému. Zobrazovaná data v reálném čase [4]:

- počet připojených kontejnerů a místa připojení,
- kapacita instalovaných akumulátorových baterií,
- zbývající kapacita akumulátorových baterií,
- okamžitý odebíraný výkon,
- výstupní napětí,
- odhadovaný čas napájení připojených spotřebičů do vyčerpání kapacity akumulátorových baterií při stávajícím odběru,
- grafický výstup odebíraného výkonu a rekuperace za posledních 24 h.



Obr.5 Příklad výstupu dat ze systému [3], [4]
Fig.5 Example of the data output [3], [4]

Stav systému napájení kontejnerů je možno si kdykoliv zobrazit (formou vzdáleného p ıstupu) – viz **obr.5**.

Pro potřebu diagnostiky činnosti systému sleduje teplotu hydraulického oleje, výšku hladiny oleje v nádrži, teplotu alternátoru, stav spínaní a přepínaní napájení mezi p ıpojen ymi kontejnery, vybití akumulátorové baterie pod stanovenou mez a použití nouzového vypínače.

3.4 Provozní nasazení

Pí plánování provozního nasazení je potřeba prov erit očekávaný  as přepravy, pl anov an e prostoje (výměna lokomotivy, změna směru, celní r ızen ı, překládka v terminálu) a rychlost vlaku, píp. zjistit kde je možno zaízení dobíjet.

Za ızen ı může obsluhovat každý, kdo dosud obsluhoval chladírenské kontejnery. Prostřednictvím QR-kódu umístěného na zaízení lze zobrazit stručný návod k obslue. Za ızen ı je polepeno nálepkami, které vysvětlují základní funkce, zapojení kontejnerů a významy signalizačních světel.

4 ZÁVĚR

Nabídka elektrifikovaného nákladního vozu představuje rozıren ı nabídky ekologické přepravy zboı citlivého na teplotu na dlouhé vzdálenosti a dalı krok, jak p ısp et k převodu  asti nákladní přepravy ze silnice naeleznici.

Představené rešení umonuje ur ıtou flexibilitu pí plánování přeprav a vzhledem k digitálnímu podpoře okamžitou informaci o stavu systému a možnost předejít znehodnocení přepravovaného zboı pí mimo ıradnostech v dopravě.

Literatura

[1] **xChange Solutions**, What is a Reefer Container? Easy guide, www.container-xchange.com, Hamburg, Německo, 2022. [2] **SWS POWER SOLUTIONS**, firemní materiál y a prezentace, www.sws-ps.com, Graz, Rakousko, 2023. [3] **SWS PowerBox ** für den Schieneng uterverkehr, Handbuch V-4.1, SWS POWER SOLUTIONS, Graz, Rakousko, 2023. [4] **VTG Rail Europe**, firemní materiál y a prezentace, Hamburg, Německo, 2023.



Resumé

VTG představuje rešení pro „elektrifikovaný“ nákladní v z: prostřednictvím SWS-PowerBoxu p ın as ı VTG do nákladního vozu elektr ınu a zaručuje nep eruenou dodávku energie pro udržení požadované teploty zboı v kontejneru a/nebo silničním návěsu pí přepravě poeleznici.

VTG nabízí zákazníkům pronájem 6-n appravov ych kapsových a kontejnerových kloubových vozů vybavených SWS-PowerBoxem a tím elektrickou p ıpojkou. To umožní zákazníkům přepravu chladírenských návěsů, kontejnerů a výměnných nástaveb se zboım citlivým na teplotu a jejich zásobování elektrickou energií vyrobenou a skladovanou ekologicky. Vzhledem k tomu,že přeprava těchto ložných jednotek je v sou asn e době prim ırn e silniční, je to dalı krok, jak p ısp et k přechodu nákladní přepravy ze silnice naeleznici.

Summary

VTG presents a solution for the "electrified" freight wagon: With the SWS-PowerBox, VTG brings environmentally friendly electricity to the freight wagon and guarantees a gapless compliance of the cooling chain on the rail.

With the SWS-PowerBox VTG offers the customers the possibility to rent 6-axle pocket and container carrying wagons equipped with an electrical power connection. This allows reefer trailers and containers for temperature-sensitive cargo to be transported on the railways and their refrigeration units to be supplied with "green" electricity. Since the transport of these loading units is currently primarily by road, this is the next step to contribute to the shift from road to rail.

