

LOKOMOTIVY PRO PROVOZ V SEVERSKÝCH PODMÍNKÁCH

LOCOMOTIVES FOR OPERATION IN NORDIC CONDITIONS

Pavel ŠIMEK¹

e-ISBN: 978-80-7560-564-1
DOI: 10.46585/spkv20252664

ISSN: 3029-8342



Abstrakt

Od roku 2022 vstoupila společnost CZ LOKO, a.s. na Švédský trh dodáním nové lokomotivy z produktové řady 744.1 / Effishunter 1000. Během této doby a po nových zkušenostech se specifiky železničního provozu v severských podmínkách ve Švédsku byly provedeny nutné modifikace a opatření. Veškeré modifikace v souladu s TSI a národními požadavky byly testovány na prototypu, a následně certifikovány pro sériovou výrobu.

Klíčová slova

severské podmínky, Effishunter, winterizace

Abstract

Since 2022, CZ LOKO, a.s. has entered the Swedish market by delivering a new locomotive from the 744.1 / Effishunter 1000 product line. During this time and after new experiences with the specifics of railway operation in Nordic conditions in Sweden, necessary modifications and measures have been made. All modifications in accordance with TSI and national requirements have been tested on a prototype and certified for series production.

Keywords

nordic conditions, Effishunter, winterization

1 ÚVOD

Společnost CZ LOKO, a.s., patří k nejvýznamnějším podnikům středoevropského železničního strojírenství. Má vlastní know-how v oblasti výroby, modernizací a oprav hnacích a speciálních drážních vozidel, vycházející z tradičně vysoké úrovně českého železničního průmyslu. Do každého projektu je zapojeno celé spektrum vysoce kvalifikovaných profesionálů, pro které je železnice „srdeční záležitostí“. Disponuje komplexním technickým zázemím a výrobní kapacitou firmy, teritoriálně pokrývá oblasti působení našich zákazníků, uplatňuje flexibilní přístup a tvoří projekty přesně na míru potřebám a požadavkům zákazníka. Velkou pozornost věnuje trvalé péči o vozidla z vlastní produkce, včetně sběru a vyhodnocování dat z jejich provozu.

CZ LOKO, a.s., jako přední výrobce diesel-elektrických lokomotiv a speciálních drážních vozidel, od roku 2022 rozšířila svoje pole působnosti o Švédský trh – dodáním nové lokomotivy z produktové řady 744.1 / Effishunter 1000. Provoz lokomotiv v severských zemích je výrazně ovlivněn extrémními klimatickými podmínkami. Zejména kvůli dlouhodobě nízkým teplotám, a to až $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, silnému sněžení, námraze, vysoké vlhkosti a agresivnímu prostředí, což vyžaduje technické úpravy pro zajištění spolehlivosti a bezpečnosti provozu.

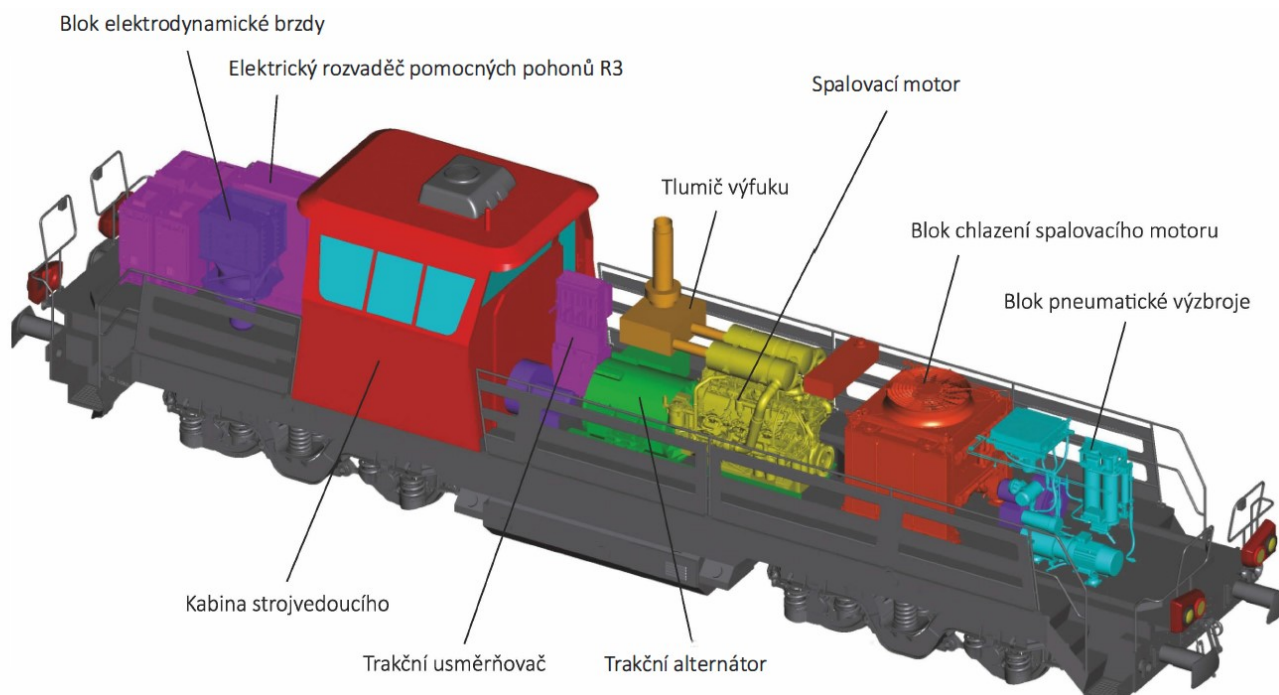
¹ **Pavel Šimek, DiS.** CZ LOKO, a.s. Semanínská 580, 560 02 Česká Třebová, Česká republika, tel.: +420 724 361 932, e-mail: pavel.simek@czloko.cz

2 LOKOMOTIVA ŘADY 744.1 (EFFISHUNTER 1000)

Lokomotiva řady 744.1 / EffiShunter 1000 je řešena jako kapotová lokomotiva s věžovou kabinou strojvedoucího. Lokomotiva je vhodná pro provoz na průmyslových vlečkách a pro traťovou službu. Je vybavena evropských zabezpečovacím systémem ETCS a schválena dle certifikátu TSI.

Pojezd lokomotivy je tvořen dvojicí dvounápravových podvozků s individuálním pohonem všech dvojkolí. Hnací agregát se skládá ze spalovacího motoru Caterpillar C32, splňující emisní limit STAGE V a trakčního alternátoru Siemens. Samotný přenos výkonu na hnací dvojkolí je elektrický střídavý (AC/AC). V přední kapotě je uložen blok pomocných pohonů, kapota chlazení spalovacího motoru a kapota motorgenerátoru. V zadní kapotě je umístěn elektrický rozvaděč a blok elektrodynamické brzdy.

Všechny komponenty lokomotivy, provozní kapaliny, maziva a pryže byly vyvinuty a jsou konstruovány pro použití při teplotách do -40°C . Lokomotiva je standardně osazena tepelně izolovanými kapotami, tepelně zaizolovanou kabinou a dvojitými tepelně izolačními skly. Při chodu spalovacího motoru je k dispozici elektrické topení kabiny. K vytápění kabiny v době, kdy není v chodu spalovací motor, slouží teplovzdušný vytápěcí agregát. Dále je lokomotiva vybavena vyhříváním čelních skel a skel dveří. Spalovací motor lokomotivy Caterpillar C32 je pro zimní období vybaven nezávislým naftovým předehřevem a elektrickým předehřevem.

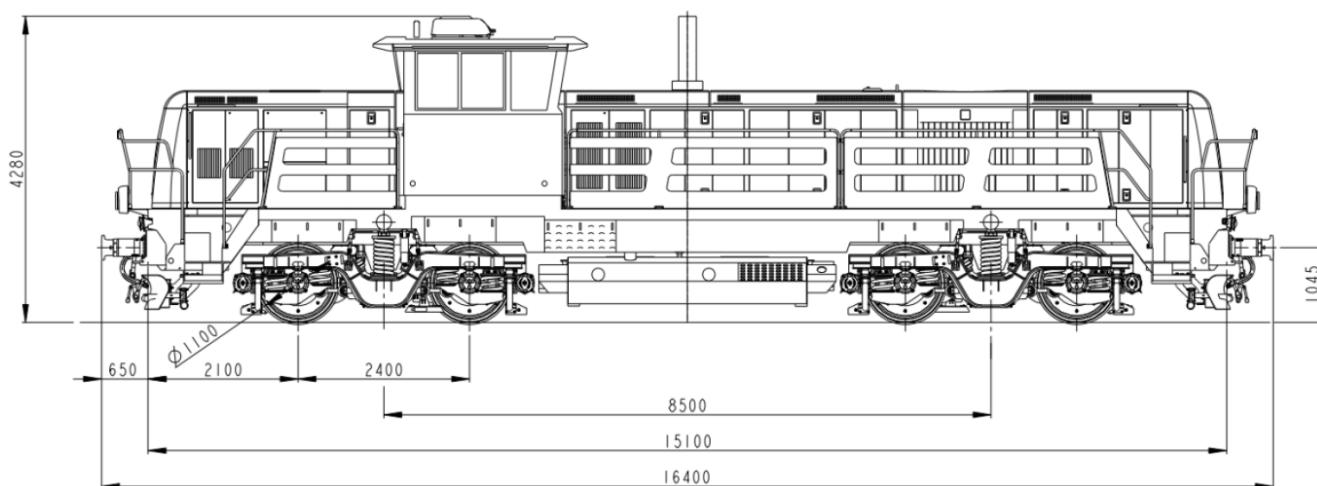


Obr. 1 Rozmístění základních prvků

2.1 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE LOKOMOTIVY

Rozchod	1 435 mm
Uspořádání pojezdu	B' o B' o
Obrys vozidla	UIC 505-1
Nejvyšší provozní rychlost	100 km/h
Minimální poloměr oblouku	80 m
Taťová třída	C2
Příčná přechodnost	1
Elektrický přenos výkonu	AC/AC
Spalovací motor	CAT32
EU Stage	V
Jmenovitý výkon	895 kW

Maximální tažná síla	262 kN
Typ brzdy (výrobce)	DAKO G-P
Typ kompresoru	Mattei M111H
Jmenovitá hmotnost	80 t
Výkon kompresoru	252 m ³ /h
Objem palivové nádrže	4 200 l
Startovatelnost bez použití přehřevu	od 10 °C
Klimatická třída	−40 °C +40 °C (T1,T2)
Požadavky na požární odolnost – nehořlavost	EN 45545-2
Délka přes nárazníky	16 400 mm
Výška	4 280 mm
Šířka	3 060 mm



Obr. 2 Typový výkres lokomotivy

3 WINTERIZACE LOKOMOTIVY ŘADY 744.1 (EFFISHUNTER 1000)

Provoz železničních vozidel v severských zemích Švédsko, Norsko, Finsko klade zvýšené nároky na odolnost vůči extrémním zimním podmínkám. Tyto podmínky ovlivňují jak provozní spolehlivost, tak životnost komponentů.

Klíčové klimatické a provozní faktory:

- **Nízké teploty:** pravidelný provoz při teplotách až -40 °C.
- **Silné sněžení a námraza:** hromadění sněhu v podvozkové části a kolem zařízení, možnost vzniku ledových nánosů.
- **Vysoká vlhkost:** kondenzace vody a tvorba ledu v elektrických a pneumatických systémech.
- **Agresivní prostředí:** posypové materiály na ochozu lokomotivy (např. sůl, štěrk) zvyšují riziko koroze.
- **Dlouhé trasy a odlehlé oblasti:** požadavek na vysokou míru spolehlivosti a nízkou poruchovost.

Dopady na konstrukci vozidla:

- Nutnost **tepelných izolací a vyhřívání exponovaných komponent**.
- Úpravy **chlazení motoru a ventilace**, včetně ochrany proti sněhu a ledu.
- **Krytování agregátů** proti nánosům sněhu.
- Zesílení **antikorozní ochrany** a aplikace vhodných nátěrů.
- Použití **nízkoteplotních provozních kapalin** a maziv.

Během provozu lokomotiv řady 744.1 a po získání nových zkušeností se specifiky železničního provozu v severských podmínkách ve Švédsku, byly provedeny nutné modifikace a opatření v následujících oblastech:

- brzdový systém lokomotivy – třecí dvojice,
- rolování a ověření brzdícího účinku po rozjezdu lokomotiv,
- funkce čistící brzdy celého vlaku,
- spojkové hadice,
- kompresor,
- trakční alternátor,
- spalovací motor CAT,
- čistící jednotky.

Veškeré modifikace v souladu s TSI a národními požadavky byly odzkoušeny na prototypu, a následně certifikovány pro sériovou výrobu. Švédský provozovatel provozuje lokomotivy řady 744.1 jako záchranné, kdy lokomotivy musí do jedné hodiny vyjet a dopravit porouchaný vlak do nejbližšího nádraží. Lokomotivy stojí celý rok venku, připojené pouze na nabíjecí stanici.



Obr. 3 Lokomotiva 744.144 v Kiruně SWE za polárním kruhem

3.1 BRZDOVÝ SYSTÉM LOKOMOTIVY

Jako nová zkušenost se ukázalo chování brzdového systému v severských podmínkách, kde lokomotivy provozované za polárním kruhem jsou vystaveny teplotám blízcím se $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, námraze a prachovému sněhu.



Obr. 4 Mechanická brzda lokomotivy

Mechanická brzda lokomotiv se při těchto podmínkách nechovala stabilně, nepravidelně docházelo k prodlužování zábrzdné vzdálenosti, a tím poklesu hodnoty brzdových procent. Toto mělo za následek prodloužení brzdových vzdáleností v některých případech až o 50 %. Největší vliv na stabilitu brzdového výkonu lokomotivy má třecí dvojice, tj. brzdový kotouč KOVIS a brzdové obložení Becorit V30. V rámci vývoje stabilizace brzdového výkonu byly osloveni další výrobci brzdového obložení, kteří vytýpovali a dodali vzorky alternativního brzdového obložení – Knorr-Bremse ProPad 878, Bremskerl BK7000 a Frenoplast FR20.H2.



Obr. 5 Becorit V30



Obr. 6 Bremskerl BK7000



Obr. 7 Frenoplast FR20.H2



Obr. 8 Knorr-Bremse Propad 878

Tyto alternativy se za účasti pracovníků zkušební laboratoře Výzkumného Ústavu Železniční otestovali nejprve v zimních podmínkách v Česku na trati Česká Třebová–Moravany, a následně jsme je otestovali v severských podmínkách za polárním kruhem na trati Kiruna–Gällivare. Celkově se s VÚŽ provedlo více než 150 jízdních brzdových zkoušek.

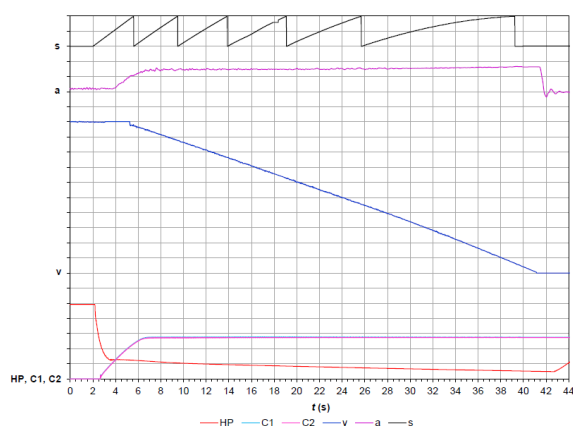
Cílem zkoušek bylo porovnat brzdící účinek tří typů brzdového obložení s původním typem Becorit V30, a zároveň tyto typy obložení porovnat mezi sebou. Dále bylo cílem zkoušek s vybranými typy brzdového obložení simulovat brzdění v arktických podmínkách. Jízdní brzdové zkoušky byly provedeny na tratích Česká Třebová–Moravany v České republice a Kiruna–Gällivare ve Švédsku. Zkoušky pro zjištění brzdícího účinku byly provedeny na přímých úsecích se sklonem $|i| \leq 3,0$ ‰. Dále byly provedeny zkoušky na sklonu $i = -10$ ‰. Během zkoušek byla měřena rychlost, dráha, zpomalení a tlaky v hlavním potrubí a v brzdových válcích.

Brzdové obložení	Režim Brzdy	$p_{cstř}$ (bar)	v_{jm} (km/h)	v_{sk} (km/h)	s (m)	i (‰)	s_c (m)	λ (%)
Becorit V30	P	2,82	100	100,8	588,7	-2,0	571,9	100,0
				99,9	551,0	2,0	562,7	100,0
				100,0	564,6	2,5	585,6	95,8
				99,5	555,5	0,0	556,0	101,3
Frenoplast FR20H.2	P	2,82	100	98,8	637,1	2,0	669,6	82,6
				97,7	622,4	0,0	652,0	85,1
				101,0	641,1	2,0	636,7	87,4
				99,2	613,7	2,5	645,0	86,1
Bremskerl BK7000	P	2,82	100	98,0	561,4	3,0	611,8	91,3
				98,4	580,6	0,0	599,6	93,3
				97,7	568,0	0,0	595,1	94,1
				100,8	592,8	2,5	605,9	92,3
Propad 878	P	2,82	100	98,9	543,5	3,0	580,2	96,7
				100,4	571,0	0,0	566,5	99,3
				99,0	559,4	0,0	570,8	98,5
				99,9	558,9	3,0	585,0	95,9

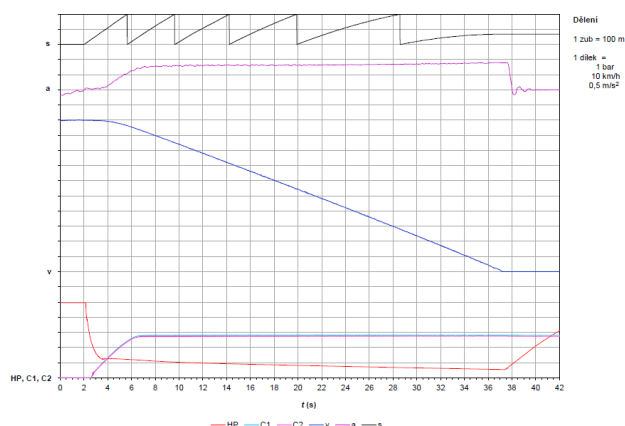
Obr. 9 Výsledky jízdních zkoušek na trati Česká Třebová–Moravany

Brzdové obložení	Lokomotiva, datum venkovní teplota	$p_{\text{cstř}}$ (bar)	V_m (km/h)	V_{sk} (km/h)	s (m)	i (‰)	s_c (m)	λ (%)	λ_{ETCS} (%)
Becorit V30	744 144-7 10. 2. 2025 -7 °C – 0 °C	2,74	100	98,9	588,1	0,0	601,3	93,1*	91
				101,8	642,2	0,0	619,7	90,0*	85
				100,1	601,8	0,0	600,6	93,2*	92
				97,6	572,7	0,0	601,2	93,1*	91
Frenoplast FR20H.2	744 144-7 11. 2. 2025 1 °C – 4 °C	2,74	100	99,2	592,0	0,0	601,6	93,0	88
				100,8	614,2	-1,0	595,3	94,1	88
				99,7	567,1	0,0	570,5	98,5	96
				98,0	555,0	0,0	577,9	97,2	96
Bremskerl BK7000	744 144-7 11. 2. 2025 1 °C – 4 °C	2,74	100	99,8	534,4	0,0	536,5	105,3	96
				97,8	531,1	0,0	555,3	101,5	96
				98,9	553,2	-1,0	557,6	101,0	96
				100,5	541,5	1,0	543,6	103,9	96
Bremskerl BK7000	744 170-2 12. 2. 2025 -8 °C – -3 °C	2,84	100	102,0	599,2	-1,0	567,7	99,1	96
				99,4	548,5	0,0	555,1	101,5	96
				98,8	538,4	0,0	551,6	102,2	96
				101,5	559,6	0,0	543,2	104,0	96
Propad 878	744 144-7 12. 2. 2025 -6 °C – -3 °C	2,74	100	101,7	579,4	0,0	560,2	100,5	96
				99,6	565,6	0,0	570,2	98,6	96
				98,0	525,5	0,0	547,2	103,1	96
				100,3	548,8	+1,0	553,2	101,9	96
Propad 878	744 170-2 13. 2. 2025 -8 °C – -6 °C	2,84	100	99,3	563,0	0,0	571,0	98,5	96
				97,9	541,9	0,0	565,4	99,5	96
				101,1	632,9	-1,0	609,6	91,7	96
				100,1	581,9	0,0	580,7	96,7	96

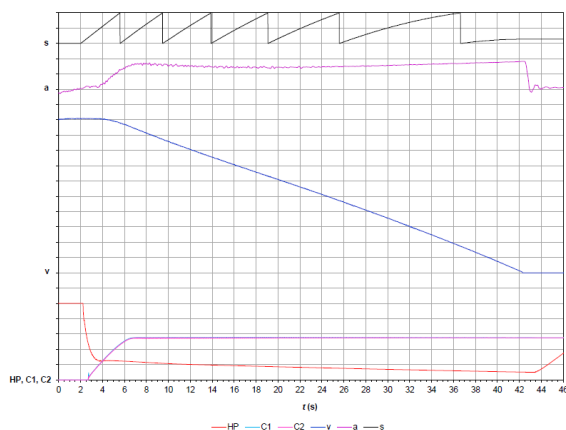
Obr. 10 Výsledky jízdních zkoušek na trati Kiruna–Gällivare Švédsko



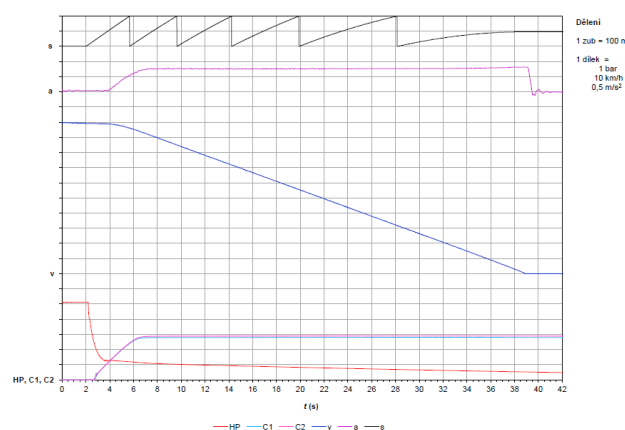
Obr. 11 Becorit V30



Obr. 12 Bremskerl BK7000



Obr. 13 Frenoplast FR20.H2



Obr. 14 Knorr-Bremse Propad 878

Z přiložených průběhů výsledků brzdových zkoušek je patrné, že brzdové obložení Frenoplast FR20.H2 nemělo při brzdění kontinuální průběh zpomalení (odrychlení) a z tohoto důvodu bylo pro další zkoušky vyřazeno.

Následně s brzdovým obložením typů Bremskerl BK7000 a Propad 878 byly provedeny brzdové zkoušky, při kterých byly simulovány ztížené arktické podmínky. Simulace arktických podmínek spočívala ve vychlazení třecích dvojic (brzdové obložení a brzdové kotouče), následné pokropení třecích dvojic vodou, a následné zasypání těchto prvků sněhem.

Brzdové obložení	Lokomotiva, datum venkovní teplota	$p_{\text{Cstř}}$ (bar)	v_m (km/h)	v_{sk} (km/h)	s (m)	i (‰)	s_c (m)	λ (%)	λ_{ETCS} (%)
Bremskerl BK7000	744 170-2 12. 2. 2025 -8 °C – -3 °C	2,84	100	101,0	590,4	0,0	578,8	97,0	96
				102,4	604,0	0,0	576,0	97,5	96
				99,5	588,9	-1,0	585,9	95,7	89
				100,9	575,7	0,0	565,5	99,5	96
				100,2	596,7	0,0	594,3	94,2	94
				101,2	629,2	0,0	614,4	90,9	91
Propad 878	744 170-2 13. 2. 2025 -8 °C – -6 °C	2,84	100	101,1	594,7	0,0	581,8	96,5	96
				104,0	638,1	-1,0	581,3	96,6	96
				101,0	564,7	0,0	553,6	101,8	96
				100,6	589,9	0,0	582,9	96,3	96
				100,7	579,2	0,0	571,2	98,4	96

Obr. 15 Výsledky jízdních zkoušek – simulace arktických podmínek na trati Kiruna–Gällivare (Švédsko)



Obr. 16 Simulace ztížených arktických podmínek na lokomotivě

Na základě výsledku zkoušek byla k současnému brzdovému obložení Becorit V30 schválena alternativa brzdového obložení Knorr-Bremse ProPad 878 a Bremskerl BK7000 pro všechny lokomotivy řady 744.1.

3.2 ROLOVÁNÍ A OVĚŘENÍ BRZDÍCÍHO ÚČINKU PO ROZJEZDU LOKOMOTIV

Po odstavení lokomotivy dochází v severských podmínkách k vytvoření námrazy a z tohoto důvodu je před jízdou nutné zkontrolovat stav brzdových kotoučů a námrazu odstranit. Viditelná vrstva sněhu nebo námraza na brzdových kotoučích prakticky znamená nulový brzdový výkon lokomotivy. Z tohoto důvodu je nutné námrazu odstranit a to tzv. rolováním = po zabrzdění přímočinné brzdy lokomotivy na tlak 2–4 bar se provádí opakované rozjezdy a zastavení lokomotivy za účelem očištění mechanické části brzdy.

Po očištění brzdových kotoučů rolováním musí následně strojvedoucí ověřit brzdící účinek lokomotivy. Proveďte ho rozjetím na rychlost 60 km/h a snížením tlaku v hlavním potrubí na úroveň 3,5 bar. Zabrzdění provede strojvedoucí provozním brzděním v jednom kroku. Pokud se projeví dostatečný brzdící účinek, může strojvedoucí pokračovat v další jízdě bez omezení.



Obr. 17 Brzdové disky před rolováním



Obr. 18 Brzdové disky po rolování

3.3 FUNKCE ČISTÍCÍ BRZDY CELÉHO VLAKU

V severských podmínkách je nezbytné pravidelné čištění mechanické brzdy vlaku, protože hromadící se sníh a led mohou omezit její funkčnost, způsobit zadření pohyblivých částí a snížit brzdný účinek. Vzhledem k dlouhým trasám a odlehlým oblastem nemusí být brzda po delší dobu vůbec použita, což může vést k jejímu úplnému zamrznutí.

Z tohoto důvodu byla na lokomotivu doplněna funkce automatické čistící brzdy celého vlaku, kdy během jízdy je strojvedoucí povinen provádět opakované čištění brzdových kotoučů od nánosů sněhu a ledu. Pro tento účel použije tlačítko čistící brzdy, umístěné na ovládacím pultu. Po stisku tlačítka dojde ke snížení tlaku v hlavním potrubí na úroveň 4,5 bar. Zároveň dojde ke zvýšení tlaku v brzdových válcích lokomotivy na úroveň 0,8 bar prostřednictvím přímočinné brzdy. Funkce zůstává aktivní po dobu 1 minuty od stisknutí tlačítka. Po uplynutí této doby dojde k opětovnému odbrzdění samočinné i přímočinné brzdy.

Frekvenci čištění brzdových kotoučů je strojvedoucí povinen přizpůsobit konkrétním klimatickým podmínkám, tak aby brzda dosahovala požadovaného brzdícího účinku. Čištění brzdových kotoučů je nutné provádět především před jízdou po spádu nebo před plánovaným snížením rychlosti / zastavením. Nezávisle na tom je strojvedoucímu doporučeno ověřovat brzdící účinek průběžné brzdy v minimálních intervalech 15 minut.

3.4 SPOJKOVÉ HADICE

Lokomotiva je vybavena „horními“ jalovými spojky pro zavěšení spojkových hadic. Jalové spojky je doporučeno využívat při výskytu většího množství sněhu. Zamezí se tak vyhození spojkových hadic z klasických držáků při najetí do sněhové pokrývky.



Obr. 19 Spojkové hadice na čele lokomotivy



Obr. 20 Poškozený měch čistící jednotky

3.5 KOMPRESOR

Lokomotiva pro zimní období je vybavena funkcí automatického prohřívání kompresoru prodlouženým pracovním chodem. Při poklesu teploty okolního vzduchu pod $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ dojde při prvním požadavku na chod ke spuštění kompresoru k automatickému procesu zahřívání kompresoru. Při dosažení tlaku 8 bar v hlavním vzduchojemu sepne vypouštěcí ventil vzduchu, který je umístěn mezi sušičkou a zpětnou záklopkou. Tlakový vzduch z kompresoru je vypouštěn do ovzduší po dobu 10 minut od začátku pracovního cyklu kompresoru. Pokud by došlo k poklesu tlaku vzduchu v hlavním vzduchojemu pod úroveň 7,5 bar, například při plnění brzdy vlaku, dojde automaticky k uzavření vypouštěcího ventilu vzduchu a k plnění hlavního vzduchojemu na hodnotu 8 bar. Po uplynutí doby 10 minut od zahájení prvního pracovního cyklu kompresoru dojde k uzavření vypouštěcího ventilu a k doplnění hlavního vzduchojemu na plný tlak 9 bar, s následným doběhem kompresoru, prodlouženým na dobu 5 minut.

3.6 TRAKČNÍ ALTERNÁTOR

Po odstavení lokomotivy dochází v severských podmínkách k vytvoření námrazy na kroužcích trakčního alternátoru. Z tohoto důvodu byla lokomotiva vybavena automatickou funkcí odstranění námrazy na kroužcích trakčního alternátoru. V případě, že při teplotě okolního vzduchu pod $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ nedojde po startu spalovacího motoru k nabuzení trakčního alternátoru, přejde řídicí systém do režimu čištění kroužků. V tomto režimu dojde na dobu 60 s ke zvýšení otáček na hodnotu 1000 ot./min., s následným poklesem zpět na volnoběh a k opětovnému pokusu o nabuzení trakčního alternátoru.

3.7 SPALOVACÍ MOTOR CAT

V případech, že je teplota oleje spalovacího motoru CAT nižší jak $12\text{ }^{\circ}\text{C}$, je nezbytné jeho teplotu zvýšit pomocí předehřevu spalovacího motoru na požadovanou hodnotu. Z tohoto důvodu je spalovací motor vybaven předehřevem:

- nezávislý předehřev spalovacího motoru – naftový předehřev,
- elektrický předehřev spalovacího motoru – nabíjení ze sítě 3x 400 V AC.

Po dosažení požadované teploty je možné nastartovat spalovací motor, ale doté doby, kdy teplota motoru nedosahuje minimálně $65\text{ }^{\circ}\text{C}$, nelze spalovací motor zatížit plným výkonem.

Při provozu v severských podmínkách dochází k zanášení HC filtrů. Proto je nutno provést předehřátí nasávaného vzduchu na vhodnou teplotu a vypálení nespálených uhlovodíků ve filtrech HC. V případě, kdy je zanešení HC filtrů větší než 83 % dojde automaticky ke zvýšení otáček spalovacího motoru, a následnému „vypálení“ HC filtrů. Aby nedocházelo k nečekaným změnám otáček spalovacího motoru, je spuštění tohoto procesu podmíněno pouze v době, kdy lokomotiva stojí a není ve výkonu.

3.8 ČISTÍCÍ JEDNOTKY

Během provozu v severských podmínkách dochází k praskání ochranných měchů čistících jednotek jízdního profilu dvojkolí. Poškození měchů dochází z důvodu zamrznutí odvětrávacího mechanismu měchu, jeho „nafouknutí“, a následnému protržení. Z tohoto důvodu výrobce čistících jednotek upravit odvětrávací mechanismus.

4 ZÁVĚR

Na základě zkušeností z provozu v extrémních severských podmínkách byly lokomotivy řady 744.1 / EffiShunter 1000 podrobeny rozsáhlé winterizaci, která zahrnovala jak konstrukční, tak systémová opatření s cílem zajistit maximální spolehlivost, bezpečnost a provozuschopnost v teplotách až $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Úpravy se zaměřily zejména na zvýšení odolnosti brzdového systému [1, 2], včetně testování alternativních třecích materiálů, zavedení procedur pro rolování a ověřování brzdového účinku, doplnění funkce čistící brzdy celého vlaku, ochranu spojkových hadic, optimalizaci činnosti kompresoru a trakčního alternátoru, předehřevu a automatického čištění komponent spalovacího motoru CAT, a také modifikaci

čisticích jednotek. Všechny změny byly odzkoušeny v praxi, ověřeny ve zkušebních jízdách včetně testů za polárním kruhem, a následně certifikovány pro sériovou výrobu. Winterizovaná lokomotiva je tak plně připravena na náročný provoz ve skandinávských podmínkách, včetně role záchranného vozidla v odlehlých oblastech.

Lokomotiva byla ve Švédsku schvalována jako nový typ s tím, že většina typových zkoušek mohla být převzata ze středoevropského provedení. Součástí posouzení a certifikace typu však byly i všechny úpravy zmíněné výše. Vozidlo plně odpovídá TSI (LOC&PAS a CCS) a švédským národním požadavkům. Posuzovatel NoBo Výzkumný ústav železniční se účastnil provozních zkoušek v zimním období v severských částech Švédska, které byly zaměřeny především na funkčnost a spolehlivost winterizačních opatření. Prototyp absolvoval roční zkušební provoz. Další zkoušky pak souvisely s výběrem alternativních brzdových obložení a byly provedeny jak v České republice, tak opět ve Švédsku. Protože výsledky těchto porovnávacích zkoušek byly v rámci tolerancí typových zkoušek, nebylo nutné typové zkoušky opakovat. Změna byla oznámena schvalovacímu orgánu a stala se tak součástí schváleného typu.

Pro severské podmínky bylo doporučeno použití brzdového obložení Bremskerl BK7000 nebo Knorr-Bremse ProPad 878, které se během zkoušek jak v Česku, tak ve Švédsku chovalo nejstabilněji. Tyto výsledky potvrzují vhodnost daných materiálů pro náročné klimatické a provozní podmínky severských zemí [3, 4].

Veškeré zkušenosti získané na švédském trhu budou následně zúročeny při naplňování specifických požadavků železničního provozu v Norsku, kam CZ LOKO, a.s. plánuje rozšířit dodávky lokomotiv řady 744.1 / Effishunter 1000. Tento strategický krok podpoří růst a rozvoj společnosti CZ LOKO, posílí její konkurenceschopnost v severském regionu, a zároveň přispěje ke zvýšení spolehlivosti a efektivity železniční dopravy v náročných provozních podmínkách. Získané poznatky a zkušenosti rovněž poslouží při vývoji a realizaci nových projektů lokomotiv, které CZ LOKO v tomto regionu v budoucnu plánuje.



Literatura

- [1] Nařízení Komise (EU) č. 1302/2014 o technické specifikaci pro interoperabilitu subsystému kolejová vozidla – lokomotivy a kolejová vozidla pro přepravu osob železničního systému v Evropské unii. In: *Úřední věstník Evropské Unie*. L 356, 12. 12. 2014.
- [2] EN 15328:2020. *Železniční aplikace – Brzdění – Brzdové destičky*.
- [3] POZ 040/2025. *Protokol o brzdové zkoušce motorové lokomotivy 744.1*.
- [4] UIC 541-3:2018. *Brakes – Disc brakes and their application – General conditions for the certification of brake pads*.

Zasláno / received: 15. 06. 2025, přijato / accepted: 16. 07. 2025, publikováno / published: 17. 09. 2025.

Příspěvek recenzovali / The paper was reviewed by: Ing. Jan Zapletal (ŠKODA TRANSPORTATION a.s.), doc. Ing. Michael Lata, PhD. (Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera).