

# CZ LOKO

*Locomotion Excellence®*



# Technický popis

---

Motorová lokomotiva 742.71

4-8090-154-00



## OBSAH

<b>OBSAH .....</b>	<b>3</b>
<i>Seznam tabulek .....</i>	<i>4</i>
<i>Seznam obrázků .....</i>	<i>4</i>
<b>PŘEDMLUVA .....</b>	<b>5</b>
<i>Seznam použitých zkratk .....</i>	<i>6</i>
<b>1 CHARAKTERISTIKA LOKOMOTIVY .....</b>	<b>7</b>
1.1 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE .....	9
1.2 KLIMATICKÉ A GEOGRAFICKÉ PODMÍNKY PROVOZU .....	9
<b>2 POPIS VOZIDLA .....</b>	<b>10</b>
2.1 POJEZD .....	12
2.2 HLAVNÍ RÁM .....	13
2.3 HNAČÍ ÚSTROJÍ A POMOCNÁ ZAŘÍZENÍ .....	16
<i>Spalovací motor .....</i>	<i>18</i>
<i>Palivová nádrž .....</i>	<i>25</i>
2.4 PNEUMATICKÁ VÝZBROJ, BRZDOVÁ VÝSTROJ .....	26
<i>Hlavní údaje brzdové výstroje .....</i>	<i>26</i>
<i>Samočinná brzda .....</i>	<i>26</i>
<i>Přímochinná brzda .....</i>	<i>27</i>
<i>Elektrodynamická brzda .....</i>	<i>27</i>
<i>Zajišťovací brzda .....</i>	<i>27</i>
<i>Brzdící váhy .....</i>	<i>27</i>
<i>Popis pneumatických obvodů .....</i>	<i>27</i>
<i>Blok pneumatické výzbroje .....</i>	<i>30</i>
<i>Lamelový kompresor .....</i>	<i>31</i>
<i>Sušička vzduchu .....</i>	<i>32</i>
<i>Vzduchojemy .....</i>	<i>33</i>
<i>Protismykové zařízení .....</i>	<i>33</i>
2.5 KABINA A KAPOTY .....	34
<i>Přední kapota .....</i>	<i>34</i>
<i>Kabina strojvedoucího .....</i>	<i>34</i>
<i>Zadní kapota .....</i>	<i>37</i>
2.6 ELEKTRICKÁ VÝZBROJ .....	38
<i>Soustrojí trakčního a pomocného alternátoru .....</i>	<i>39</i>
<i>Trakční usměrňovač .....</i>	<i>39</i>
<i>Trakční elektromotory .....</i>	<i>40</i>
<i>Blok elektrické výzbroje .....</i>	<i>41</i>
<i>Brzdový odporník .....</i>	<i>41</i>
<i>Elektrický rozváděč pomocných pohonů R3 .....</i>	<i>42</i>
<i>Řídicí systém lokomotivy .....</i>	<i>43</i>
<i>Návěstní osvětlení, reflektory .....</i>	<i>43</i>
2.7 PROSTŘEDKY POŽÁRNÍ OCHRANY LOKOMOTIVY .....	44
<i>Ruční hasicí přístroje .....</i>	<i>44</i>
<i>Signalizace požáru .....</i>	<i>44</i>
<b>3 PIKTOGRAMY .....</b>	<b>45</b>
<b>POZNÁMKY .....</b>	<b>48</b>

## **Seznam tabulek**

tab. 1: Vzduchojemy .....	33
---------------------------	----

## **Seznam obrázků**

obr. 1: Obrázek lokomotivy .....	7
obr. 2: Náčrtek lokomotivy .....	8
obr. 4: Rozmístění základních prvků lokomotivy – pohled z pravé strany.....	10
obr. 3: Rozmístění základních prvků lokomotivy – pohled z levé strany .....	11
obr. 5: Podvozek .....	13
obr. 6: Pohled na čelo lokomotivy a čelník .....	14
obr. 7: Konzoly pro zvedání a nakolejování lokomotivy .....	16
obr. 8: Pohled na pravou stranu motorgenerátoru .....	17
obr. 9: Pohled na levou stranu motorgenerátoru .....	16
obr. 10: Náčrtek palivového okruhu spalovacího motoru .....	19
obr. 11: Korekce výkonu spalovacího motoru v závislosti na teplotě chladicího kapaliny hlavního chladicího okruhu .....	24
obr. 12: Korekce výkonu spalovacího motoru v závislosti na teplotě chladicího kapaliny vedlejšího chladicího okruhu .....	24
obr. 13: Náčrtek chladicího okruhu spalovacího motoru .....	23
obr. 14: Blok chlazení spalovacího motoru.....	22
obr. 15: Agregát nezávislého naftového přehřevu spalovacího motoru s příslušenstvím .....	21
obr. 16: Palivová nádrž .....	26
obr. 17: Schématické znázornění obvodu pneumatické brzdy .....	30
obr. 18: Blok pneumatické výzbroje .....	30
obr. 19: Jednotka kompresoru s příslušenstvím .....	32
obr. 20: Pohled na 2. stanoviště strojvedoucího .....	35
obr. 20: Pohled na 1. stanoviště strojvedoucího .....	36
obr. 21: Nezávislý teplovzdušný vytápěcí agregát s příslušenstvím .....	37
obr. 22: Ventilátor chlazení trakčních motorů .....	41
obr. 23: Blok elektrodynamické brzdy .....	42
obr. 24: Návěsní světla a reflektory na čele lokomotivy .....	43
obr. 25: Vzor evidenčního čísla lokomotivy .....	47



**PŘEDMLUVA**

Tato publikace a veškeré údaje v ní uvedené jsou duševním vlastnictvím firmy CZ LOKO, a.s. Proto je nepřípustné ji používat k jiným účelům, než byla určena. Reprodukování, šíření a poskytnutí tohoto dokumentu, jeho částí nebo jeho obsahu třetí osobě je bez výslovného souhlasu vlastníka dokumentu zakázáno. Porušení zákazu vede k odpovědnosti za vzniklou škodu. Všechna práva jsou vyhrazena též v případech registrovaného patentu, průmyslového vzoru nebo výtvarného návrhu. Dokumentace byla zpracována v souladu s platnou legislativou ČR.

Pro správné zobrazení textů dokumentu v elektronické podobě je třeba mít nainstalovaný prohlížeč Acrobat Reader od společnosti Adobe verze 6 nebo vyšší. Stáhnout si jej můžete na jejich domovských stránkách (<http://www.adobe.com>). Výrobce si vyhrazuje právo na případné změny publikace vyplývající z technického a konstrukčního vývoje drážního vozidla. Tento dokument je příručkou pro provoz, údržbu a opravy motorových lokomotiv řady 742.71. Je určen strojvedoucím, pracovníkům údržby a dalším provozním zaměstnancům.

CZ LOKO, a.s.  
Semanínská 580  
560 02 Česká Třebová  
Česká republika

Tel.: +420 325 518 811  
Fax: +420 325 518 888  
<http://www.czloko.cz>

	Jméno a příjmení	Podpis
Zpracoval	Milan Rulc	
Schválil	Jakub Džurný	



## 1 CHARAKTERISTIKA LOKOMOTIVY

Hnací drážní vozidlo řady 742.71 je čtyřnápravová motorová lokomotiva s uspořádáním dvojkolí B' o B' o o hmotnosti 17,5 tun na nápravu. Lokomotiva je určena pro středně těžkou posunovací a traťovou službu na vlečkách a tratích o rozchodu 1 435 mm při rychlosti do 100 km/h.

Lokomotiva je řešena jako kapotová s věžovou kabinou strojvedoucího. Pojezd lokomotivy je tvořen dvojicí dvounápravových podvozků. Každé dvojkolí je individuálně poháněno vlastním trakčním motorem. Na podvozcích je pomocí pryžokovových sloupků uložen hlavní rám lokomotivy. Pod ním je ve střední části uložena palivová nádrž se čtyřmi zásobníky písku a hlavní vzduchojemy. Součástí hlavního rámu jsou místa pro uložení hnacích agregátů, kabiny a kapot.

Hnací agregát se skládá ze spalovacího motoru Caterpillar 3508C a soustrojí trakčního a pomocného alternátoru Siemens 1FC2 560-6. Tyto stroje jsou spojeny v jeden celek a prostřednictvím společného mezipřímého pružně uloženy na hlavním rámu lokomotivy. Samotný přenos výkonu na hnací dvojkolí je elektrický, střídavě-stejnosměrný (AC/DC), čtyřmi DC trakčními elektromotory, napájenými z trakčního alternátoru přes trakční střídače.

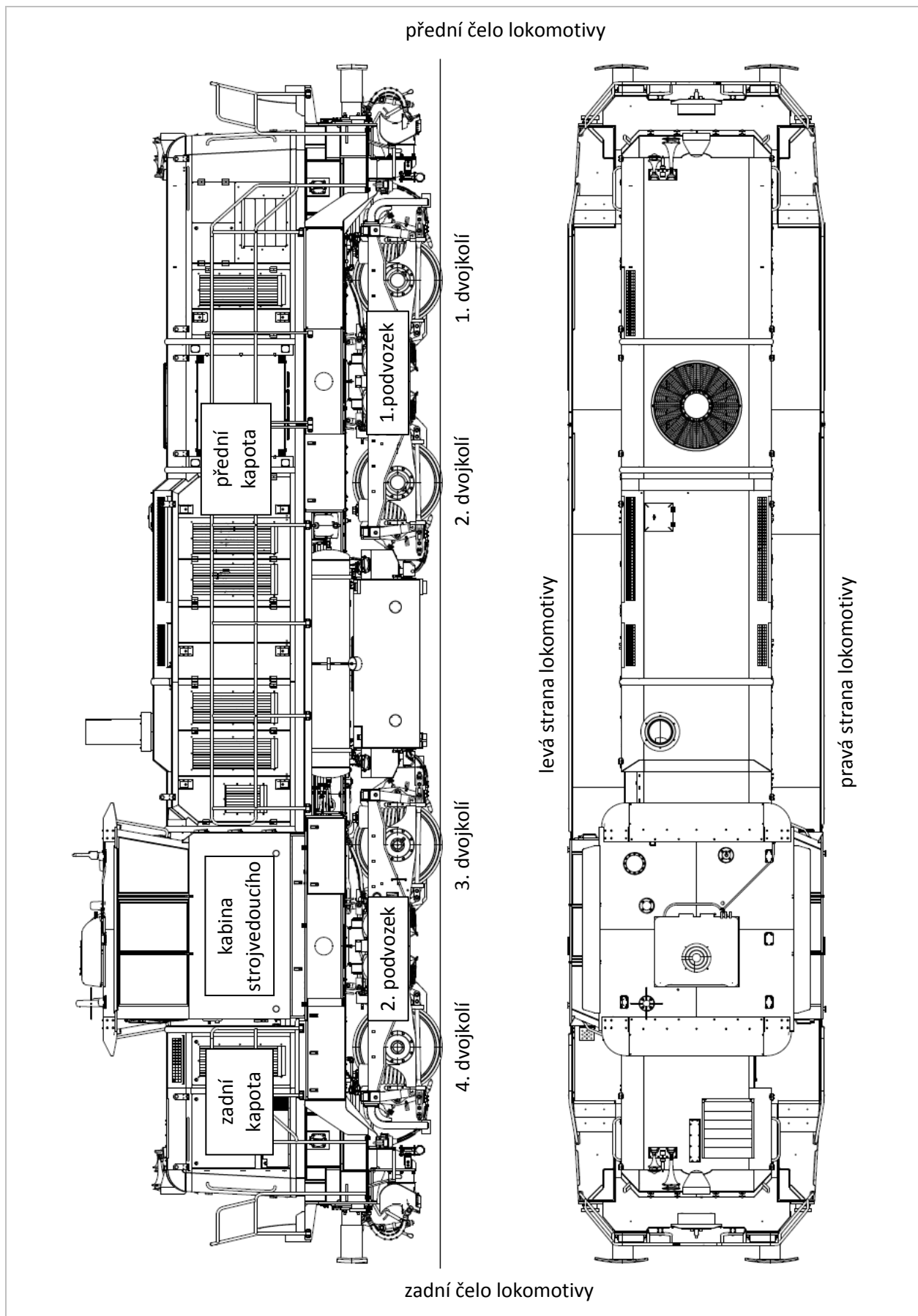
V přední kapotě lokomotivy je umístěn blok pneumatické výzbroje, blok kompresoru, blok chlazení spalovacího motoru, motorgenerátor a ventilátory chlazení trakčních motorů obou podvozků. V zadní kapotě se nachází elektrický rozváděč R1, blok elektrodynamické brzdy a ventilátor chlazení trakčních motorů 2. podvozku.

Součástí lokomotivy jsou místa pro uložení příslušenství lokomotivy (kabel dvojčlenného řízení) a povinné vybavy (zařízení pro zkratování kolejových obvodů, přípravky potřebné při zvedání lokomotivy, přenosná návěsní svítidla, lékárnička, respirátor, atd.).

Regulaci výkonu a ovládání celé lokomotivy zajišťuje řídicí systém firmy MSV elektronika.



obr. 1: Obrázek lokomotivy



obr. 2: Náčrtek lokomotivy



## 1.1 Základní technické údaje

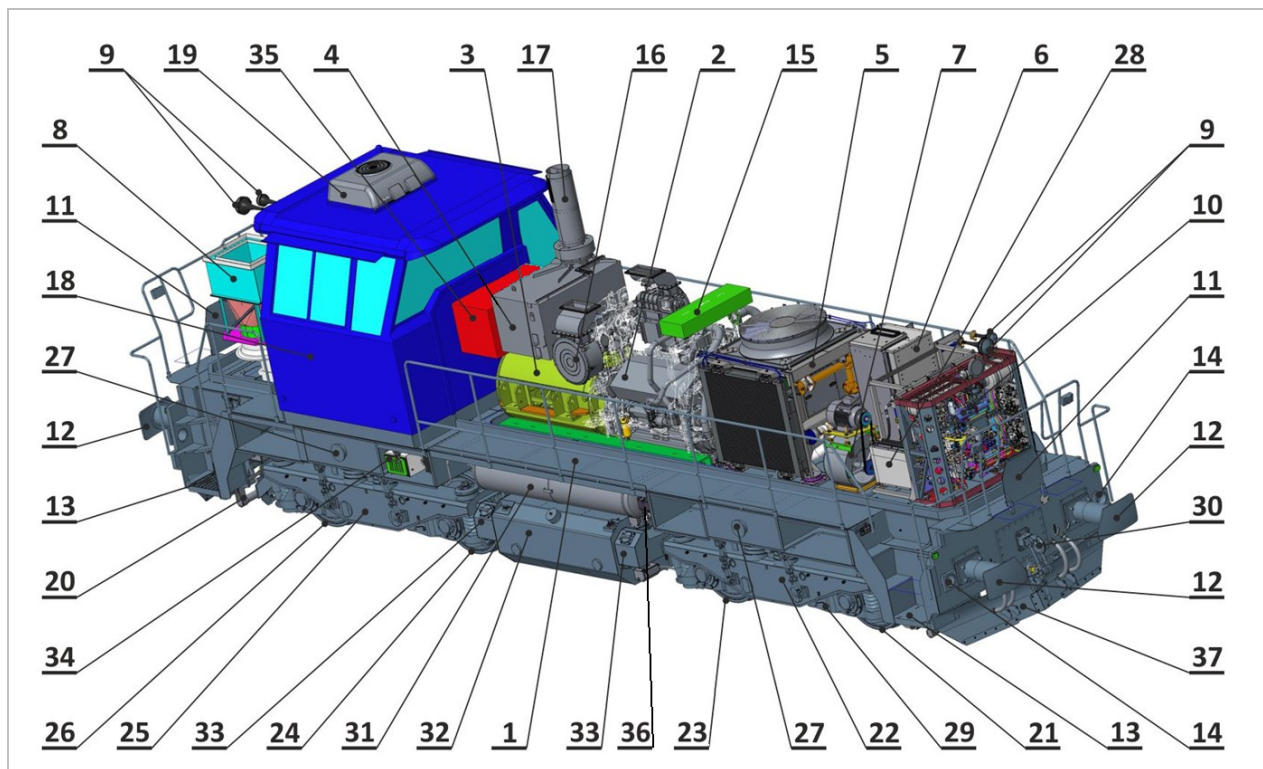
Rozchod	1 435 mm
Nejvyšší provozní rychlost	100 km/h
Jmenovitá hmotnost drážního vozidla (se 2/3 provozních hmot)	70 tun ( <sup>+3</sup> / <sub>-1</sub> %)
Jmenovitá hmotnost na nápravu	17,5 tun
Způsob uložení hlavního rámu na podvozku	pryžkovové sloupky
Uspořádání dvojkolí	B' o B' o
Velikost převodu v nápravové převodovce	77:16
Počet hnacích dvojkolí	4
Obrys pro drážní vozidlo	G1 dle EN15273-2
Maximální šířka	3 050 mm
Maximální výška (bez antén)	4 265 mm
Délka přes nárazníky	14 220 mm
Délka přes čelníky	12 820 mm
Vzdálenost středů otočných čepů	6 700 mm
Rozvor podvozků	2 400 mm
Jmenovitý průměr kola	1 000 mm
Jízdní obrys kola	S1002 dle ČSN EN 13715
Nejmenší poloměr oblouku, při průjezdu rychlostí do 5 km/h	80 m
Přenos výkonu	elektrický AC/DC
Výkon na háku trvalý	675,6 kW
Trvalá rychlost	19 km/h
Tažná síla na háku při trvalém výkonu	128 kN
Maximální tahná síla (na háku)	204 kN
Výkon elektrodynamické brzdy	970 kW
Maximální síla vyvozená EDB (na háku)	100 kN

## 1.2 Klimatické a geografické podmínky provozu

Lokomotivu lze provozovat v následujících klimatických a geografických podmínkách:

Nadmořská výška	do 1 000 m
Teplota okolního vzduchu	od -25 °C do +40 °C
Relativní vlhkost vzduchu	dle ČSN EN 50125-1

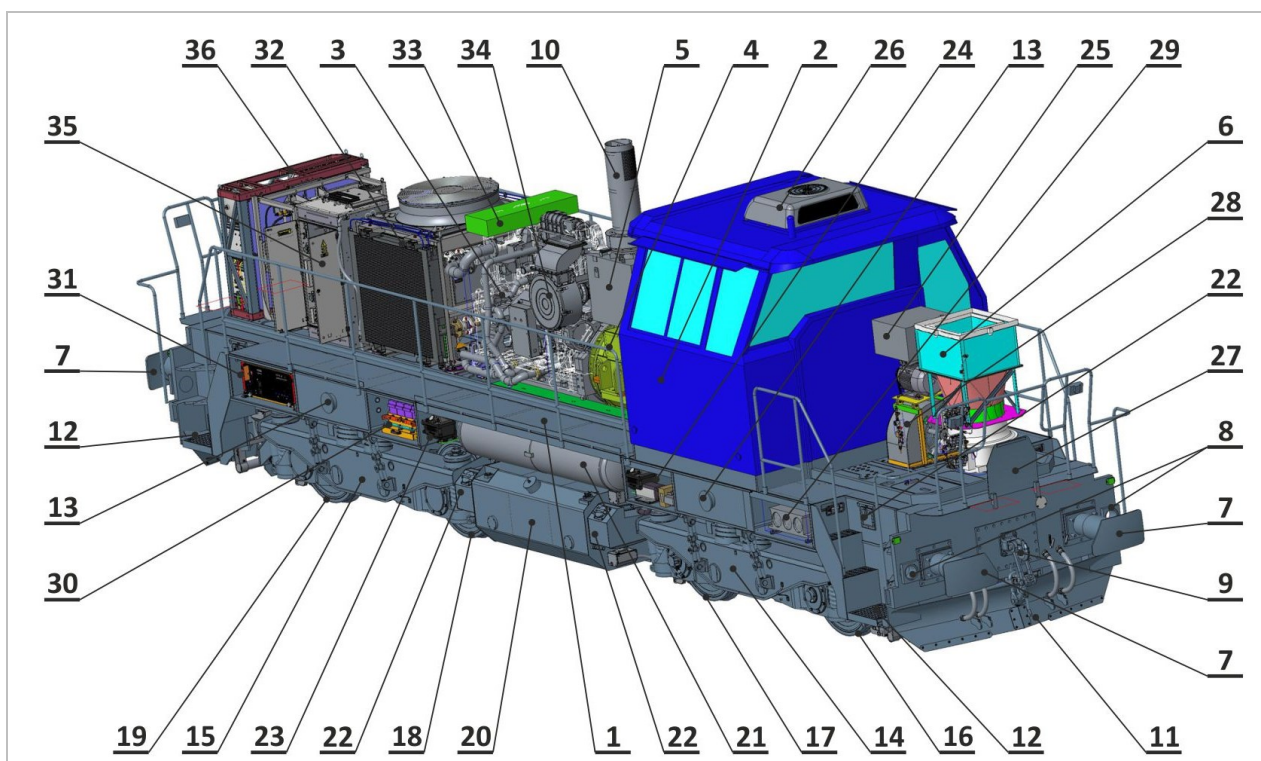
## 2 POPIS VOZIDLA



Legenda:

1	Hlavní rám	20	Indukční snímač vlakového zabezpečovače MIREL VZ1
2	Spalovací motor	21	1. dvojkolí
3	Soustrojí alternátorovů	22	Rám 1. podvozku
4	Tlumič výfuku	23	2. dvojkolí
5	Blok chlazení spalovacího motoru	24	3. dvojkolí
6	Elektrický rozváděč pomocných pohonů R3	25	Rám 2. Podvozku
7	Ventilátor chlazení trakčních motorů 1. podvozku	26	4. dvojkolí
8	Blok elektrodynamickej brzdy	27	Konzoly pro zvedání lokomotivy
9	Houkačky	28	Chladič kompresoru
10	Blok pneumatické výzbroje	29	Kyvné rameno
11	Přechodový můstek	30	Táhlové ústrojí
12	Nárazník	31	Hlavní vzduchojem
13	Plošina pro posunovače	32	Palivová nádrž
14	Konzola pro nakolejování lokomotivy	33	Zásobník písku
15	Vyrovňovací nádrž chladicí kapaliny	34	Oddělovací transformátor
16	Filtr sání spalovacího motoru	35	Elektrický rozváděč R4
17	Komín	36	Zásobník systému mazání okolků
18	Kabina strojvedoucího	37	Ochranný pluh
19	Jednotka klimatizace		

obr. 3: Rozmístění základních prvků lokomotivy – pohled z pravé strany



Legenda:

1	Hlavní rám	21	Hlavní vzduchojem
2	Kabina strojvedoucího	22	Zásobník písku
3	Spalovací motor	23	Zásobník maziva systému mazání okolků 1. podvozku
4	Soustrojí alternátorů	24	Teplovzdušný vytápěcí agregát, požární klapka
5	Tlumič výfuku	25	Jednotka radiostanice
6	Blok elektrodynamické brzdy	26	Jednotka klimatizace
7	Nárazník	27	Přechodový můstek
8	Konzoly pro nakolejování lokomotivy	28	Ventilátor chlazení trakčních motorů 2. podvozku
9	Táhlové ústrojí	29	Trakční usměrňovač
10	Komín	30	Bateriová skříň
11	Ochranný pluh	31	Elektrický rozváděč R5
12	Plošina pro posunovače	32	Blok chlazení spalovacího motoru
13	Konzola pro zvedání lokomotivy	33	Vyrovnávací nádrž chladicí kapaliny
14	Rám 2. podvozku	34	Filtr sání spalovacího motoru
15	Rám 1. podvozku	35	Elektrický rozváděč pomocných pohonů R3
16	4. dvojkolí	36	Blok pneumatické výzbroje
17	3. dvojkolí		
18	2. dvojkolí		
19	1. dvojkolí		
20	Palivová nádrž		

obr. 4: Rozmístění základních prvků lokomotivy – pohled z levé strany

## 2.1 Pojezd

Pojezd lokomotivy je tvořen dvojicí dvounápravových podvozků. Rám podvozku je svařované konstrukce. Svařený je do tvaru písmene „H“. Sestavený je ze dvou podélníků a jednoho příčnicku. Střední část rámu podvozku tvoří vedení pro tažný čep. Ten zabezpečuje přenos podélných sil, a to jak tažných, tak i brzdících. Jeho vedení v rámu podvozku vymezují gumové vložky a narážky.

Na lokomotivu jsou dosazena dvojkolí o průměru 1 000 mm. Jednotlivá kola jsou plná, monobloková. Na čepích náprav jsou nalisována nápravová ložiska. Pohyblivé spojení náprav s rámem podvozku je provedeno uložení ložisek do kyvných ramen. Ta jsou pomocí pryžokovových pouzder a čepů uložena v rámu podvozku. Vypružení každého kyvného ramene vůči rámu podvozku je provedeno párem pružin, jejichž zdvih je omezen pryžokovovým dorazem. Na konci každého kyvného ramene je u nápravového ložiska navíc umístěn hydraulický tlumič, zabraňující rozkmitání pružin. Vypružení dvojkolí je vybaveno zařízením pro seřizování kolových a nápravových hmotností. Tím se po zvážení lokomotivy a zjištění kolových a nápravových hmotností upravuje statické stlačení vypružení pomocí regulačního šroubu. Ten je umístěn v rámu podvozku, přímo nad pružinami. Manipulací s tímto regulačním šroubem pak lze plynule regulovat jednotlivé nápravové hmotnosti.

Na každém dvojkolí je pomocí kluzných tlapových ložisek. Podrobnější popis uložení elektromotoru na nápravě viz kapitola 2.6. Z druhé strany je trakční elektromotor pružně uložen na rám podvozku. Závěs pružně zachycuje klopný moment trakčního motoru v obou směrech jízdy a současně přenáší část hmotnosti trakčního motoru. Přenos výkonu od trakčních motorů na dvojkolí je proveden nápravovým převodem s čelním ozubením o hodnotě převodového poměru 78 : 15. Ten je tvořen pastorkem, který je za tepla natažený na výstupní kužel hřídele trakčního elektromotoru a ozubeným kolem nalisovaným na nápravě dvojkolí. Ozubený převod je uzavřen do dvojdílného krytu s náplní maziva. Pro kontrolu nápravového převodu je v krytu umístěn revizní otvor.

Součástí pojezdu je také mechanická část špalíkové brzdy. Ta je tvořena pákovím, botkami a čtyřmi brzdovými válci. Kola jsou brzděna oboustranně pomocí brzdových špalíků umístěných v botkách.

Lokomotiva je vybavena systémem pískování, který slouží ke krátkodobému zvýšení součinitele adheze mezi kolem a kolejnicí při špatných adhezních podmínkách. Na lokomotivě je osazeno 8 trysek pískovacího zařízení. Zásobníky písku pro pískování 1. a 4. dvojkolí jsou součástí hlavního rámu lokomotivy. Zásobníky písku pro 2. a 3. dvojkolí jsou připevněny na palivovou nádrž.

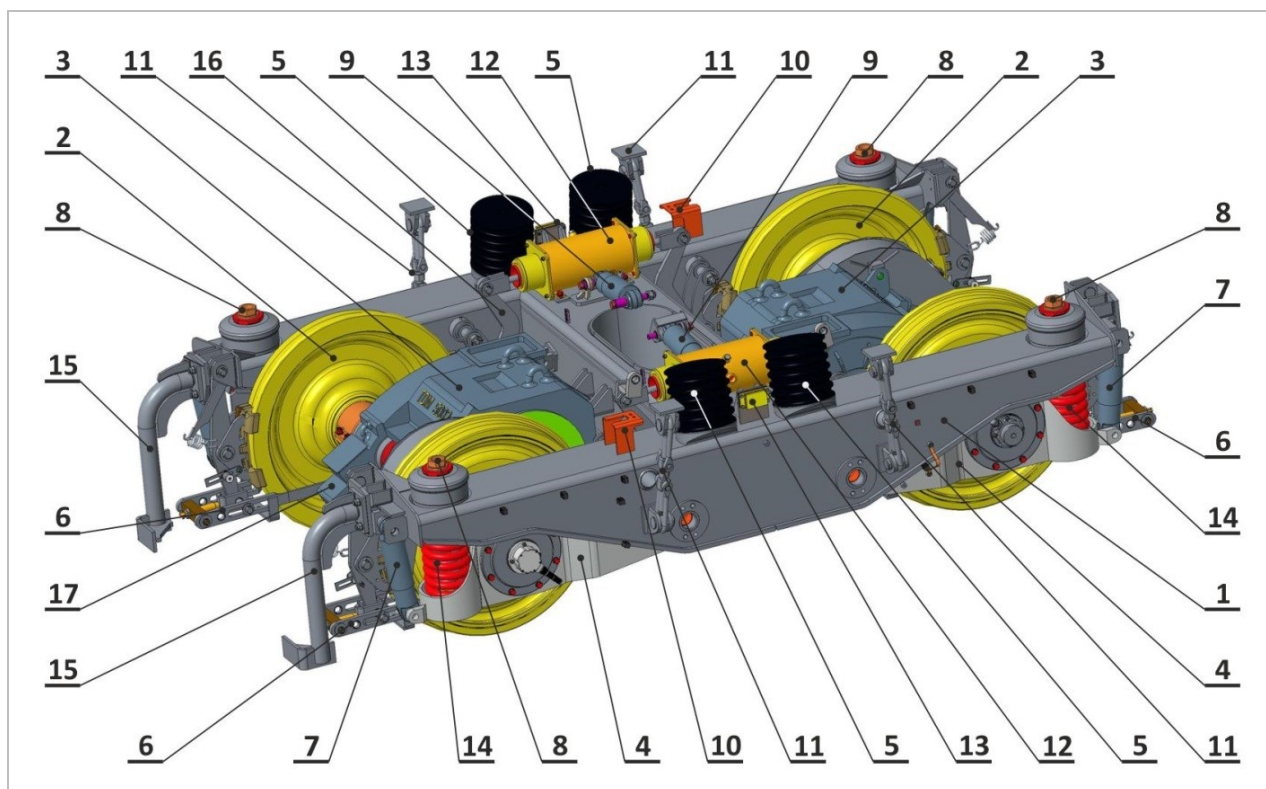
Ze zásobníků písku padá suchý písek do dávkovačů písku, odkud je prostřednictvím trubek přiveden pod dvojkolí. Dopravu písku z pískovacích kolen zajišťuje tlakový vzduch, který je přiveden po sepnutí ovládacích elektropneumatických ventilů. Pískováno je vždy první dvojkolí každého podvozku ve směru jízdy, tzn., že je pískováno současně 1. a 3. dvojkolí, nebo 2. a 4. dvojkolí. Aby nedocházelo k zamrznutí písku v tryskách pískovacího zařízení, jsou trysky vyhřívány.

Za účelem snížení tření, valivého odporu a hlučnosti, je na lokomotivu instalován systém mazání okolků. V závislosti na navoleném směru jízdy jsou mazivem mazány buď okolky 1. nebo 4. dvojkolí.



Mazivo je přiváděno upraveným tlakovým vzduchem ze zásobníků do dávkovacích čerpadel a k usměrňovacím tryskám, umístěným nad okolký. Obvod mazání okolků je pro každý podvozek samostatný.

Zásobník maziva pro mazání okolků kol 1. dvojkolí je umístěn v prostoru mezi 2. schránkou a hlavním vzduchojemem na levém boku lokomotivy. Zásobník maziva pro mazání okolků kol 4. dvojkolí je umístěn v prostoru mezi hlavním vzduchojemem a 3. skříní na levém boku lokomotivy. Každý zásobník maziva má objem 6,5 l.



Legenda:

1	Rám podvozku	9	Tlumič příčných kmitů
2	Dvojkolí	10	Nosič ventilu protismyku
3	Trakční motor	11	Přípravek pro zvedání a nakolejování
4	Kyvné rameno	12	Brzdový válec
5	Pryžkovové sloupky uložení rámu lokomotivy na podvozku (sekundární vypružení)	13	Boční doraz
		14	Pružina primárního vypružení
6	Dolní táhlo brzdy	15	Smetadlo
7	Tlumič kmitů	16	Táhlo pro připojení lana ruční brzdy
8	Zařízení pro seřizování kolových tlaků	17	Nádobka oleje mazání tlapového ložiska

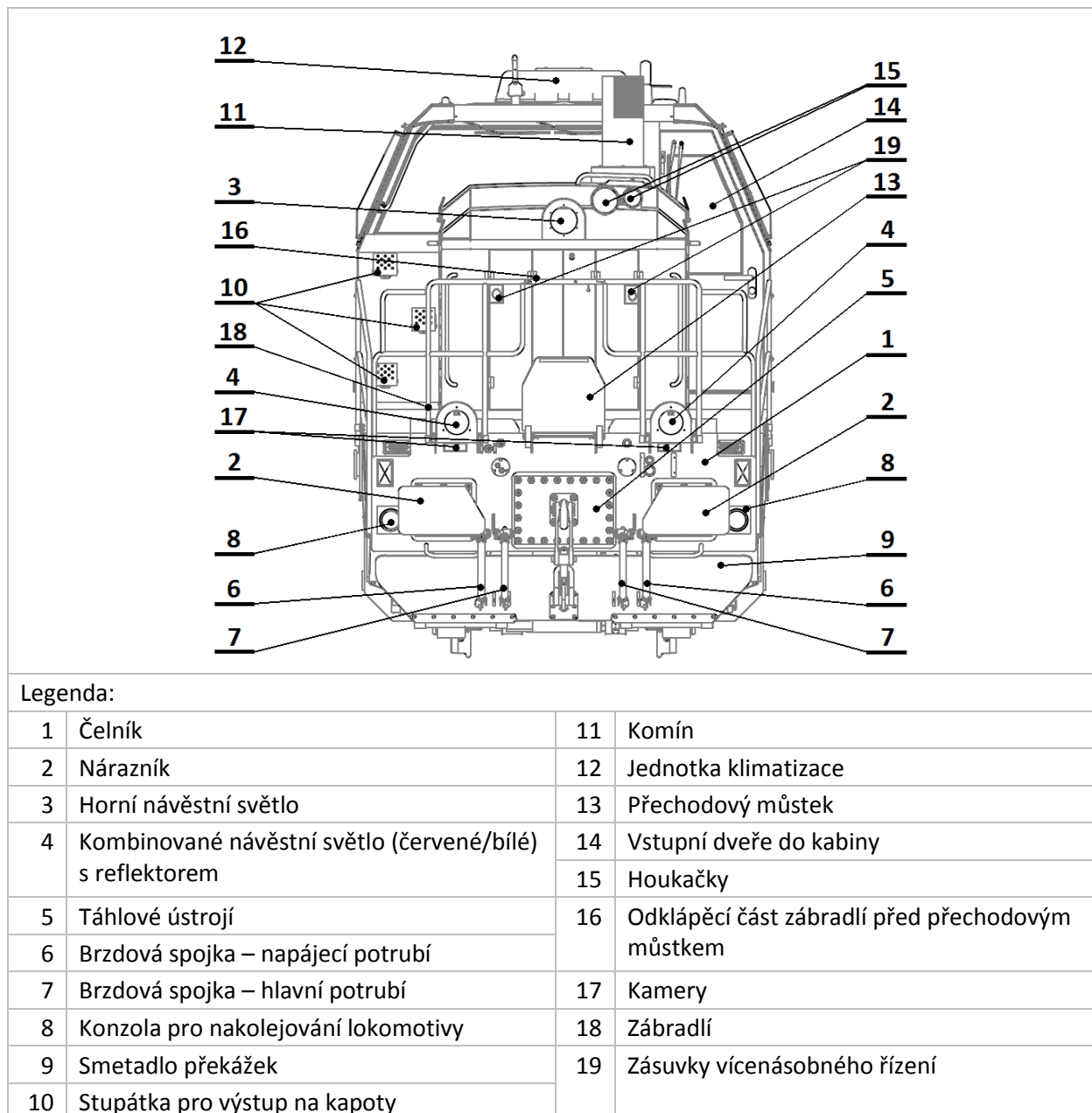
obr. 5: Podvozek

## 2.2 Hlavní rám

Hlavní rám je celosvařované konstrukce s hlavními podélníky, které jsou vzájemně spojeny čelníky, nosnými příčkami a horním plechem. Na hlavním rámu jsou připravena místa pro zabudování motorgenerátoru, kapot, kabiny strojvedoucího, zásobníků písku a dalších prvků.

Hlavní rám lokomotivy je doplněn balastem, který upravuje celkovou hmotnost lokomotivy a zajišťuje její rovnoměrné rozložení.

Lokomotiva je na každém čele vybavena táhlovým a nárazecím ústrojím. To je uloženo na samostatné desce, přišroubované k čelníku. Konstrukce táhlového háku umožňuje jeho snadný stranový pohyb. Vypružení táhlového háku je provedeno pryžokovovými deskami. Táhlové a nárazecí ústrojí lze alternativně nahradit automatickým spřahovacím zařízením RK900. Na čelník je dále vyvedeno hlavní a napájecí potrubí. To je ukončeno uzavíracími kohouty, na kterých jsou připevněny hadicové spojky. Hadicové spojky lze uložit do držáků přivařených na čelník.



obr. 6: Pohled na čelo lokomotivy a čelník

Za čelníky hlavního rámu jsou umístěné prostorné osvětlené plošiny pro posunovače a boční schody na ochoz hlavního rámu, které zajišťují snadnější výstup pro obsluhu. Schody nemají ostré hrany představující překážku pro obuv personálu.

Na lokomotivě jsou dosazeny deformační prvky. Ty jsou umístěny do schránek vytvořených v hlavním rámu za nárazníky. Deformační prvky slouží jako ochrana proti deformacím hlavního rámu a poškození lokomotivy při prudkém najetí na překážku nebo nárazu lokomotivy. Deformační prvky omezují velikost podélných sil a současně pohlcují část energie při případném nárazu. Deformační prvek je tvořen průběžnou trubkou s navařenými žebry a střížným plechem. Mezi střížný plech a přírubu nárazníku je na průchozí šrouby, kterými je nesen vlastní nárazník, nasazen přesně opracovaný razicí plech.

Na spodní straně každého čelníku je připevněn výškově stavitelné smetadlo překážek.

Hlavní rám je na podvozcích usazen pomocí osmi pryžokovových sloupků. Každý sloupek se skládá z pěti plochých silentbloků. Vedení hlavního rámu v podvozku je zajištěno pomocí tažného čepu. Na hlavním rámu jsou dva tažné čepy, vždy jeden pro vedení jednoho podvozku. Na hlavním rámu jsou dále přivařeny konzoly pro uchycení tlumičů příčných kmitů.

Ve střední části je pod hlavním rámem zavěšena palivová nádrž. Nad palivovou nádrží jsou v prostorech hlavního rámu umístěny dva hlavní vzduchojemy, každý z jedné strany.

Nad palivovou nádrží je na hlavním rámu vytvořen prostor pro hnací ústrojí, jehož součástí je záchytná vana pod spalovacím motorem.

Součástí hlavního rámu jsou vzduchovody, kterými je rozváděn vzduch pro chlazení trakčních elektromotorů. Dále jsou na hlavním rámu provedeny pneumatické a elektrické rozvody.

Na bocích hlavního rámu je vytvořeno osm uzavíratelných skříní. Do těchto skříní je instalována část elektrické výzbroje lokomotivy, nezávislé teplovzdušné vytápění kabiny, provozní vybavení apod.

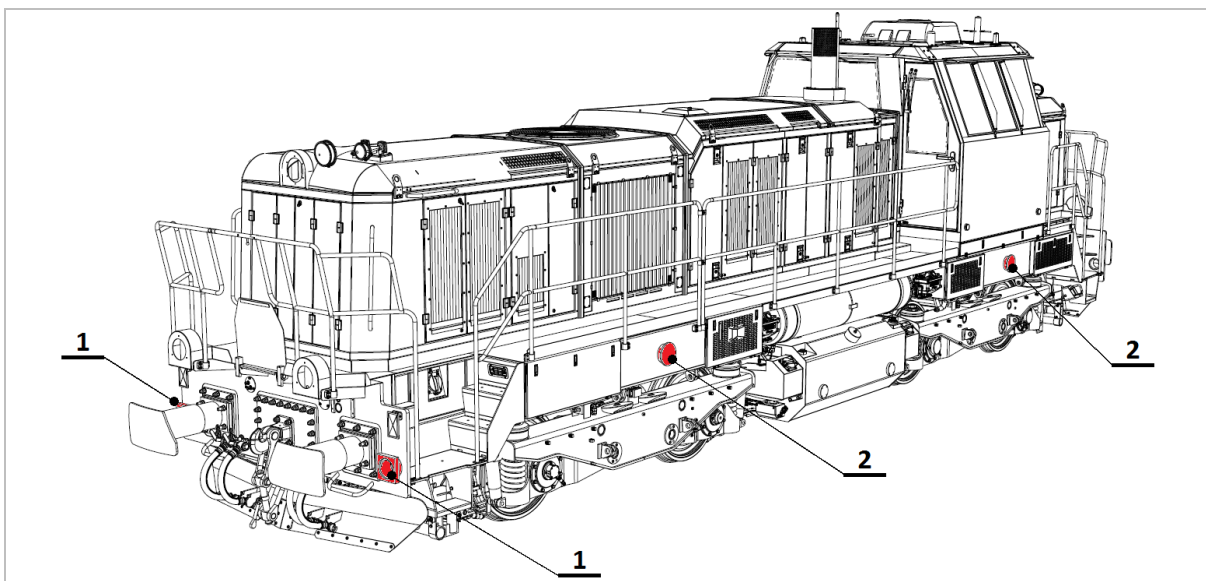
Přístup do kabiny strojvedoucího a ke kapotám je umožněn přes schody a postranní ochozy. Pro zvýšení bezpečnosti jsou schody vybaveny osvětlovacími tělesy. Ochozy jsou kryty plechy s protiskluzovým povrchem a po jejich obvodu je instalováno zábradlí s dolním ochranným plechem proti uklouznutí.

Na čelech hlavního rámu se nachází přechodové můstky. Na čelní zábradlí jsou dosazeny zásuvky vícenásobného řízení. Před vstupem na přechodové můstky je zábradlí, které zabraňuje nechtěnému vstupu na můstky. Tato část zábradlí je sklopná. Zábradlí a madla jsou zkonstruovány s ohledem na ergonomická kritéria pro dané použití.

Nad čelníky se nachází boxy s návěstními světly (s integrovanými reflektory). Pod nimi jsou namontovány kamery kamerového systému – pod každým návěstním světlem jedna kamera. U pravého návěstního světla ve směru jízdy se navíc nachází zásuvka vzájemného dobíjení lokomotiv.

Pro zvedání lokomotivy je na hlavní rám přivařeno celkem osm konzol, dvě na každý bok lokomotivy a dvě na každý čelník. Konzoly na bocích lokomotivy jsou určeny ke zvedání lokomotivy, konzoly na čelníku lokomotivy jsou určeny k nakolejování lokomotivy. Všechny konzoly jsou konstruovány tak, aby bylo možno lokomotivu zvedat pomocí lan, zvedáků nebo heverů.

Na hlavní rám jsou nad podvozky přivařena oka, do kterých se připevňují pomocné šroubovky spojující hlavní rám lokomotivy s podvozkem při zvedání lokomotivy nebo při nakolejování po vykolejení.

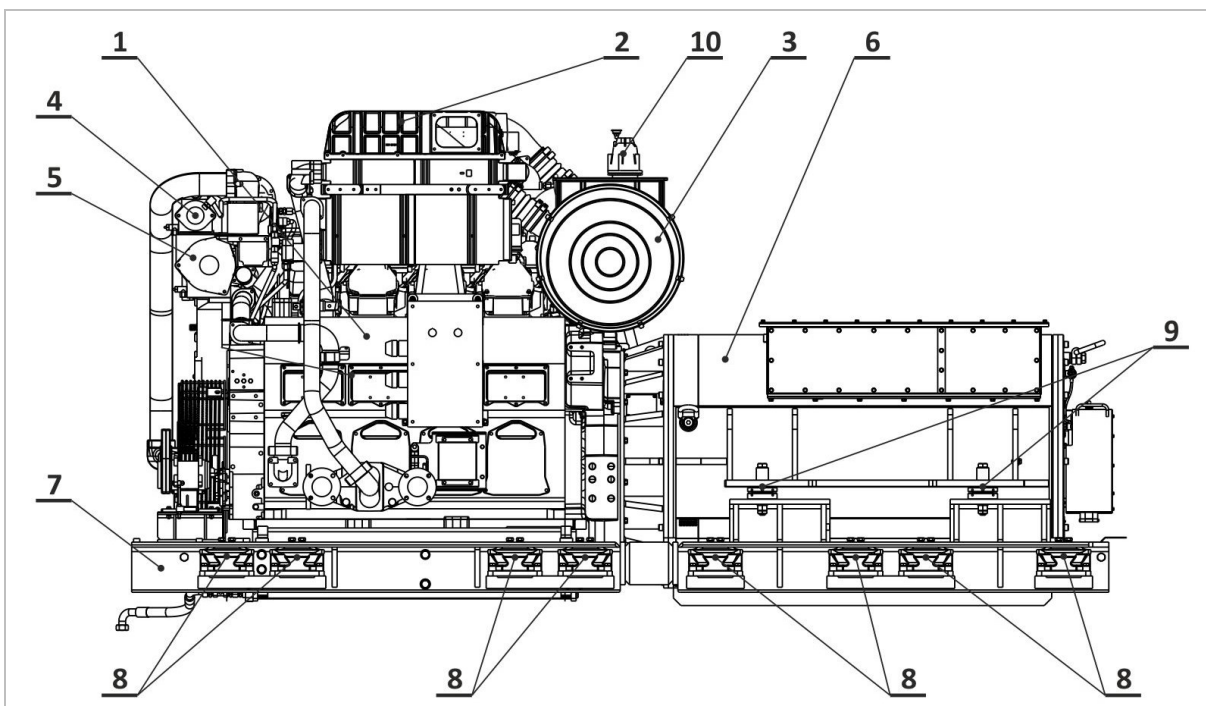


Legenda:

1	Konzola pro nakolejování lokomotivy	2	Konzola pro zvedání lokomotivy
---	-------------------------------------	---	--------------------------------

obr. 7: Konzoly pro zvedání a nakolejování lokomotivy

### 2.3 Hnací ústrojí a pomocná zařízení

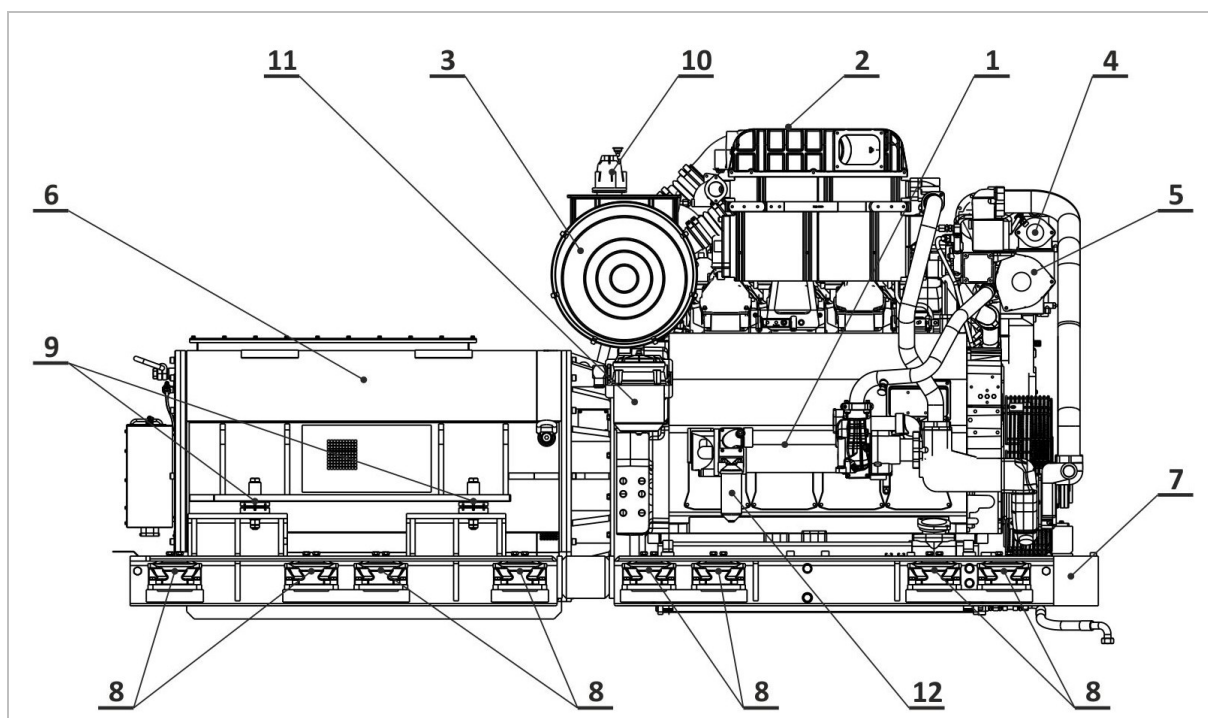


Legenda:

1	Spalovací motor	7	Mezírám
2	Mezichladič plicního vzduchu	8	Silentbloky uložení mezirámu na hlavní rám lokomotivy
3	Filtr sání spalovacího motoru		
4	Jemný (sekundární) palivový filtr	9	Ustavovací prvky Vibracon®
5	Olejový filtr	10	Regulátor plnění, ovládající turbodmychadla
6	Trakční alternátor		

obr. 8: Pohled na levou stranu motorgenerátoru





Legenda:

1	Spalovací motor	8	Silentbloky uložení mezirámu na hlavní rám lokomotivy
2	Mezichladič plicního vzduchu	9	Ustavovací prvky Vibracon®
3	Filtr sání spalovacího motoru	10	Regulátor plnění, ovládající turbodmychadla
4	Jemný (sekundární) palivový filtr	11	Odlučovač olejových par
5	Olejový filtr	12	Hrubý (primární) palivový filtr
6	Trakční alternátor		
7	Mezirám		

obr. 9: Pohled na pravou stranu motorgenerátoru

Na lokomotivu je dosazen motorgenerátor sestavený ze spalovacího motoru Caterpillar 3508C a soustrojí alternátorů Siemens 1FC2 560-6. Spojení soustrojí alternátorů a spalovacího motoru je provedeno přišroubováním statoru stroje na přírubu skříně motoru. Rotor soustrojí alternátorů je k setrvačníku spalovacího motoru připojen přes pružnou spojku. Oba agregáty jsou umístěny na společném mezirámu, který je pomocí silentbloků uložen na hlavním rámu lokomotivy. Poloha soustrojí alternátorů vůči mezirámu je vymezena stavitelnými prvky Vibracon®.

Motorgenerátor včetně zařízení, která jsou k němu připojena, je umístěn v přední kapotě lokomotivy v kapotě motorgenerátoru.

Součástí motorgenerátoru je agregát předehřevu spalovacího motoru. Instalován může být buď nezávislý naftový předehřev spalovacího motoru, elektrický předehřev spalovacího motoru, nebo jejich kombinace.

Pro zajištění ekologické nezávadnosti během provozu lokomotivy je podlaha pod motorgenerátorem řešena tak, aby nedocházelo k úniku ropných látek mimo lokomotivu. Veškerý odkap a kondenzát je proto sveden do záchytné vany, odkud je možné ho vypustit potrubím opatřeným na konci uzavíracím kohoutem.

## **Spalovací motor**

Typ	3508C
Výrobce	Caterpillar
Jmenovitý výkon	1 000 kW
Jmenovité otáčky	1 800 1/min
Volnoběžné otáčky	600 1/min
Pracovní cyklus	čtyřdobý
Způsob dopravy paliva do válců	elektronickou vstřikovací jednotkou EUI
Počet a uspořádání válců	8 do V
Vrtání válce	170 mm
Zdvih pístu	190 mm
Objem motoru	34,53 dm <sup>3</sup>
Kompresní poměr	14,7 : 1
Palivo	motorová nafta dle EN 590
Způsob chlazení motoru	kapalinou
Emise škodlivin	EU Stage IIIA
Způsob spouštění motoru	2x elektrický spouštěč
Startovatelnost bez použití přehřevu (do teploty motoru)	+12 °C
Hmotnost „suchého“ motoru	4 950 kg
Počet kusů na lokomotivě	1

Spalovací motor Caterpillar 3508C je čtyřdobý naftový osmiválec, s přímým vstřikem paliva, vybavený rozvodem ventilů OHV, levotočivý (při pohledu na setrvačnick motoru – hlavní primární odběr výkonu), přeplňovaný dvěma turbodmychadly poháněnými výfukovými plyny. Provedení motoru je stojaté s válci uspořádanými ve dvou řadách do „V“ s úhlem 60°. Na volném konci klikového hřídele je připevněn torzní tlumič kmitů klikového hřídele. Jmenovitý výkon motoru je nastaven na hodnotu 1 000 kW při 1 800 ot./min. Motor je spouštěn dvěma elektrickými startéry, napájenými z akumulátorové baterie.

Provoz motoru kontroluje vlastní elektronický řídicí modul (ECM), který se chová zcela autonomně vůči řídicímu systému lokomotivy. Motor splňuje emisní limity EU Stage IIIA, cyklus F dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/1628.

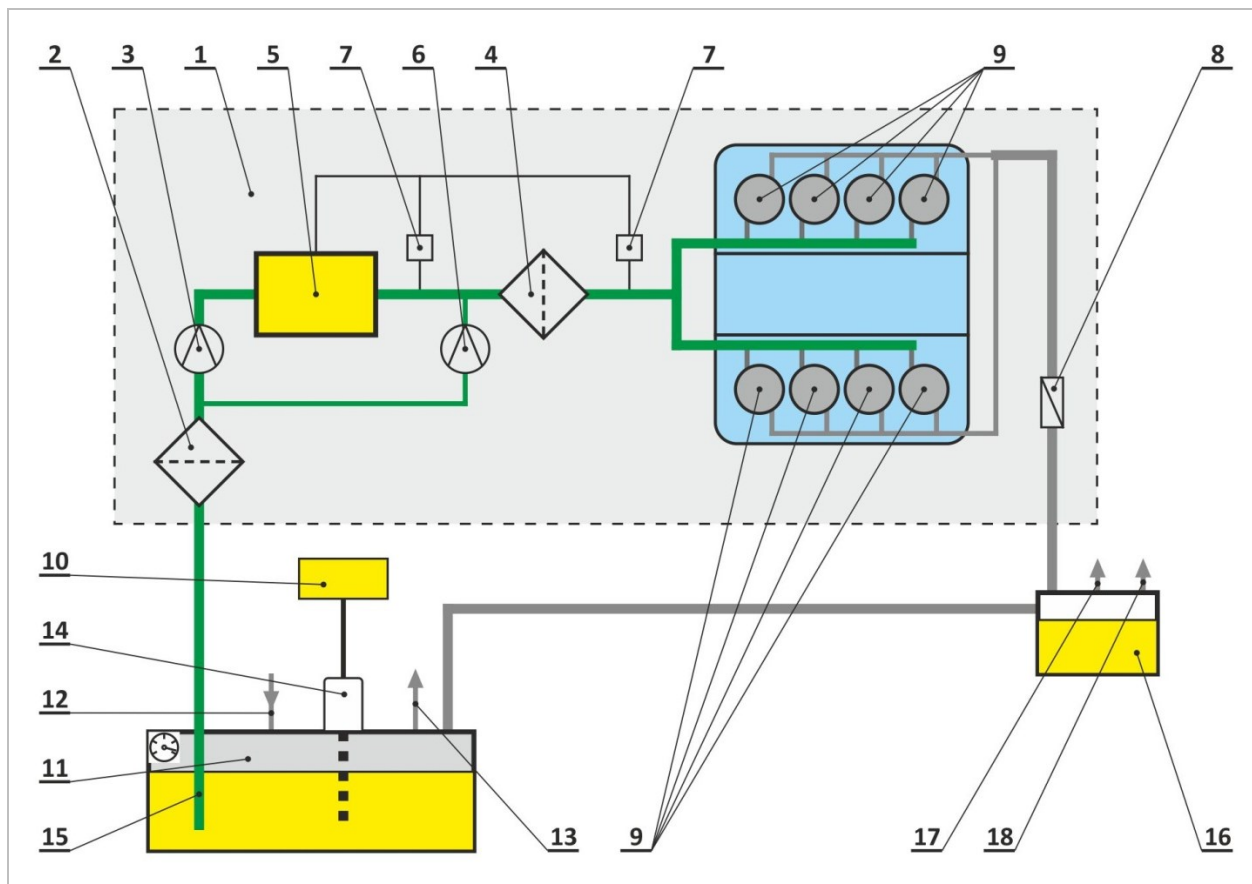
Spalovací motor je na lokomotivě uložen tak, že při pohledu na setrvačnick) je tato strana motoru směřována ke kabině strojvedoucího. Čelní strana motoru je situována směrem k přednímu čelu lokomotivy. Směr točení motoru a označení strany motoru je určen při pohledu ze strany setrvačnicku. Číslování válců je provedeno vzestupně od čela motoru. Za levou stranu motoru je tedy označována ta při levé straně lokomotivy, za pravou ta při pravé straně lokomotivy.

### **Palivový okruh**

Palivový okruh spalovacího motoru se skládá s komponentů pro uložení paliva, jeho dopravu, filtraci a rozvod k motoru. Spalovací motor je vybaven palivovým systémem EUI (Electronic Unit Injector).

Dopravu paliva zajišťuje zubové dopravní čerpadlo, které přes hrubý palivový filtr potrubím nasává palivo z palivové nádrže, jež je umístěna mezi podvozky lokomotivy. Čerpadlo je umístěné na čele spalovacího motoru. Jeho pohon je proveden ozubeným soukolím od klikového hřídele. Z palivového čerpadla je pak palivo vytlačováno do elektronického řídicího

modulu ECM, kde protékající palivo chladí elektronické prvky. Z tohoto modulu palivo postupuje do jemného palivového filtru a pokračuje do palivového rozvodu v hlavách válců. Tím je palivo rozváděno k elektronicky řízeným vstřikovacím jednotkám, které jsou samostatné pro každý válec.



Legenda:

1	Spalovací motor	10	Řídicí systém spalovacího motoru
2	Hrubý palivový filtr	11	Palivová nádrž
3	Palivové čerpadlo	12	Plnicí hrdlo
4	Jemný palivový filtr	13	Koncová protiexplozivní pojistka
5	Elektronický řídicí modul ECM	14	Snímač hladiny
6	Ruční palivové čerpadlo	15	Ukazatel množství paliva
7	Čidlo tlaku paliva	16	Pomocná palivová nádrž
8	Ventil regulace tlaku	17	Přívod paliva k nezávislému topení
9	Elektronická vstřikovací jednotka	18	Přívod paliva k nezávislému předehřevu

*obr. 10: Náčrtek palivového okruhu spalovacího motoru*

Palivo proudí do vstřikovací jednotky neustále. Je-li vstřikovač uzavřený, odtoku paliva nic nebrání a tudíž nemůže dojít ke vstřiku paliva. Nespotřebované palivo odchází přepadovým potrubím. Ke vstřiku paliva dojde až po uzavření uzavíracího ventilu, který je součástí vstřikovací jednotky. Jakmile ventil sepne, přerušuje se odtok paliva do odtokového potrubí. Uzavírání ventilu je ovládáno elektromagnetem na základě signálů z elektronického řídicího modulu ECM. Tento signál řídicí modul vydává na základě informací, kterých se mu dostává od

snímačů na spalovacím motoru a též na základě požadovaného výkonu. Tím je zajištěn přesný počátek a konec vstřiku, ke kterému dojde, jakmile přestane být elektromagnet napájen. Pak se opět otevře ventil na odtokovém potrubí a palivo odchází přepadovým potrubím. Do přepadového potrubí je zapojen ventil minimálního tlaku.

Přepadové potrubí je vyústěno do pomocné palivové nádrže. Je-li pomocná palivová nádrž plná, odchází přepadem palivo do palivové nádrže. Pomocná palivová nádrž slouží jako zásobník nafty pro agregát teplovzdušného topení kabiny strojvedoucího a pro nezávislý teplovodní přehřev spalovacího motoru. Oba agregáty palivo z nádrže nasávají pomocí dávkovacích čerpadel. Každý agregát má svoje dávkovací čerpadlo.

V palivovém okruhu spalovacího motoru je zapojeno ruční pístové čerpadlo. Umístěné je na čele spalovacího motoru u jemného palivového filtru. Čerpadlo je připojené paralelně k zubovému dopravnímu čerpadlu, takže umožňuje průchod paliva z nádrže, i když dopravní čerpadlo není v chodu.

Dále jsou do palivového obvodu lokomotivy zapojeny dva snímače tlaku, které dávají informaci o stavu palivových filtrů.

Schéma palivového okruhu je součástí technické dokumentace lokomotivy.

### Olejový okruh

Mazací systém spalovacího motoru, potažmo olej v něm, plní několik funkcí: udržuje motor čistý, zabraňuje korozi, působí jako chladivo a snižuje otěr i opotřebení. Stav oleje je dobrým vodítkem k posouzení celkového stavu motoru. Stejnou vypovídací hodnotu má i teplota oleje. Ta při zvýšení nad stanovenou mez též indikuje možné problémy v mazacím a chladicím systému. Působení zvýšené teploty oleje se může nepříznivě projevit na stavu všech mazaných součástí spalovacího motoru.

Mazání spalovacího motoru je tlakové oběhové. Cirkulaci oleje v okruhu zajišťuje zubové čerpadlo hnané ozubeným soukolím od klikového hřídele. Mazací olej se čerpá přes sací koš ze spodní části motorové skříně, která je uzpůsobena jako olejová vana. Paralelně k olejovému čerpadlu je zařazen přepouštěcí ventil, který zajišťuje, aby nedošlo k překročení maximální hodnoty tlaku v olejovém systému motoru. Z čerpadla, které je umístěné přímo v olejové vaně, je olej vytlačován do chladiče oleje, kde se ochlazuje tím, že předává teplo procházející chladicí kapalině. Olejový chladič je taktéž vybaven přepouštěcím ventilem. Dále je olej veden do olejového filtru, vybaveného přepouštěcím ventilem a poté vstupuje do hlavního rozváděcího potrubí. Odtud se potrubím a vrtáním dostává ke všem mazaným místům spalovacího motoru, včetně turbodmychadel. Po průchodu všemi mazanými místy se olej vrací zpět do olejové vany.

Dále je do obvodu zapojeno čidlo tlaku oleje. Pokud je zjištěna nižší než nastavená hodnota tlaku oleje, dojde k okamžitému zastavení spalovacího motoru, čímž se předchází jeho případnému poškození.

Ke kontrole hladiny oleje v olejové vaně je určena olejová měrka. Ta je umístěna na levé straně spalovacího motoru. Olejová měrka slouží pro kontrolu hladiny oleje při zastaveném spalovacím motoru. Minimální a maximální povolená hladina oleje je na měrce označena rýskou s nápisem:

- ADD – doplnit olej,
- FULL – plný stav oleje.

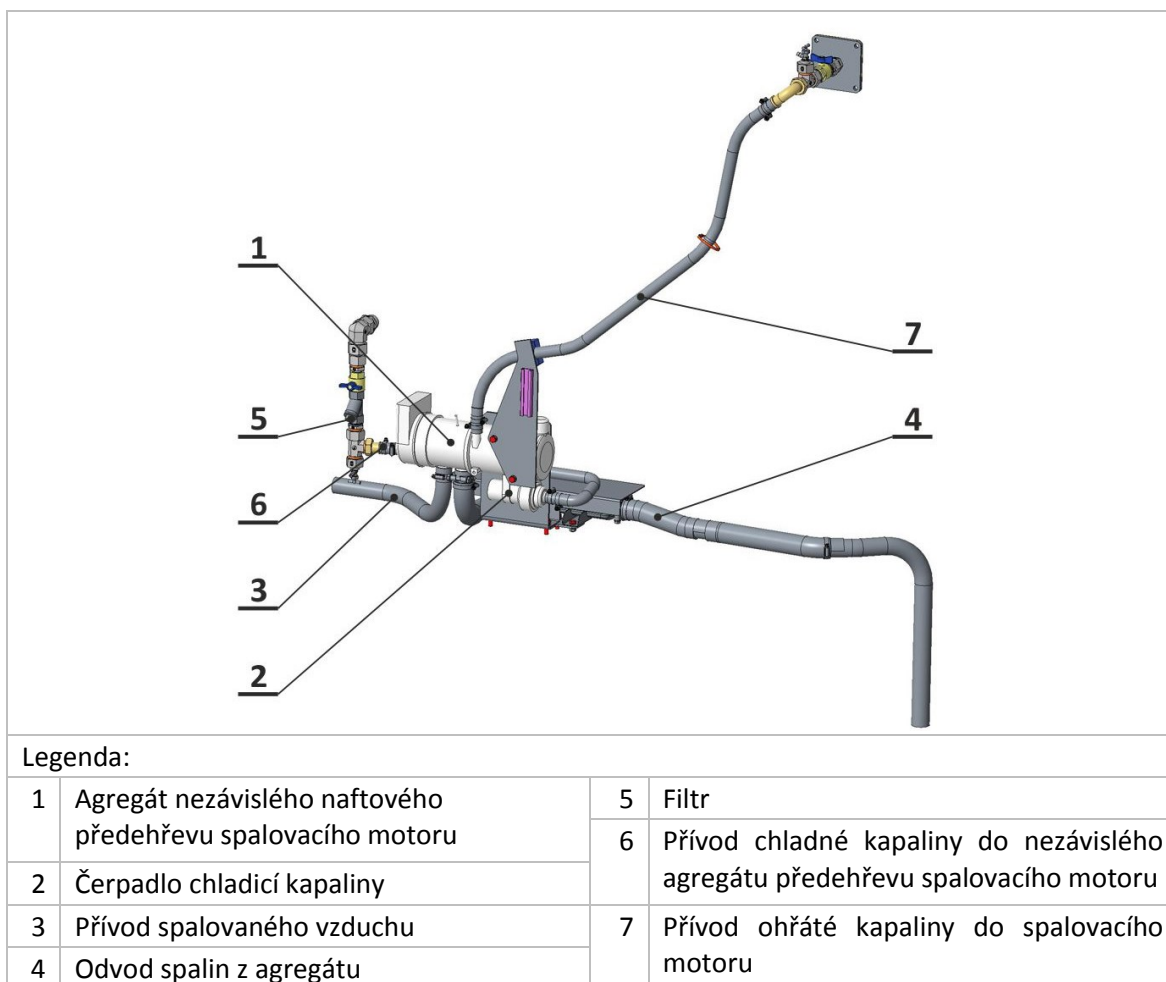
Aby v motoru nedocházelo k hromadění olejových par je na něj dosazen systém odvětrání klikové skříňe. Základní částí systému je odlučovač olejových par a sběrné potrubí. Odvětrávací otvor je umístěn v krytu hlav válců. Prostřednictvím sběrného potrubí jsou olejové páry odváděny ze skříňe motoru. Kondenzát z olejových par se vysráží v odlučovači a je odváděn vratným potrubím zpět do olejové vany. Vzduch z odlučovače je pak přiváděn do okruhu sání před turbodmychadlo.

K vypouštění oleje ze spalovacího motoru slouží uzavírací kohout na olejové vaně, ze kterého je pomocí potrubí olej odveden mimo lokomotivu. Jako pojistka proti nechtěnému vypouštění oleje slouží uzavírací kohout na druhém konci vypouštěcího potrubí.

Schéma olejového okruhu je součástí technické dokumentace lokomotivy.

### Chladicí okruh

Chladicí systém spalovacího motoru je řešen jako kapalinový, přetlakový, s uzavřeným oběhem, rozděleným do dvou samostatných okruhů, viz schéma chladicího systému spalovacího motoru, které je součástí technické dokumentace lokomotivy.



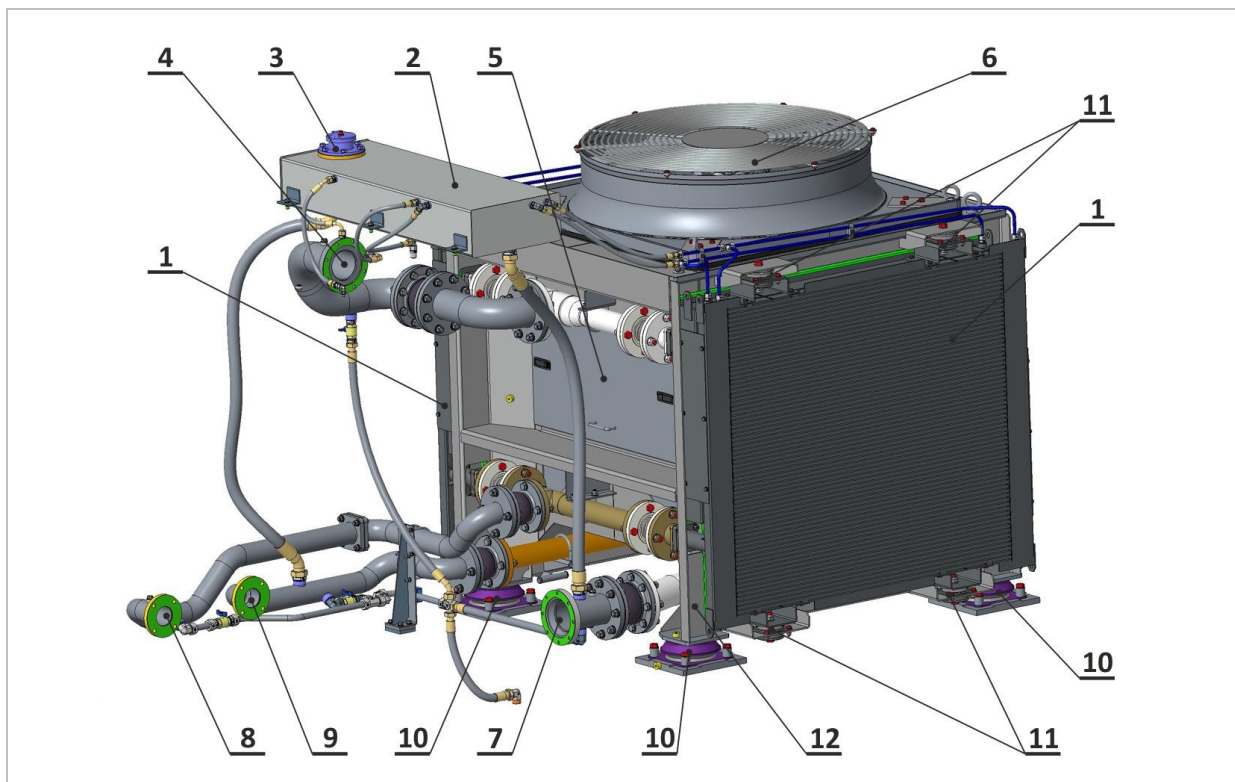
*obr. 11: Agregát nezávislého naftového předehřevu spalovacího motoru s příslušenstvím*

Hlavní chladicí okruh chladí plášť motoru, turbodmychadla, mazací olej motoru a pomocí mezichladiče částečně i plnicí vzduch spalovacího motoru. Vedlejší okruh zajišťuje pouze ochlazování plnicího vzduchu v mezichladiči po výstupu z turbodmychadel. Cirkulaci chladicí kapaliny v obou okruzích chlazení spalovacího motoru zajišťují dvě odstředivá čerpadla, vždy



jedno pro každý okruh. V obou chladicích okruzích jsou instalovány bypassy, které v součinnosti s termoregulačními ventily udržují teplotu chladicí kapaliny na optimální hodnotě.

Chladicí kapalina je ochlazována v bloku chlazení spalovacího motoru. Ten je situovaný do přední kapoty lokomotivy. Blok chlazení spalovacího motoru tvoří chladičový rám, chladiče a ventilátor s AC elektromotorem. Blok je osazen chladiči typu kapalina-vzduch. Tyto chladiče jsou umístěny svisle na bocích bloku chlazení. Ventilátor s elektrickým pohonem je umístěn ve vrchní části bloku. Blok chlazení je uložen pružně prostřednictvím silentbloků na konzolách na hlavní rám lokomotivy. Nedílnou součástí kapalinového okruhu je vyrovnávací nádrž, umístěná nad přední částí spalovacího motoru.

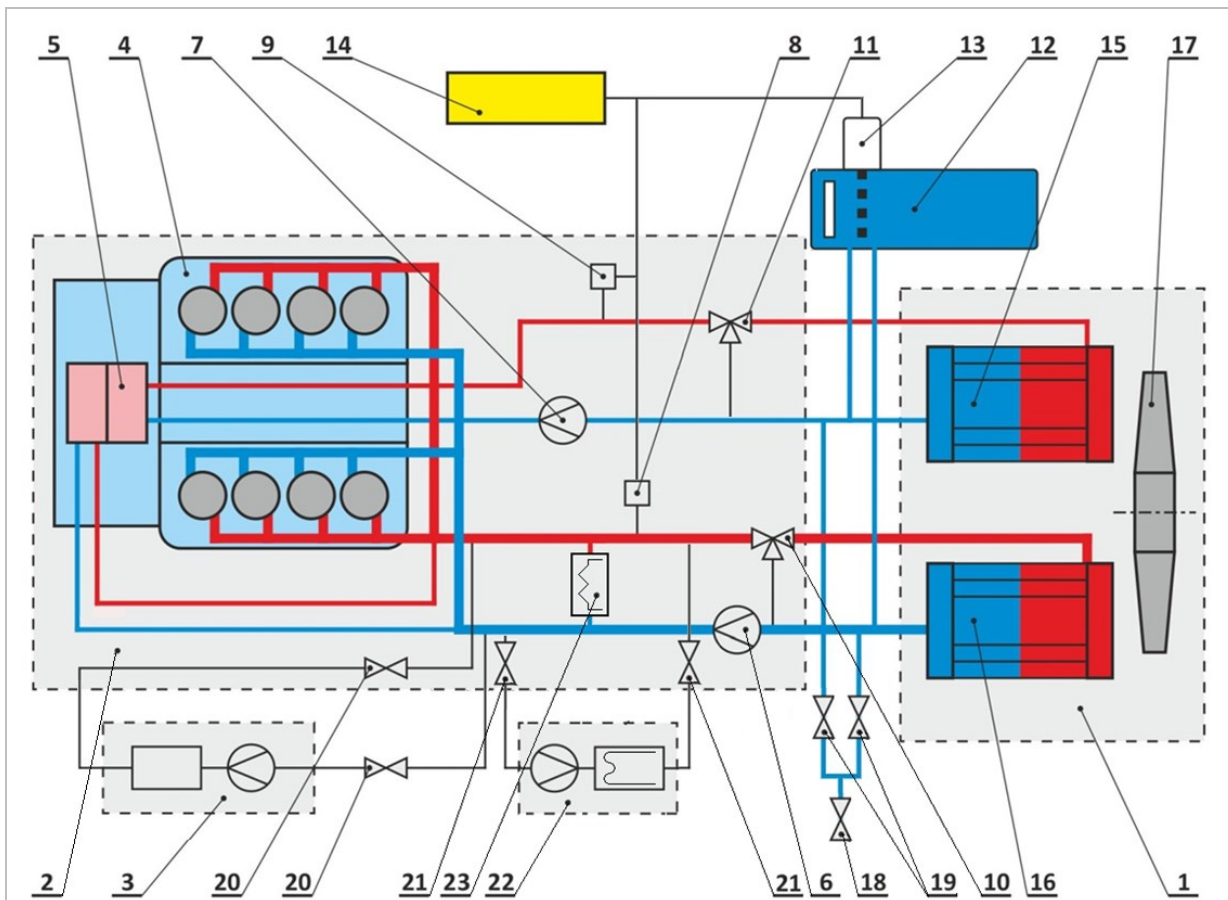


Legenda:

1	Chladič	8	Přívod ohřáté chladicí kapaliny vedlejšího chladicího okruhu
2	Vyrovnávací nádrž	9	Vývod ochlazené chladicí kapaliny vedlejšího chladicího okruhu
3	Plnicí otvor chladicího okruhu spalovacího motoru	10	Silentbloky uložení bloku chlazení spalovacího motoru na hlavním rámu
4	Přívod ohřáté chladicí kapaliny hlavního chladicího okruhu	11	Silentbloky uložení chladiče na rámu bloku chlazení spalovacího motoru
5	Víko pro přístup do bloku chlazení spalovacího motoru	12	Rám bloku chlazení spalovacího motoru
6	Mříž nad ventilátorem		
7	Vývod ochlazené chladicí kapaliny hlavního chladicího okruhu		

obr. 12: Blok chlazení spalovacího motoru

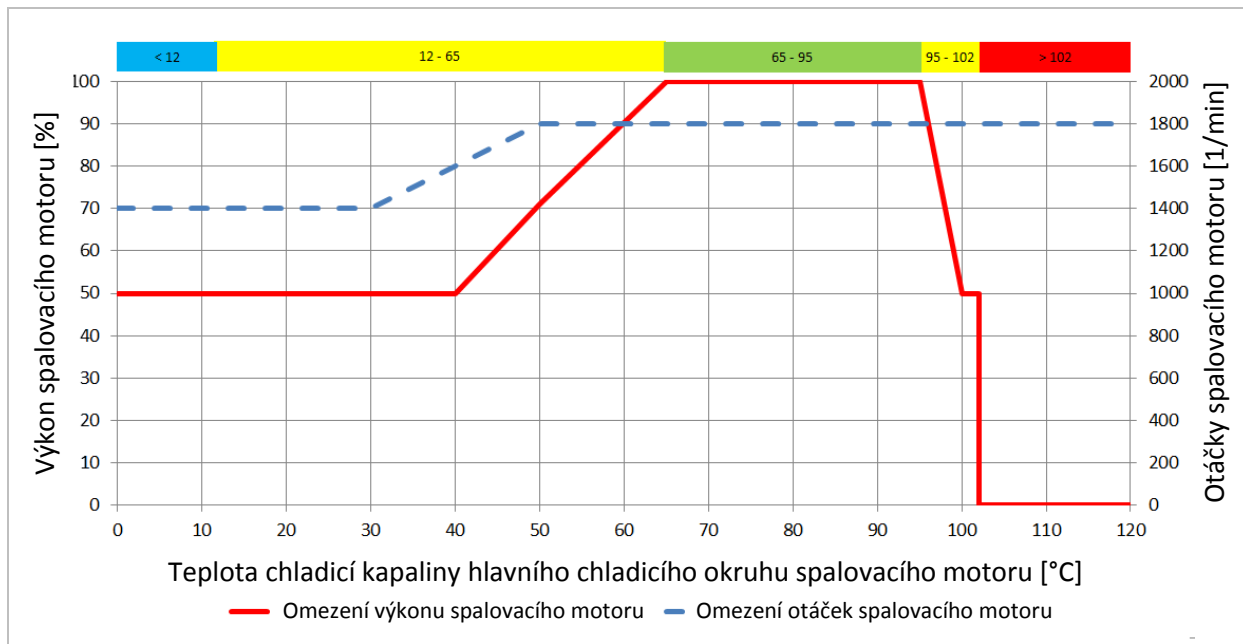
Chladicí vzduch je nasáván z boků kapoty chlazení přes mřížky. Po průchodu blokem chlazení spalovacího motoru je chladicí vzduch vyfukován ven otvorem ve střeše.



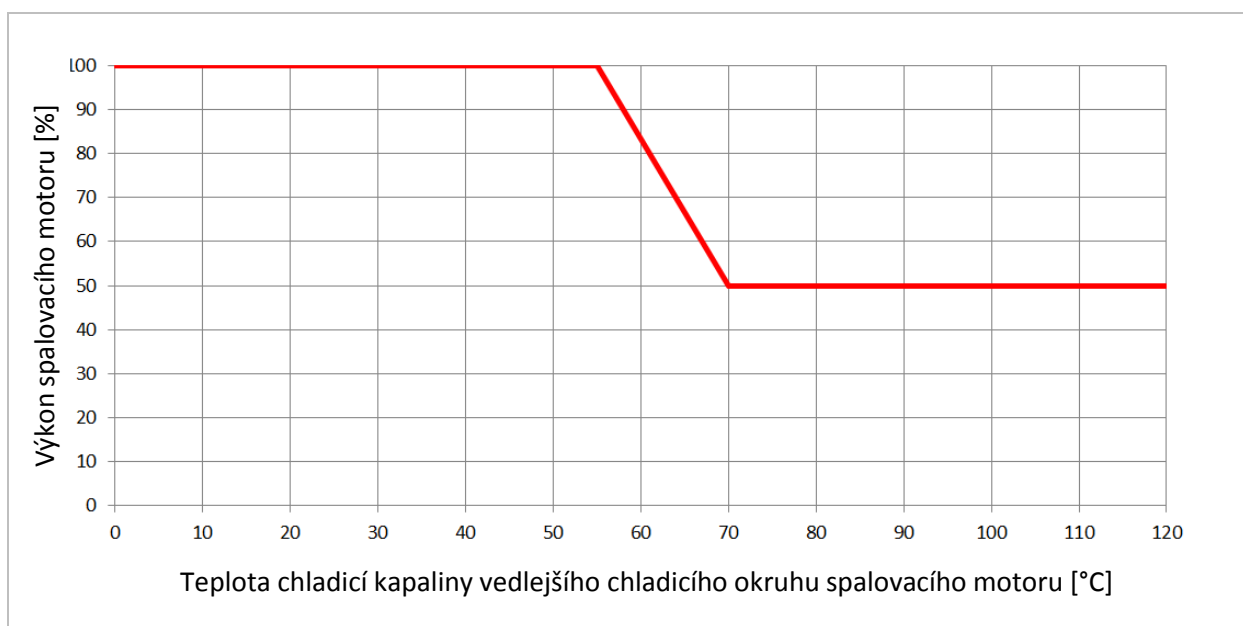
Legenda:

1	Chladicí blok	13	Snímač hladiny
2	Spalovací motor	14	Řídicí systém lokomotivy
3	Nezávislý předehřev spalovacího motoru s čerpadlem	15	Chladicí články vedlejšího okruhu
4	Blok spalovacího motoru	16	Chladicí články hlavního okruhu
5	Mezichladič plnicího vzduchu	17	Chladicí ventilátor
6	Čerpadlo hlavního okruhu	18	Plnicí/vypouštěcí ventil
7	Čerpadlo vedlejšího okruhu	19	Uzavírací kohouty
8	Snímač teploty hlavního okruhu	20	Uzavírací kohouty nezávislého předehřevu
9	Snímač teploty vedlejšího okruhu	21	Uzavírací kohouty elektrického předehřevu
10	Termostat hlavního okruhu	22	Elektrický předehřev spalovacího motoru s čerpadlem
11	Termostat vedlejšího okruhu	23	Chladič oleje spalovacího motoru
12	Vyrovňovací nádrž		

obr. 13: Náčrtek chladicího okruhu spalovacího motoru



obr. 14: Korekce výkonu spalovacího motoru v závislosti na teplotě chladicí kapaliny hlavního chladicího okruhu



obr. 15: Korekce výkonu spalovacího motoru v závislosti na teplotě chladicí kapaliny vedlejšího chladicího okruhu

### Okruh plnicího vzduchu a výfukových plynů

Okruh plnicího vzduchu dopravuje vzduch nutný k oxyličení paliva a k výplachu spalin při spalovacím procesu. Okruh výfukových plynů zase odvádí zplodiny po spalovacím procesu mimo lokomotivu.

Vzduch je do spalovacího motoru vháněn pomocí dvou turbodmychadel vybavených regulací plnění. Turbodmychadla se skládají z turbíny a dmychadla na společném hřídeli. Turbína je poháněna od výfukových plynů ze spalovacího motoru, čímž je roztáčeno dmychadlo, které



vhání vzduch do spalovacího prostoru válců motoru. Plnicí vzduch je do turbodmychadel nasáván přes filtry sání motoru. Součástí každého filtru je mechanický snímač zanesení a dále též elektronický snímač zanesení, který je zapojen do řídicího systému lokomotivy.

Po průchodu plnicího vzduchu turbodmychadly je tento stlačený a ohřátý vzduch veden do chladiče plnicího vzduchu. Ten je součástí bloku chlazení spalovacího motoru. Z chladiče je plnicí vzduch veden potrubím do rozváděcích kanálů a k sacím ventilům jednotlivých hlav válců. Sací ventily jsou vždy dva v každé hlavě, což platí i pro ventily výfukové. Ovládání ventilů je od rozvodu OHV, který zajišťuje jejich otevírání i zavírání. Na vstupu do motoru se nachází čidla teploty a tlaku plnicího vzduchu.

Výfukové plyny jsou ze spalovacího prostoru každého válce vyvedeny prostřednictvím výfukových ventilů do sběrných výfukových potrubí. Tato potrubí odvádí plyny nejkratší cestou ze spalovacího motoru, a to prostřednictvím dvou větví. Jedno výfukové potrubí tak přísluší k jedné řadě válců. Výfukové potrubí je zaústěno vždy do turbodmychadla, kde výfukové plyny pohání turbínu a následně turbodmychadlo opouští. Dále jsou výfukové plyny vedeny přes kompenzátor teplotní dilatace a chvění spalovacího motoru do tlumiče výfuku, na který je připojen komín.

Schéma okruhu plnicího vzduchu a výfukového okruhu je součástí technické dokumentace lokomotivy.

#### Elektrický systém spalovacího motoru

Elektrický systém spalovacího motoru můžeme rozdělit na dva obvody, a to na obvod vnitřní a vnější. Vnitřní obvod tvoří elektronický řídicí modul ECM a řada čidel rozmístěných na spalovacím motoru. K vnějšímu obvodu patří napájecí měnič, zadávací převodník otáček atd.

Komunikaci řídicího systému lokomotivy s elektronickým řídicím modulem (ECM) spalovacího motoru zajišťuje zadávací převodník otáček (RSC). Ten dostává od řídicího systému lokomotivy přes oddělovací převodník povely ve formě proměnné hodnoty proudu v rozmezí 4 – 20 mA. Tato hodnota je přímo úměrná požadovaným otáčkám v rozmezí 600 až 1 800 ot/min. Zadávací převodník tento požadavek předá do elektronického řídicího modulu ECM. Elektronický řídicí modul ovládá dávkování paliva vstřikovacími čerpadly, tak aby byly splněny požadované hodnoty otáček a výkonu a aby se docílila nejlepší výkonnost na litr použitého paliva. Modul pružně sleduje dodávku a spotřebu paliva, což zabezpečuje rychlou odezvu motoru na průběžně se měnící potřeby. Sleduje podmínky motoru a stroje a účinnost motoru je tak trvale udržována na nejvyšší možné hodnotě.

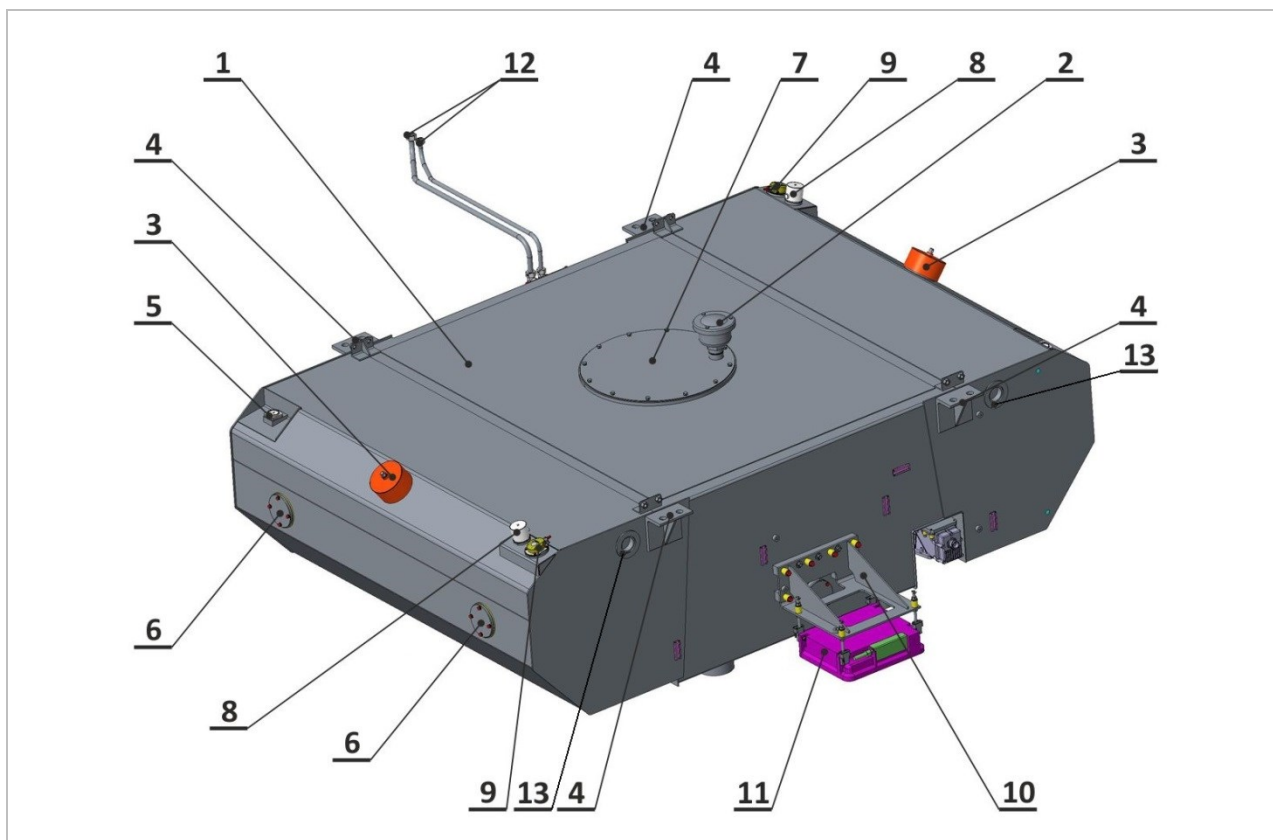
Modul dále zajišťuje sledování všech důležitých hodnot od snímačů umístěných v jednotlivých okruzích spalovacího motoru i jeho ochranu v případě mimořádných provozních stavů.

#### Palivová nádrž

Na lokomotivu je dosazena palivová nádrž o objemu 4 000 l. Umístěna je do střední části lokomotivy pod hlavní rám. Na každém boku palivové nádrže je plnicí hrdlo s uzamykatelným uzávěrem a ručičkový ukazatel množství paliva v nádrži. Ve vrchní části nádrže jsou dva elektronické snímače hladiny paliva a protiexplozní pojistka. Na bocích nádrže jsou vytvořeny čisticí otvory, zakryté víčky s těsněním. Další čisticí otvory jsou vytvořeny ve vrchní části nádrže.

V nádrži jsou vytvořeny příčky, které fungují jako vlnolamy. Tyto příčky zabraňují nechtěnému rozkývání paliva v nádrži

Na čela palivové nádrže jsou připevněny zásobníky písku pro pískování 2. a 3. dvojkolí.



Legenda:

1	Palivová nádrž	8	Snímač hladiny paliva (systém Meteor)
2	Protiexplozní pojistka	9	Snímač hladiny paliva (MSV)
3	Plnicí hrdlo	10	Držák čtečky balíz
4	Konzola pro zavěšení palivové nádrže	11	Čtečka balíz ETCS
5	Ručičkový ukazatel množství paliva v nádrži	12	Palivové potrubí
6	Čistící otvor	13	Konzola pro zvedání palivové nádrže
7	Čistící otvor		

obr. 16: Palivová nádrž

## 2.4 Pneumatická výzbroj, brzdová výstroj

Schéma pneumatické výzbroje lokomotivy je součástí technické dokumentace dodávané k lokomotivě.

### Hlavní údaje brzdové výstroje

Druh a typ pneumatická, DAKO-GP  
 Provedení špalíková brzda  
 Typ brzdového obložení 010U dle TNŽ 28 4212

### Samočinná brzda

Brzdový rozváděč 1 ks DAKO-CV1nD 10-L  
 Brzdič 1 ks DAKO-BSE2  
 Tlakové relé 2ks DAKO-TR4.2

Ovladač brzdy	2 ks HH 222/I/L (Alfa Union)
Lokomotivní odbrzdovač	jednorázový
Počet brzděných dvojkolí	4
Tlak v brzdových válcích	3,8 ±0,1 bar

### **Přímočinná brzda**

Ovladač brzdy	2 ks HH 228/I/A/P (Alfa Union)
Počet brzděných dvojkolí	4
Tlak v brzdových válcích	4 ±0,1 bar

### **Elektrodynamická brzda**

Maximální výkon	970 kW
-----------------	--------

Podrobněji viz kapitola 2.6

### **Zajišťovací brzda**

Druh	ruční, vřetenová
Počet brzděných dvojkolí	2 (levé kolo 3. a 4. dvojkolí)
Brzda zajistí lokomotivu bezpečně na spádu	40 ‰ (s bezpečností 1,4)

Ruční mechanická brzda slouží k zajištění lokomotivy proti samovolnému pohybu při jejím odstavení. Brzda se skládá z vratidla naklínovaného na hřídeli společně s kuželovým kolem, zabírajícím do protějšího kola, nasazeného na vřeteno ruční brzdy. Hřídel a vřeteno jsou uloženy v ložisku a jsou přístupné zevnitř kabiny strojvedoucího. Ruční brzda je vybavena zařízením pro kontrolu povolení ruční brzdy.

### **Brzdící váhy**

Osobní režim – P	72 tun
Nákladní režim – G	40 tun
ruční brzda – r	22 tun
$F_{\text{park}}$	41 kN

### **Popis pneumatických obvodů**

Pneumatické obvody lokomotivy pracují s více pracovními tlaky. Tlakový vzduch je rozveden na lokomotivě pomocí bezešvých trubek vyrobených z nerezivějící oceli a vysokotlakých hadic. S přípojovacím šroubením.

Zdrojem stlačeného vzduchu pro pneumatickou výzbroj je elektricky poháněný lamelový kompresor Mattei M 86 J. Vzduch vystupující z výtlačného potrubí kompresoru je ochlazen v kombinovaném chladiči kompresoru a je dále veden přes sestavu filtrů s odváděči kondenzátu do sušičky stlačeného vzduchu. Ze sušičky je pak veden přes jemný filtr vybavený ukazatelem znečištění přes zpětný ventil do dvojice sériově řazených hlavních vzduchojemů. Na potrubí mezi kompresorem a sušičkou je zapojen pojišťovací ventil, seřízený na tlak 10,5 ±0,1 bar.

Stlačený vzduch z hlavních vzduchojemů je pro technologické účely vyveden napájecím potrubím na oba čelníky lokomotivy. Napájecí potrubí je na čelnících rozvětveno a zakončeno spojkovými kohouty se zrcadlově obrácenými brzdovými spojkami. K zavěšení brzdových spojek, které nejsou využity k propojení napájecího potrubí, slouží držáky navařené na ochranné pluhy. Napájecí potrubí je osazeno pojišťovacím ventilem, který je seřízen na tlak

9,8±0,1 bar. Pojistovací ventil chrání vzduchojemy a celý pneumatický systém proti překročení maximálního povoleného tlaku.

Z napájecího potrubí jsou stlačeným vzduchem z hlavních vzduchojemů napájena následující zařízení:

- Zásobní vzduchojemy,
- Brzdíč samočinné brzdy DAKO-BSE2,
- Brzdový rozváděč DAKO CV1nD 10-L,
- Panely pneumatické výzbroje,
- Houkačky a píšťaly,
- Obvody mazání okolků,
- Spřáhla (jsou-li dosazena).

Některá z těchto zařízení jsou kromě toho připojena i na hlavní potrubí. Hlavní potrubí je rozvětveno a vyvedeno na čelníky. Zakončeno je spojovacími kohouty s brzdovými spojkami. K zavěšení brzdových spojek, které nejsou využity k propojení hlavního potrubí, slouží držáky navařené na ochranné pluchy. Do obvodu hlavního potrubí jsou zapojeny dva ručně ovládané ventily záchranné brzdy.

Součástí pneumatických obvodů jsou také diagnostické přípojky (na panelech), které slouží jako měřicí body pro případné připojení měřicích přístrojů.

Lokomotiva je vystrojena pneumatickou brzdou systému DAKO-GP, pracující v režimu nákladním a osobním. Použitý systém brzdy umožňuje stupňovité brzdění a odbrzdování. Většina pneumatických přístrojů je umístěna v bloku pneumatické výzbroje, který se nachází v přední kapotě. Maximální množství ovládacích komponentů je soustředěno do panelů, které umožňují logické uspořádání, zvyšují přehlednost a zjednodušují obsluhu a údržbu jednotlivých částí pneumatického obvodu.

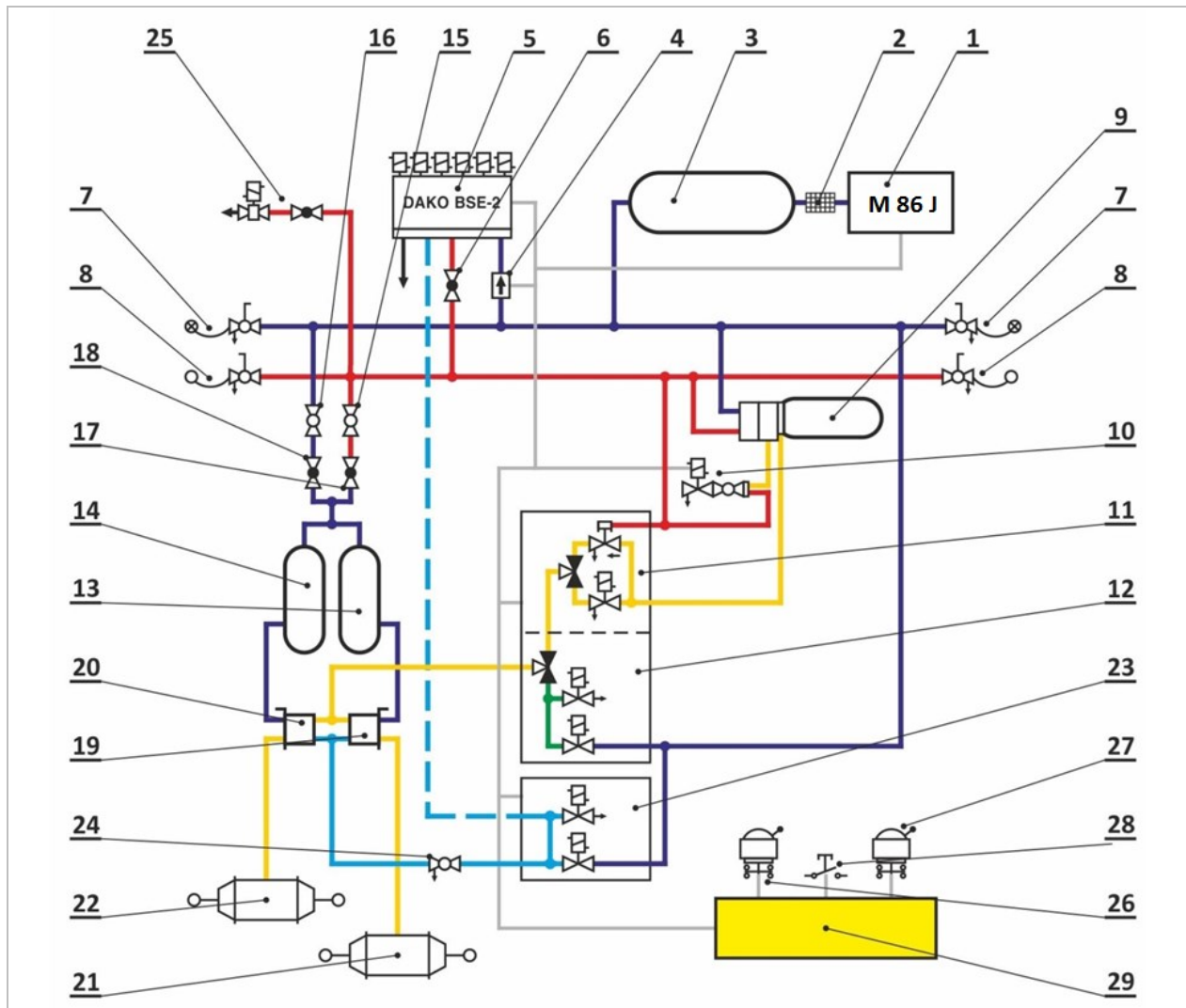
Pneumatickými brzdami jsou současně brzděna všechna čtyři dvojkolí. Na každém podvozku jsou dva dvojité brzdové válce, přičemž každá část prostřednictvím pákovi působí oboustranně na jedno kolo.

Pneumatická brzda je rozdělena do následujících částí:

- Samočinná brzda,
- Přímočinná brzda,
- Doplňková brzda (doplňující účinek brzdy elektrodynamické).

Jelikož je lokomotiva vybavena několika typy brzdových systémů, je potřeba z trakčních a adhezních důvodů vyloučit působení více brzdových systémů současně. Na lokomotivě je proto řešena tzv. součinnost brzd. Jedná se o algoritmus, podle kterého je řízena spolupráce jednotlivých brzdových systémů. Řeší jejich vzájemné systémové vztahy, zastupitelnost a nadřazenost.

Hodnota tlaku vzduchu v brzdových válcích je zobrazována na manometrech umístěných na stanovištích strojvedoucího. Manometry jsou dvojité, přičemž každému podvozku přísluší jedna ručka. Dále je na stanovišti ještě jeden dvojitý manometr, který zobrazuje tlak v hlavním potrubí a tlak v napájecím potrubí.



Legenda:

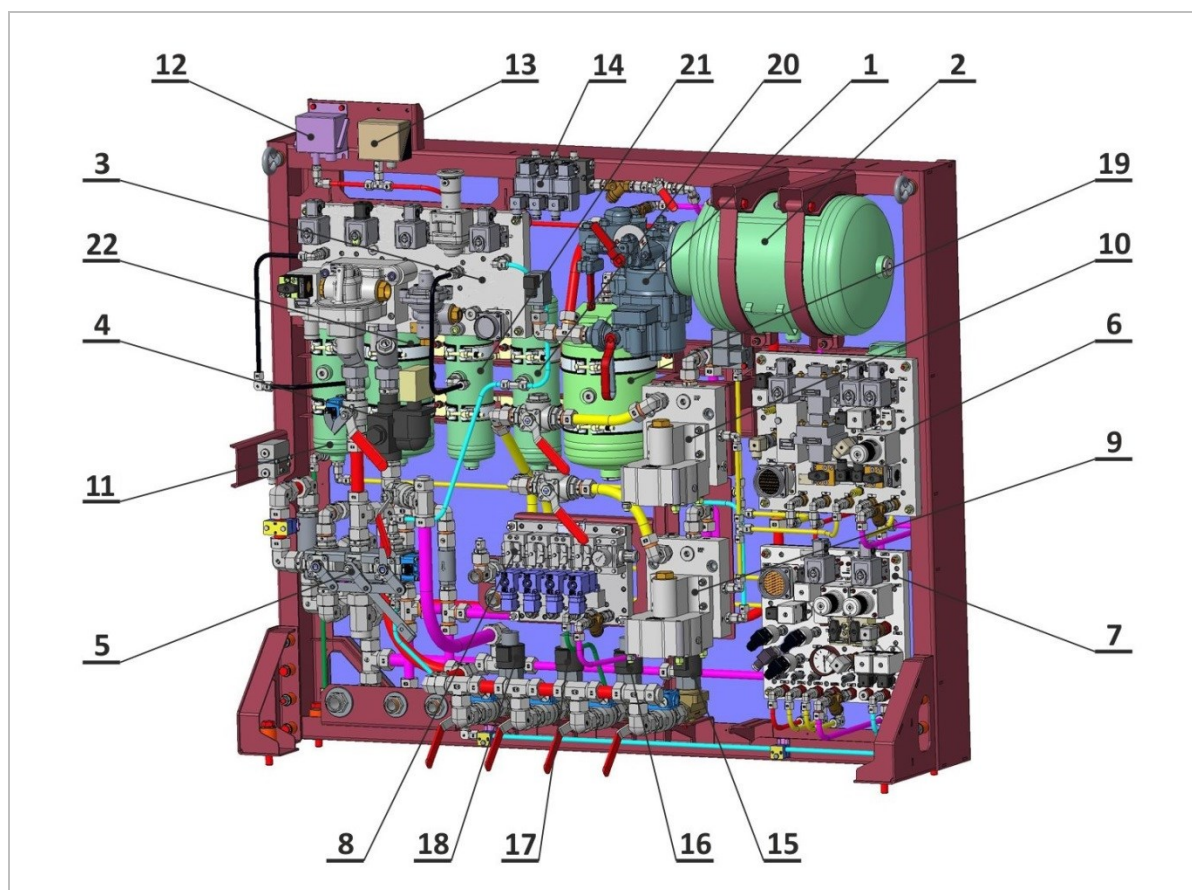
1	Kompresor Mattei M 86 J	16	Uzavírací kohout
2	Sušička a filtry	17	Zpětná záklopka
3	Hlavní vzduchojemy	18	Zpětná záklopka
4	Průtokoměr	19	Tlakové relé 1. podvozku
5	Brzdíč samočinné brzdy	20	Tlakové relé 2. podvozku
6	Uzavírací kohout	21	Brzdové válce 1. podvozku
7	Spojkové kohouty hlavního potrubí	22	Brzdové válce 2. podvozku
8	Spojkové kohouty napájecího potrubí	23	Prvky přímočinné brzdy
9	Brzdový rozváděč	24	Uzavírací kohout
10	Lokomotivní odbrzdovač	25	Bezpečnostní šoupátka s kohouty
11	Prvky obvodu zabezpečení	26	Ovladač samčinné brzdy
12	Prvky doplňkové brzdy	27	Ovladač přímočinné brzdy
13	Zásobní vzduchojem 1. podvozek	28	Tlačítko lokomotivního odbrdovače
14	Zásobní vzduchojem 2. podvozek	29	Řídicí systém lokomotivy
15	Uzavírací kohout		



Tmavě modrá	Napájecí potrubí	Světle modrá	Přímočinná brzda
Červená	Hlavní potrubí	Modrá přerušovaná	Nouze samočinné brzdy
Žlutá	Samočinná brzda	Šedá	Elektrické propojení
Zelená	Doplňková brzda		

obr. 17: Schématické znázornění obvodu pneumatické brzdy

### **Blok pneumatické výzbroje**



Legenda:

1	Brzdový rozváděč DAKO-CV1nD10-L	11	Řídicí vzduchojem
2	Pomocný vzduchojem	12	Tlakový spínač SP1
3	Brzdič samočinné brzdy DAKO-BSE2	13	Tlakový spínač SP101
4	Průtokoměr DAKO-PM2	14	Lišta s EPV přední píšťaly a houkaček
5	Trojité kohout	15	Bezpečnostní šoupátko – radiostop
6	Panel doplňkové brzdy	16	Bezpečnostní šoupátko – ETCS
7	Panel přístrojů	17	Bezpečnostní šoupátko – ETCS
8	Panel pískování	18	Bezpečnostní šoupátko – MIREL VZ1
9	Tlakové relé DAKO-TR4.2 (brzda 1. podvozku)	19	Rozvodový vzduchojem
10	Tlakové relé DAKO-TR4.2 (brzda 2. podvozku)	20	Časovací vzduchojem
		21	Řídicí vzduchojem
		22	Vzduchojem nízkotlakého přebití

obr. 18: Blok pneumatické výzbroje

Do přední kapoty do bloku pomocných pohonů je umístěn blok pneumatické výzbroje. Do bloku je umístěna většina přístrojů pneumatické výzbroje lokomotivy.

Kostru bloku pneumatické výzbroje je tvořena ocelovými profily. Ke kostře bloku jsou navařeny příčky, ke kterým jsou připevněny vzduchojemy, panely pneumatické výzbroje, tlaková relé, brzdový rozváděč, řada uzavíracích kohoutů atd. Součástí bloku jsou rozvody stlačeného vzduchu a propojovací potrubí, které spojuje jednotlivé komponenty.

Jednotlivé komponenty v bloku pneumatické výzbroje jsou uspořádány tak, aby byly přístupné obsluze lokomotivy. Všechny komponenty jsou z důvodu snadné identifikace označeny čísly, odpovídajícími pneumatickému schématu lokomotivy.

Z vnější strany je blok pneumatické výzbroje opatřen kapotami. Přístup do bloku je zajištěn pomocí otevíratelných, vícedílných dveří.

### **Lamelový kompresor**

Typ	M 86 J
Výrobce	Mattei
Druh	lamelový
Jmenovitý příkon na hřídeli	21 kW
Množství nasávaného vzduchu	153 m <sup>3</sup> /h
Jmenovitý přetlak dodávaného vzduchu	10 bar
Jmenovité otáčky	2 167 1/min
Způsob chlazení kompresoru	olejem
Hmotnost (kompresor / soustrojí)	68 / 260 kg
Počet kusů na lokomotivě	1

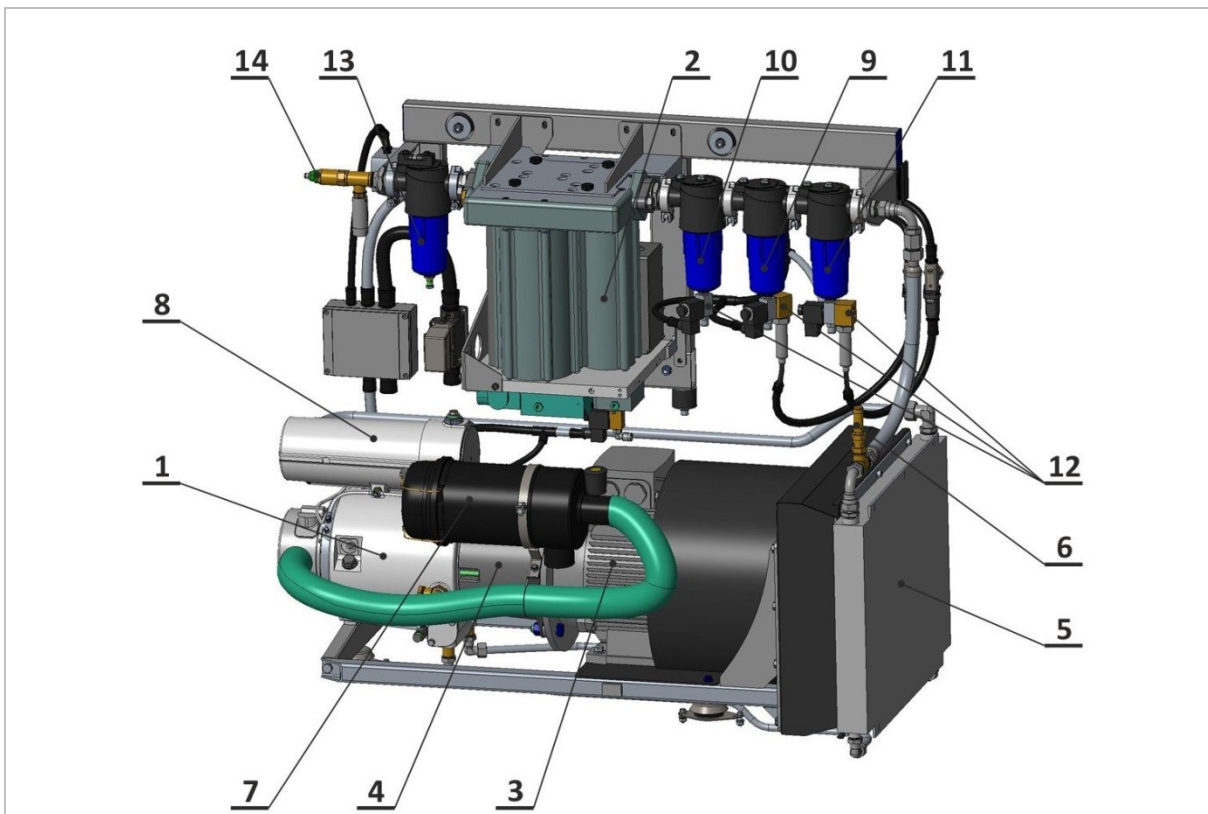
Dodávku stlačeného vzduchu pro pneumatickou brzdu a další pneumatické systémy lokomotivy obstarává lamelový kompresor Mattei M 86 J. Součástí kompresoru je kombinovaný chladič oleje i vzduchu kompresoru, který je společně s kompresorem situován do bloku pomocných pohonů. Pohon kompresoru zabezpečuje elektromotor, napájený z elektrického rozváděče pomocných pohonů R3. Samotné povely ke spínání chodu kompresoru pak dává řídicí systém lokomotivy na základě hodnoty tlaku vzduchu v hlavních vzduchojemech, potažmo v napájecím potrubí.

Kompresor nasává vzduch přes filtr do kompresní komory, složené ze statoru a excentricky namontovaného rotoru. Rotor je osazen lamelami, které jsou od středu rotoru odtlačovány odstředivou silou vytvářenou rotací. Prostor kompresní komory je tak rozdělen na několik samostatných částí, které při chodu kompresoru mění svůj objem. Tím je dosaženo stlačování vzduchu procházejícího kompresorem. Před vstupem do kompresní komory je do vzduchu přisáván olej, který zajišťuje mazání všech vnitřních částí kompresoru. Kromě mazací a těsnící funkce, slouží olej též k odvádění tepla uvolňujícího se při kompresi. Olej je nasáván z olejové nádrže, která je vytvořena ve spodní části kompresoru. Hladinu oleje lze sledovat na ukazateli umístěném na tělese kompresoru.

Stlačená směs vzduchu a oleje je po průchodu kompresní komorou vedená přes soustavu labyrintů, kde se většina oleje od vzduchu oddělí vlivem častých změn směru. Aby bylo odloučení oleje dokonalé, je za labyrint umístěn ještě odlučovač oleje. Odloučený olej se vrací zpět do nádrže přes olejový filtr a kombinovaný chladič. Tento chladič chladí jak olej, tak vzduch vycházející z kompresoru. Chladičí vzduch je nasáván z boku bloku pomocných pohonů přes separátory. Po průchodu přes žebrování chladiče je ohřátý vzduch vyfukován z boku

bloku pomocných pohonů přes pohyblivé žaluzie. Proudění chladicího vzduchu přes chladič zajišťuje ventilátor hnaný od hřídele kompresoru.

Podrobnější popis kompresoru je uveden v dokumentaci výrobce kompresoru, která je součástí technické dokumentace lokomotivy.



Legenda:

1	Kompresor	8	Jemný odlučovač oleje
2	Sušička stlačeného vzduchu	9	Předfiltr
3	Elektromotor pohonu kompresoru	10	Jemný filtr
4	Příruba pro spojení kompresoru s elektromotorem	11	Hrubý cyklonový filtr
5	Chladič stlačeného vzduchu a oleje	12	Odlučovače kondenzátu
6	Pojišťovací ventil	13	Prachový filtr
7	Filtr sání kompresoru	14	Snímač teploty rosného bodu

obr. 19: Jednotka kompresoru s příslušenstvím

### **Sušička vzduchu**

Na lokomotivu je do bloku pomocných pohonů dosazena dvoukomorová sušička vzduchu. Jejím účelem je vysušení stlačeného vzduchu vystupujícího z kompresoru až na zanedbatelnou zbytkovou vlhkost. Příliš vlhký vzduch totiž vede ke kondenzaci vody v pneumatických obvodech, čímž může být dojit k poškození a nadměrnému opotřebení pneumatických zařízení vlivem koroze a zamrznání.

Princip sušičky spočívá v adsorpčním procesu, kdy sušicí látka obsažená v sušičce pohlcuje vlhkost ze vzduchu vystupujícího z kompresoru. Látka je obsažena ve dvou nádobách (dvoukomorové provedení), které střídavě pracují ve dvou fázích. První fází je sušicí proces,



při němž v jedné nádobě dochází k sušení vzduchu. Současně v druhé nádobě probíhá druhá fáze, při níž je její sušící látka regenerována, takže se z ní odstraňuje nashromážděná vlhkost.

Spínání jednotlivých fází chodu sušičky si zcela autonomně řídí integrovaná elektronika sušičky. Od řídicího systému lokomotivy je jí pouze předávána informace o chodu kompresoru. Při vypnutí kompresoru se sušička odlehčí a zůstane ve stavu v jakém se nacházela před vypnutím. Fáze sušení a regenerace jsou přerušeny, přičemž po zpětném zapnutí kompresoru a sušičky tato pokračuje k započatému procesu. Tím je zajištěno, že regenerovaná sušící látka je plně vysušena a nemůže nastat přesycení vlivem posunu spínacího cyklu. Podrobnější popis sušičky, včetně schémat je uveden v dokumentaci výrobce zařízení.

### **Vzduchojemy**

V pneumatickém obvodu lokomotivy jsou použity vzduchojemy z nerezivějící oceli. Seznam vzduchojemů je uveden v tab. 1.

tab. 1: Vzduchojemy

Účel	Objem [litry]	Průměr [mm]	PS [bar]	Počet [ks]
Hlavní vzduchojem	500	500	10	2
Zásobní vzduchojem	50	300	10	2
Pomocný vzduchojem	25	300	10	1
Rozvodový vzduchojem	9	200	10	1
Vzduchojem nízkotlakého přebití	5	150	10	1
Řídicí vzduchojem	2,5	102	10	2
Časovací vzduchojem	2,5	102	10	1
Přístrojový vzduchojem	2,5	102	10	1
Časovací vzduchojem	1	102	10	1

Hlavní a zásobní vzduchojemy, zásobní vzduchojemy jsou osazeny ručně ovládanými odkalovacími ventily. Ostatní vzduchojemy jsou opatřeny demontovatelnými zátkami.

### **Protismykové zařízení**

Na lokomotivu je dosazeno protismykové zařízení DAKO, které zabraňuje přebrzdění dvojkolí při nepříznivých adhezních podmínkách, čímž je dosažena nejkratší zábrzdňá dráha a zároveň jsou chráněny jízdní obrysy kol před vznikem plochých míst.

Protismykové zařízení se skládá z řídicí jednotky protismyku, snímačů otáček náprav a vypouštěcích ventilů DAKO-N8 zapojených do brzdového potrubí v podvozku.

Pokud by došlo ke smyku dvojkolí, sníží řídicí jednotka protismyku, prostřednictvím vypouštěcích ventilů DAKO-N8, hodnotu tlaku vzduchu v brzdových jednotkách tak, aby došlo opět k odvalování dvojkolí po kolejnici. Pak je tlak v brzdových jednotkách zvýšen opět na původní hodnotu.

Podrobný popis funkce jednotlivých komponentů je součástí technické dokumentace výrobce těchto zařízení.

## 2.5 Kabina a kapoty

Lokomotiva je koncipována jako kapotová s postranními ochozy a jednou věžovou kabinou strojvedoucího umístěnou na hlavním rámu. Směrem odpředu se na lokomotivě nacházejí tyto celky:

- Přední kapota,
- Kabina strojvedoucího,
- Zadní kapota.

### Přední kapota

Přední kapota je složena z následujících bloků:

- Blok pomocných pohonů (obsahuje blok pneumatické výzbroje),
- Kapota chlazení spalovacího motoru,
- Kapota motorgenerátoru.

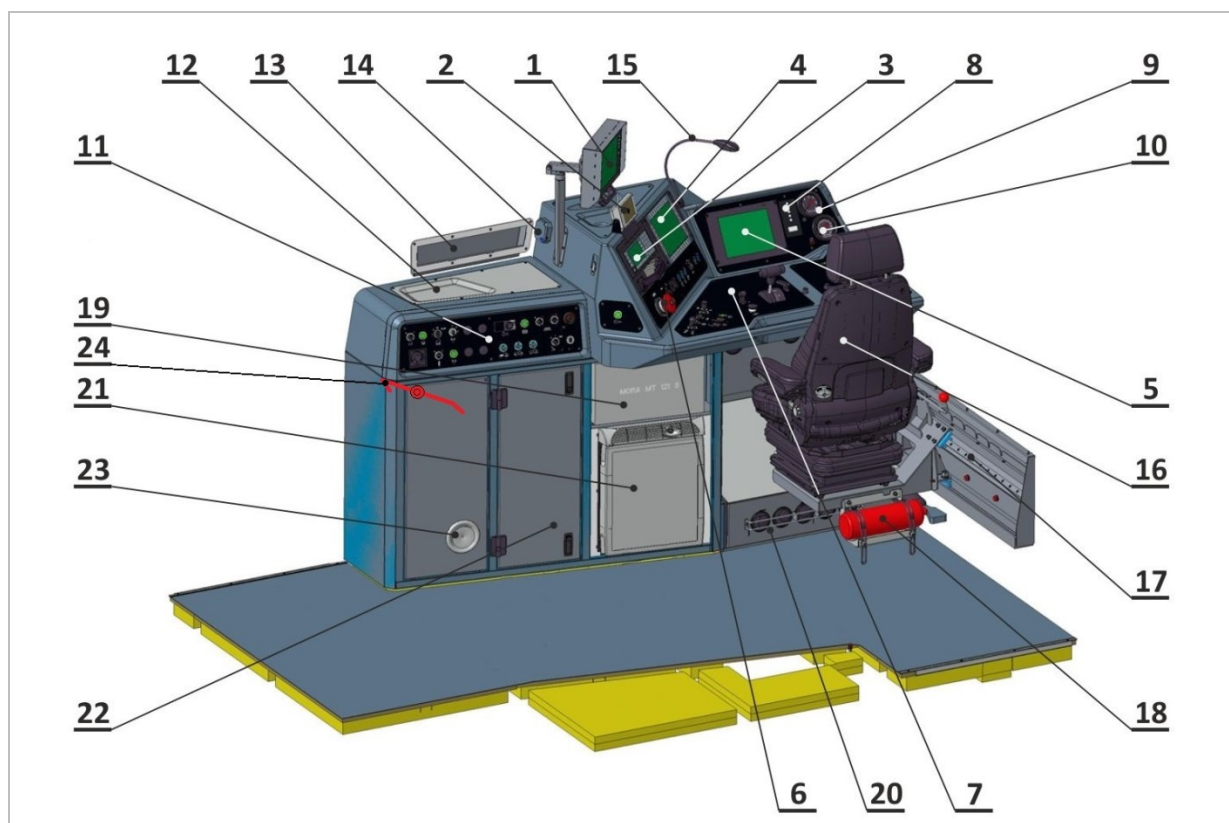
Bočnice bloků a kapot, kromě kapoty chlazení spalovacího motoru, jsou vybaveny dvěma víky pro přístup k jednotlivým zařízením a přístrojům. Dveře a víka jsou vybaveny zapuštěnými klikami a jednotnými zámky. Vnitřní stěny a střechy kapot jsou opatřeny tepelnou a hlukovou izolací. Střechy kapot jsou v podélném směru rovné, avšak pro zajištění lepšího odvodu vody jsou skloněné směrem do stran lokomotivy. Tím se zabraňuje hromadění dešťové vody na střeše kapot. Součástí kapot jsou madla pro možnost držení obsluhy při pohybu na ochozech lokomotivy a místa pro připevnění demontovatelných konzol pro zvedání samotných kapot a střech kapot. Vnitřní prostor kapot je osvětlen. Na čele přední kapoty je ve vrchní části umístěno bílé LED návěstní světlo. Vedle návěstního světla jsou umístěny dvě houkačky a jedna píšťala. Houkačky jsou opatřeny kryty, které zamezují vniknutí cizích předmětů (sníh, kroupy, ptáci, atd.).

### Kabina strojvedoucího

Konstrukce kabiny strojvedoucího je tvořena kostrou z ocelových profilů, které jsou svařeny v jeden celek. Na hlavním rámu je uložena pružně, prostřednictvím čtyř silentbloků. Kabina je zvukově i tepelně izolována a podlaha kabiny je opatřena bezpečnostní podlahovou krytinou s protiskluzovým povrchem. Na kabinu jsou dosazeny madla a sklopné stupačky, kterými je umožněn bezpečný výstup na střechy kapot lokomotivy.

Pro zajištění dobrého výhledu má kabina velkou prosklenou plochu, zaručující velmi dobré výhledové poměry. Čelní okna jsou vyrobena z lepených bezpečnostních skel. Pro potlačení zrcadlení a reflexů jsou čelní okna provedena s negativním sklonem. Proti oslnění jsou dále instalovány stahovací rolety. Čelní skla kabiny i okna dveří jsou elektricky vyhřívána. Každé čelní sklo je vybaveno dvěma stěrači. Okno dveří je vybaveno jedním stěračem. Všechny stěrače jsou vybaveny cyklovači. Čelní okna jsou navíc vybavena ostřikovači. Ke každému stanovišti patří jedna nádobka na kapalinu od ostřikovačů. Plnicí hrdla nádobek na kapalinu do ostřikovačů jsou přístupná z ochozu lokomotivy.

Na bocích kabiny jsou instalována tři okna, z nichž střední je posuvné. Okna jsou opatřena tónovanými fóliemi. Po stranách středního otevíratelného bočního okna jsou osazeny sklopné skleněné větrné zábrany. Boční okna lze též využít jako únikovou cestu z kabiny.


**Legenda:**

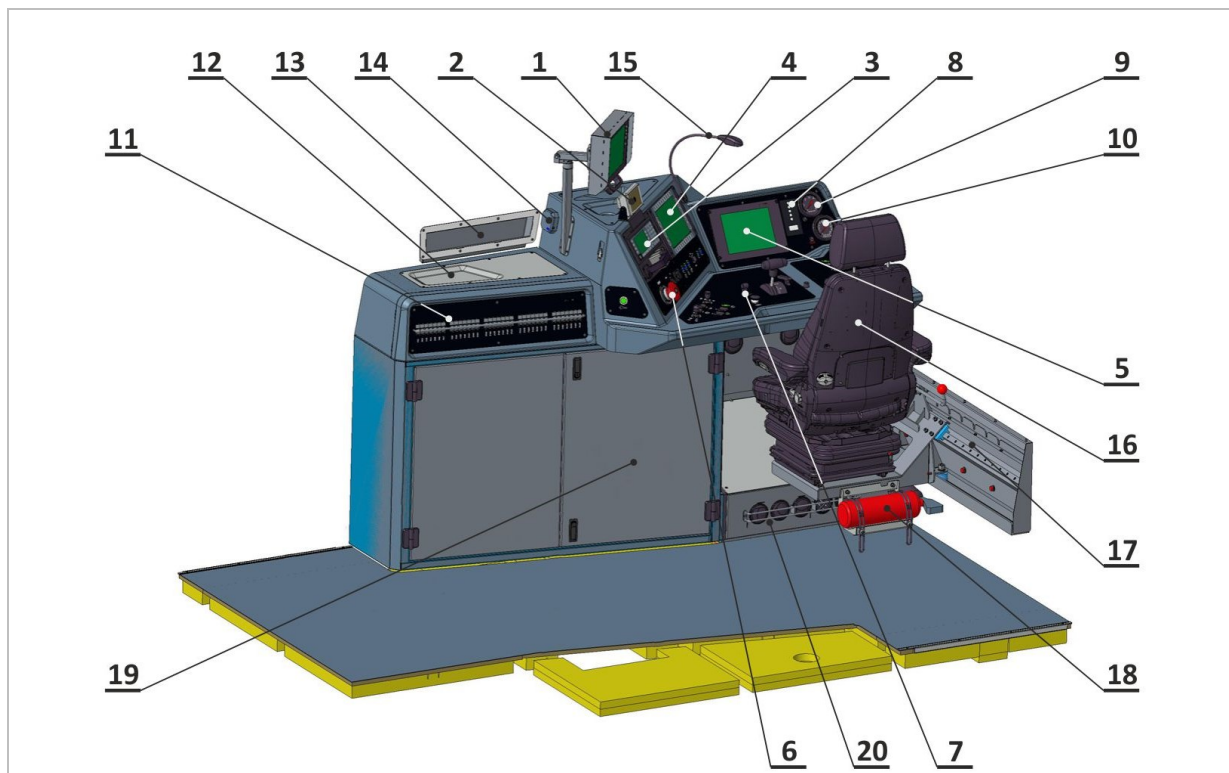
1	Displej kamerového systému	12	Příhrádka na dokumentaci
2	Reproduktor radiostanice	13	Odkládací příhrádka
3	Ovládací skříňka radiostanice	14	Zásuvka 230 V AC
4	Displej TDD	15	Lampička
5	Displej ETCS	16	Sedačka strojvedoucího
6	Tlačítko nouzového stopu	17	Dráha pojezdu sedačky strojvedoucího
7	Ovládací panel	18	Hasicí přístroj
8	Panel návěstního opakovače – MIREL VZ1	19	Mikrovlnná trouba
9	Dvojitý manometr – tlak v brzdových válcích	20	Výdech elektrického topení
10	Dvojitý manometr – tlak v hlavním a napájecím potrubí	21	Chladnička nápojů
11	Panel ovládačů	22	Odkládací skříňka
		23	Výdech nezávislého teplovzdušného topení
		24	Vratidlo ruční brzdy

*obr. 20: Pohled na 2. stanoviště strojvedoucího*

Pro vstup do kabiny přímo z ochozů lokomotivy jsou určeny dvoje čelní, diagonálně umístěné dveře. Ty lze zvenčí zamknout klíčem. Zámky dveří jsou konstruovány tak, aby bylo možné opustit vnitřek kabiny bez nutnosti použití jakýchkoli nástrojů či klíčů. Cesta z kabiny na ochozy slouží zároveň jako únikový východ pro evakuaci osob z kabiny.

V kabině jsou dva diagonálně umístěné ovládací pulty. Oba ovládací pulty jsou vybaveny prvky nezbytnými pro plnohodnotné řízení vozidla. Ovládací prvky jsou na pultech rozmístěny tak, že je možné lokomotivu ovládat vsedě i vestoje. Další ovládací prvky (včetně jističů), nezbytné pro provoz lokomotivy jsou soustředěny na panel elektrického rozváděče R2, případně do tohoto rozváděče. Do rozváděče R2 je dále umístěn modul NR1 řídicího systému lokomotivy a

řídící jednotka protismyku. V kabině jsou umístěny dvě odpružené, výškově nastavitelné sedačky pro strojvedoucího.



Legenda:

1	Displej kamerového systému	12	Příhrádka na dokumentaci
2	Reproduktor radiostanice	13	Odkládací příhrádka
3	Ovládací skříňka radiostanice	14	Zásuvka 230 V AC
4	Displej TDD	15	Lampička
5	Displej ETCS	16	Sedačka strojvedoucího
6	Tlačítko nouzového stopu	17	Dráha pojezdu sedačky strojvedoucího
7	Ovládací panel	18	Hasicí přístroj
8	Panel návěšního opakovače – MIREL VZ1	19	Elektrický rozváděč R2
9	Dvojitý manometr – tlak v brzdových válcích	20	Výdech elektrického topení
10	Dvojitý manometr – tlak v hlavním a napájecím potrubí	11	Panel ovládačů

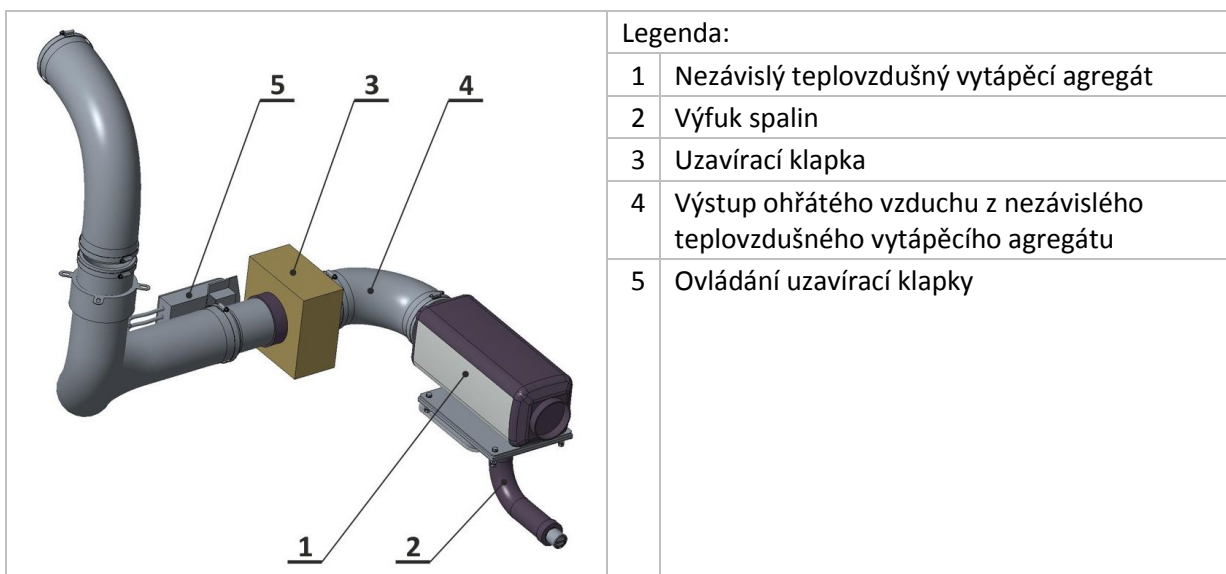
obr. 21: Pohled na 1. stanoviště strojvedoucího

Osvětlení prostoru kabiny je zajištěno pomocí dvojice kombinovaných osvětlovacích těles. Každé svítidlo je vybaveno svítidly LED pro normální i tlumené osvětlení. Osvětlení je ovládáno přepínači, umístěnými na ovládacích pultech. Obvod osvětlení kabiny je vybaven systémem automatického svícení při příchodu a odchodu strojvedoucího.

Kabina je vytápěna pomocí elektrických topných těles a doplňkově nezávislým teplovzdušným vytápěcím agregátem. Ten slouží k vytápění kabiny v době, kdy není v chodu spalovací motor. Nezávislé topení je koncipováno pro rychlé vytopení prostor a vyznačuje se téměř okamžitým výstupem tepla po zapnutí agregátu. Agregát umístěný do schránky hlavního rámu nasává

spalovací vzduch z okolního prostoru topení. Přívod paliva k vytápěcímu agregátu zajišťuje palivové čerpadlo, které nasává naftu z pomocné palivové nádrže. Spaliny z agregátu jsou odváděny mimo lokomotivu. K zapnutí topení a regulaci teploty slouží ovladač umístěný na panelu elektrického rozváděče R2. Chod nezávislého teplovzdušného vytápěcího agregátu je blokován při spuštěném spalovacím motoru.

Elektrická topná tělesa jsou umístěná do stupínků. Tělesa vytápí kabinu výdechy umístěnými těsně nad podlahou. Topná tělesa jsou napájena z elektrického rozváděče pomocných pohonů.



*obr. 22: Nezávislý teplovzdušný vytápěcí agregát s příslušenstvím*

Pro zvýšení tepelné pohody při zvýšené teplotě okolí v letních měsících je kabina strojvedoucího vybavena klimatizací. Jednotka klimatizace je umístěna na střeše kabiny a kompresor klimatizace do kapoty motorgenerátoru. Kompresor klimatizace je poháněn řemenovým převodem od spalovacího motoru.

Uvnitř kabiny je umístěna mikrovlnná trouba a chladnička nápojů. Na každém stanovišti se nachází jedna zásuvka se jmenovitým napětím 230 V AC.

Uvnitř kabiny jsou instalovány věšáky na oblečení. Je zde též vytvořen prostor pro uložení zavazadel o rozměrech 300 x 400 x 400 mm, osobních ochranných pomůcek, evakuační masky a ruční svítilny s červeným a bílým světlem.

### **Zadní kapota**

Zadní kapotu tvoří blok elektrické výzbroje. V tomto bloku jsou mimo elektrické přístroje umístěny také panel pískování a lišta s elektropneumatickými ventily, přes které je přiváděn vzduch do houkaček a píšťaly. Bližší popis bloku elektrické výzbroje je uveden v kapitole 2.6.

Kapoty jsou vybaveny dveřmi a víky pro přístup k jednotlivým zařízením a přístrojům. Dveře a víka jsou vybaveny zapuštěnými klikami a jednotnými zámky. Vnitřní stěny a střechy kapot a kabiny jsou opatřeny tepelnou a hlukovou izolací. Střechy kapot jsou v podélném směru rovné, avšak pro zajištění lepšího odvodu vody jsou skloněné směrem do stran lokomotivy. Tím se zabraňuje hromadění dešťové vody na střeše kapot. Odvod dešťové vody z prostor výfukových mříží bloku EDB je řešen žlaby s odpadními hadicemi svedenými pod lokomotivu.



Součástí kapot jsou madla pro možnost držení obsluhy při pohybu na ochozech lokomotivy a místa pro připevnění demontovatelných konzol pro zvedání samotných kapot. Vnitřní prostor kapot je osvětlen. Na čele zadní kapoty je ve vrchní části umístěno bílé LED návěstní světlo. Vedle návěstního světla jsou umístěny dvě houkačky a jedna píšťala. Houkačky jsou opatřeny kryty, které zamezují vniknutí cizích předmětů (sníh, kroupy, ptáci, atd.).

## 2.6 Elektrická výzbroj

Lokomotiva je vybavena elektrickým střídavě-stejnosměrným přenosem výkonu (AC/DC). Zdrojem elektrické energie pro trakci je trakční alternátor Siemens 1FC2 560-6. Ten přes diodový trakční usměrňovač Alfa Union TSU 12309 napájí čtyři stejnosměrné trakční elektromotory. Trakční alternátor je buzen statickým budičem. Budič je součástí elektrického rozváděče pomocných pohonů R3.

Stejnosměrné trakční elektromotory jsou v jízdním režimu zapojeny do dvou paralelních motorových skupin, přičemž v každé skupině jsou vůči sobě sériově zapojeny dva trakční elektromotory. Trakční elektromotory pracují s plným, nebo ve třech stupních zeslabeným buzením. Při elektrodynamickém brzdění pracují trakční elektromotory jako cize buzená dynamo. Energie získaná při elektrodynamickém brzdění je spotřebovávána v brzdovém odporu. Ten je součástí bloku elektrodynamické brzdy, popsaného níže.

Brzdový odporník je součástí stavebnicově řešeného bloku elektrodynamické brzdy (motor ventilátoru chlazení, ventilátor a odporník), který je uložen v zadní kapotě lokomotivy. Odporník je intenzivně chlazen axiálním ventilátorem, který je poháněn stejnosměrným elektromotorem. Brzdová charakteristika EDB je nahrána na CD nosič, který je součástí technické dokumentace lokomotivy.

Palubní síť lokomotivy má jmenovité napětí 24 V DC. Zdrojem napětí jsou čtyři sérioparalelně zapojené baterie 12 ZeMaRail 214 DS a statický nabíječ, který je součástí elektrického rozváděče pomocných pohonů R3. Jmenovité napětí baterie je 24 V a kapacita 428 Ah. Baterie lokomotivy je také možno nabíjet z externí sítě 3x 400 V AC (3P + N + PE). K nabíjení z této sítě slouží zásuvka, umístěná na hlavním rámu vedle elektrického rozváděče R5. Tato zásuvka je společná jak pro nabíjení baterie, tak pro elektrický předeřev spalovacího motoru. Nabíjení baterie je možné též z externího zdroje 24 V DC. Svorky pro připojení nabíječky jsou umístěny do elektrického rozváděče R5. Na čelech lokomotivy jsou dále umístěny zásuvky vzájemného nabíjení. Přes tyto zásuvky je možné dobíjet akumulátorové baterie z připojené lokomotivy.

Na lokomotivu je dosazena radiostanice pro pásma 150 a 450 MHz, volitelně lze dosadit rádiové dálkové ovládání. V případě dosazení dálkového ovládání jsou na lokomotivu dosazeny majáky oranžové barvy. Jeden maják je pak umístěn na střechu bloku pneumatické výzbroje, druhý na střechu bloku elektrické výzbroje.

Lokomotiva je uzpůsobena pro jednomužnou obsluhu více spojených lokomotiv, propojených pomocí propojovacího kabelu. Propojovací zásuvky jsou umístěny na zábradlí na čelech lokomotivy.

Veškeré elektrické obvody jsou chráněny proti proudovému přetížení jističi a pojistkami. Stav jednotlivých obvodů jsou signalizovány kontrolkami na ovládacím pultu nebo na displeji TDD.

Lokomotiva je vybavena Evropským vlakovým zabezpečovačem ETCS a vlakovým zabezpečovačem MIREL VZ1. Komponenty Evropského vlakového zabezpečovače ETCS jsou umístěny do elektrického rozváděče R4 v motorové kapotě. Do tohoto rozváděče je též umístěn STB modul, který slouží jako rozhraní mezi ETCS a zabezpečovačem MIREL VZ1.

## **Soustrojí trakčního a pomocného alternátoru**

### *Trakční alternátor*

Typ	1FC2 560-6
Výrobce	Siemens
Druh stroje	synchronní alternátor
Jmenovitý výkon	1 000 kVA
Jmenovité napětí	407 V
Jmenovitý proud	1419 A
Jmenovitý kmitočet	90 Hz
Jmenovité otáčky	1 800 1/min
Způsob chlazení	vzduchem, vlastní
Hmotnost soustrojí trakčního a pomocného alternátoru	4 800 kg
Počet kusů na lokomotivě	1

### *Pomocný alternátor*

Typ	1FC2 560-6
Výrobce	Siemens
Druh stroje	synchronní alternátor
Jmenovitý výkon	120 kVA
Jmenovité napětí	400 V
Jmenovitý proud	173 A
Jmenovitý kmitočet	90 Hz
Jmenovité otáčky	1 800 1/min
Způsob chlazení	vzduchem, vlastní
Hmotnost soustrojí trakčního a pomocného alternátoru	4 800 kg
Počet kusů na lokomotivě	1

Soustrojí trakčního a pomocného alternátoru je poháněno spalovacím motorem, s nímž je spojeno přes pružnou spojku. Provedení soustrojí alternátorů je dvouložiskové. Stroj je upevněn přírubou statoru na skříň spalovacího motoru a patkami na společném mezirámu hnacího agregátu. Soustrojí alternátorů je vybaveno valivými ložisky mazanými plastickým mazivem. Chlazení je vlastní, a to ventilátorem umístěným na hřídeli stroje. Chladicí vzduch je nasáván z kapoty motorgenerátoru přes ventilační průduchy u volného konce soustrojí alternátorů. K vyfukování teplého vzduchu ze soustrojí slouží ventilační průduchy u opačného konce soustrojí. Součástí soustrojí je několik čidel, které snímají teploty vybraných částí.

Trakční i pomocný alternátor jsou třífázové synchronní generátory pro nízké napětí, s vyniklými póly na rotoru. Třífázové vinutí je vyvedeno na svorky a zapojeno do hvězdy. Ke zlepšení dynamické stability u asymetrického zatížení jsou rotory alternátorů vybaveny tlumicími vinutími. Budicí stejnosměrný proud pro trakční alternátor dodává statický budič trakčního alternátoru, jehož regulací se řídí výkon trakčního alternátoru. Statický budič trakčního alternátoru je součástí elektrického rozváděče pomocných pohonů R3. Připojení k ostatní elektrické výzbroji lokomotivy má alternátor prostřednictvím svorkovnice umístěné na boku stroje.

### **Trakční usměrňovač**

Typ	TSU 12309
Výrobce	Alfa Union

Druh, provedení a počet fází	třífázový diodový můstek
Jmenovité vstupní napětí	3x 680 V AC
Jmenovité výstupní napětí	900 V DC
Jmenovitý výstupní proud	1 200 A
Způsob chlazení	vzduchem, vlastní
Hmotnost	53 kg
Počet kusů na lokomotivě	1

Trakční usměrňovač umístěný v kapse na levé straně hlavního rámu lokomotivy vytváří stejnosměrný meziobvod, který napájí trakční střídače a elektrický rozváděč pomocných pohonů.

Trakční usměrňovač je chlazen vzduchem. Jeho proudění zajišťuje trojice ventilátorků. Ty jsou poháněny stejnosměrnými elektromotory, napájenými z palubní sítě lokomotivy 24 V DC. Ventilátorky jsou součástí trakčního usměrňovače a tvoří s ním jeden konstrukční celek. Ke spínání ventilace usměrňovače slouží zabudovaný teplotní spínač. Přístup chladicího vzduchu k usměrňovači je přes otvory ve víku schránky usměrňovače.

### **Trakční elektromotory**

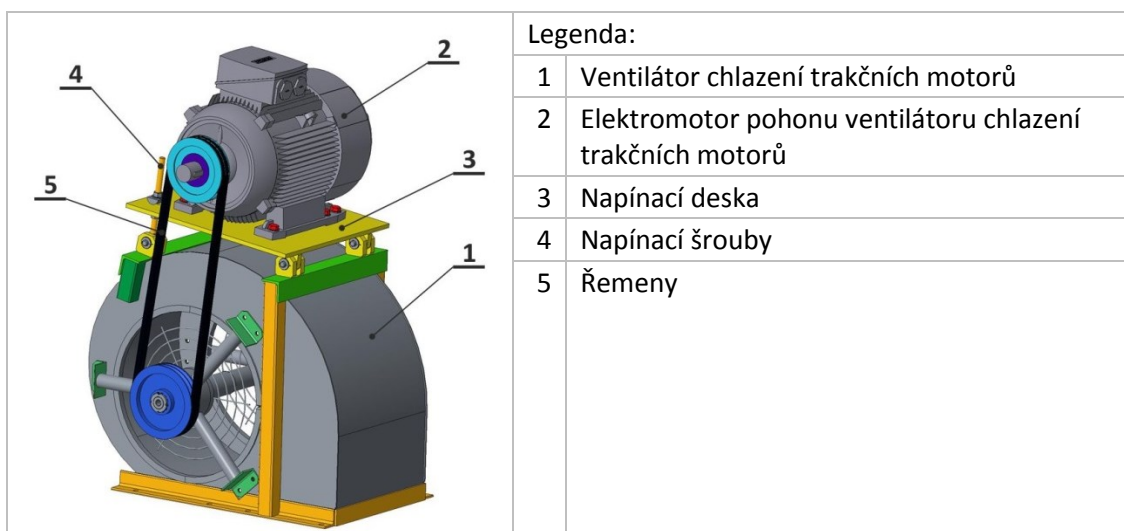
Typ	TE 015
Výrobce	ČKD Praha
Druh stroje	DC elektromotor, sériový
Způsob chlazení	vzduchem, cizí
Jmenovitý výkon	288 kW
Jmenovité napětí	508 V
Jmenovitý proud	590 A
Jmenovité otáčky	805 1/min
Hmotnost	1 750 kg
Počet kusů na lokomotivě	4

Trakční motor je stejnosměrný sériový motor se čtyřmi hlavními a čtyřmi pomocnými póly. Stator stroje je z ocelolityny. Hlavní póly jsou z dynamoplechů, pomocné póly z oceli. Rotor stroje je složen z dynamoplechů a je osazen na hřídeli společně s komutátorem. Sběrné ústrojí má čtyři kartáčové držáky, přičemž v každém držáku jsou dva uhlíky. Přístup ke sběrnému ústrojí je možný z horní nebo dolní části stroje přes otvor, zakrytý víkem. Ložiska rotoru jsou valivá, mazaná plastickým mazivem.

Motor je pružně zavěšen v rámu podvozku. Na nápravě je uložen prostřednictvím dvou kluzných tlakových ložisek. Kluzná tlaková ložiska s tenkostěnnou výstelkou objímají nápravu. Ložiska jsou opatřena knotovým mazáním. Kontrolu hladiny oleje je možno provádět pomocí měrky umístěné ve víku nalévacího otvoru.

Všechny trakční motory jsou chlazeny dvěma ventilátory, umístěnými v přední a zadní kapotě. V přední kapotě je umístěn ventilátor chlazení trakčních motorů prvního podvozku, v zadní kapotě je umístěn ventilátor chlazení trakčních motorů druhého podvozku. Ventilátory nasávají vzduch z prostoru kapot. Po průchodu ventilátorem je chladicí vzduch dopravován přes vzduchovody, které jsou součástí hlavního rámu lokomotivy a přes pružné měchy přímo k trakčním motorům. Oteplený vzduch je vyfukován mřížkou ve spodní části trakčního motoru. Ventilátory jsou poháněny elektromotory prostřednictvím řemenů. Elektromotory pohonu ventilátorů jsou napájeny z elektrického rozváděče pomocných pohonů.





Legenda:	
1	Ventilátor chlazení trakčních motorů
2	Elektromotor pohonu ventilátoru chlazení trakčních motorů
3	Napínací deska
4	Napínací šrouby
5	Řemeny

obr. 23: Ventilátor chlazení trakčních motorů

### **Blok elektrické výzbroje**

Blok elektrické výzbroje je umístěn do zadní kapoty lokomotivy. Blok se skládá z elektrického rozváděče R1 a bloku elektrodynamické brzdy. Do bloku elektrické výzbroje je dále umístěn ventilátor chlazení trakčních motorů 2. podvozku a část komponentů pneumatické výzbroje lokomotivy (obvod pískování, houkaček atd.).

Elektrický rozváděč R1 je umístěn v zadní kapotě lokomotivy na levé straně. V rozváděči jsou soustředěny stykače, relé, hlídač izolačního stavu a další elektrická zařízení.

Elektrický rozváděč R1 je osvětlen dvěma LED osvětlovacími tělesy, ovládanými z kabiny strojvedoucího. Dveře do rozváděče jsou vybaveny koncovými spínači. Kontakty těchto spínačů jsou připojeny do řídicího systému lokomotivy z důvodu blokování chodu spalovacího motoru při otevření dveří za chodu motoru.

Ostatní součásti bloku elektrické výzbroje jsou popsány v dalších státech kapitoly 2.6. Elektrické schéma lokomotivy je součástí technické dokumentace lokomotivy.

### **Brzdový odporník**

Typ	R4V04 55113/02
Výrobce	MEP Postřelmov
Jmenovité napětí	1 000 V
Jmenovitý výkon	970 W
Odpor	2x 1,2 Ω
Způsob chlazení	vzduchem, cizí
Hmotnost	150 kg
Počet kusů na lokomotivě	1

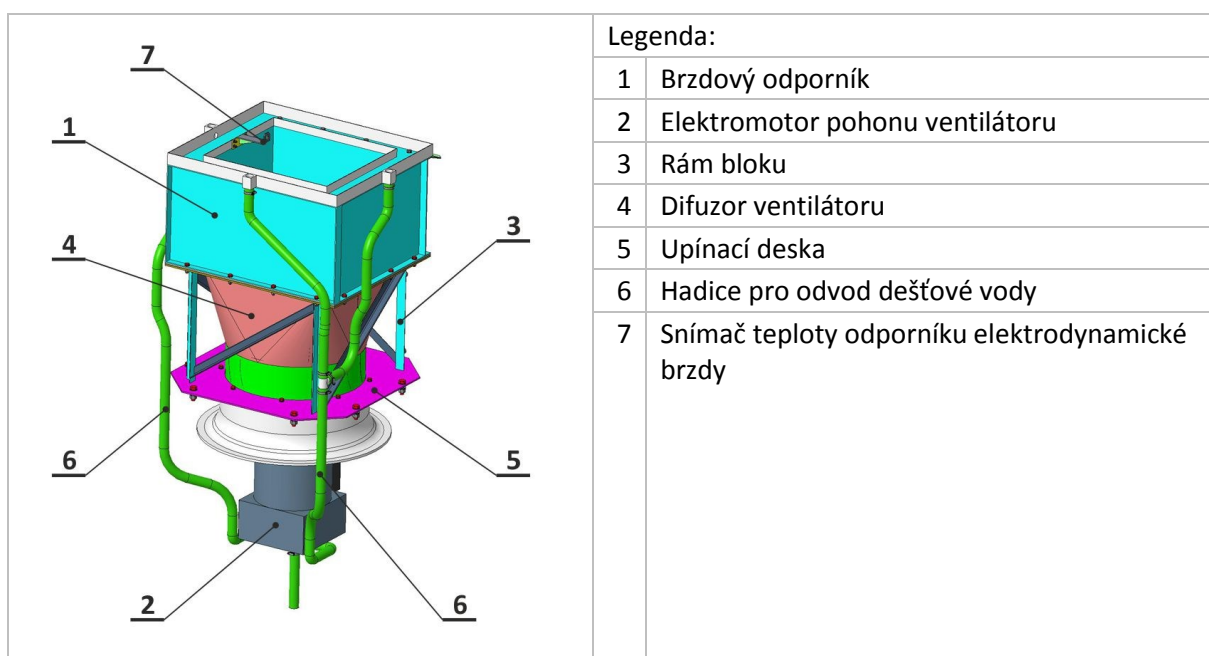
Brzdový odporník je součástí bloku elektrodynamické brzdy, ve kterém dochází k přeměně elektrické energie vzniklé v trakčních elektromotorech při elektrodynamické brzdění na energii tepelnou. Jelikož tím dochází ke značnému oteplení brzdových odporníků, je nutné je intenzivně chladit. Chladicí vzduch odporníku je nasáván přes žaluzie ve víku na pravé straně zadní kapoty. Po průchodu blokem je pak oteplený vzduch vyfukován střechou kapoty přes pohyblivé žaluzie, ovládané signály řídicího systému lokomotivy. Proudění chladicího vzduchu zajišťuje ventilátor, poháněný DC elektromotorem napájeným z úbytku napětí na odbočkách

brzdového odporníku, takže otáčky ventilátoru jsou přímo úměrné nastavenému brzdovému stupni.

Motor ventilátoru má vlastní chlazení, přičemž chladicí vzduch motor nasává přímo z bloku elektrodynamické brzdy. Ohřátý vzduch je pak vyfukován přes otevírací žaluzie ve střeše kapoty.

Blok elektrodynamické brzdy je uložen v bloku elektrické výzbroje v zadní kapotě lokomotivy. Skládá se z brzdového odporníku, difuzoru ventilátoru, ventilátoru, elektromotoru pohonu ventilátoru a dalších komponentů. Součástí bloku je také snímač teploty, připojený k řídicímu systému lokomotivy. Při dosažení teploty 310°C řídicí systém začne postupně snižovat výkon elektrodynamické brzdy. Při dosažení teploty 360°C je výkon snížen na polovinu. Když pak teplota překročí 380°C, je elektrodynamická brzda vypnuta úplně a na displeji TDD je vyhlášena porucha. Snižující se účinek EDB při jejím přehřátí pak částečně nebo úplně přebírá pneumatická doplňková brzda.

Brzdová charakteristika EDB je součástí technické dokumentace lokomotivy.



obr. 24: Blok elektrodynamické brzdy

### **Elektrický rozváděč pomocných pohonů R3**

Typ	DIO60-R3-742.7
Výrobce	Starmans Electronic
Počet kusů na lokomotivě	1

Lokomotiva je vybavena pomocnou elektrickou sítí 3x 400 V AC, která je vytvářena v elektrickém rozváděči pomocných pohonů R3. Elektrický rozváděč pomocných pohonů R3 je napájen z pomocného alternátoru.

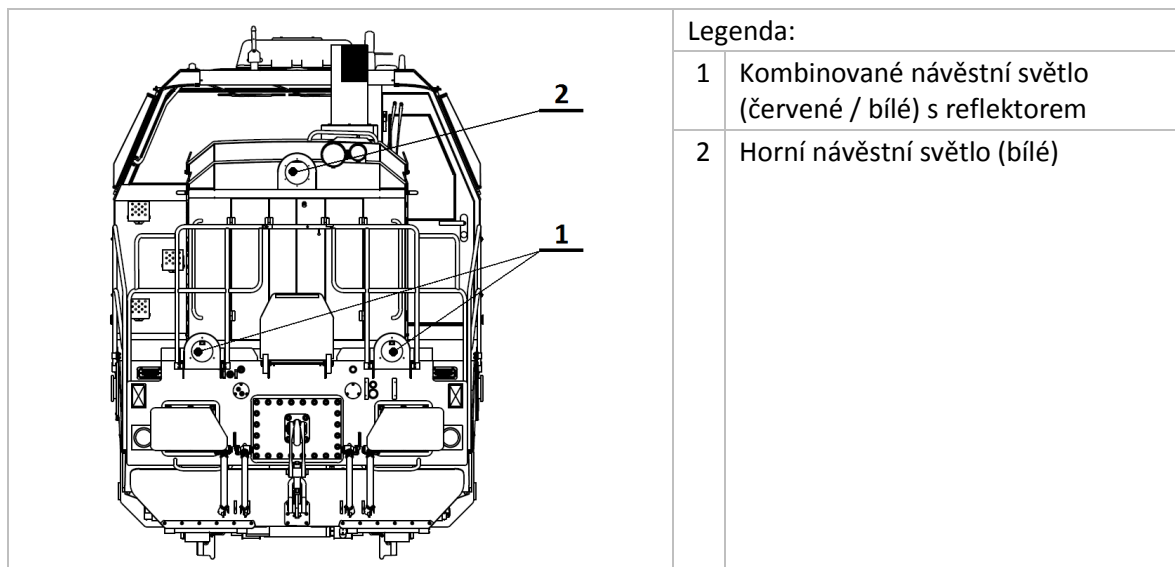
Elektrický rozváděč R3 je konstrukčně řešen jako skříňové zařízení s tvarem a obrysem přizpůsobené podmínkám zástavby na vozidle. Do rozváděče je integrováno chlazení. Ovládání rozváděče R3 řídí svými povely řídicí systém lokomotiv prostřednictvím CAN linky.

Tou je řešena i diagnostika zařízení. Rozváděč je umístěn do bloku elektrické výzbroje v zadní kapotě lokomotivy.

Elektrický rozváděč pomocných pohonů R3 slouží k napájení třífázových elektromotorů (ventilátorů, kompresoru atd.), jednofázových 230 V spotřebičů, budicího vinutí trakčního alternátoru, nabíjení akumulátorové baterie atd.

Elektrický rozváděč pomocných pohonů R3 má vlastní chlazení, které obstarávají vestavěné ventilátory.

### **Návěstní osvětlení, reflektory**



obr. 25: Návěstní světla a reflektory na čele lokomotivy

Na obou čelech lokomotivy jsou umístěna návěstní světla. V horní části kapoty je umístěno bílé návěstní světlo, na zábradlí je umístěno kombinované návěstní světlo (červené / bílé). Toto návěstní světlo zároveň slouží jako reflektor. Rozmístění světel na předním i zadním čele lokomotivy je shodné.

### **Řídicí systém lokomotivy**

Lokomotiva je vybavena řídicím systémem od firmy MSV elektronika. Řídicí systém je rozdělen do několika bloků:

- CRV – centrální regulátor vozu,
- DPV – diagnostický počítač vozu,
- RTR – regulátor trakce.

Jedná se o mikropočítačový řídicí systém. Hlavní bloky, kterými je centrální regulátor vozu, diagnostický počítač vozu a regulátor trakce, jsou uloženy v elektrickém rozváděči R2 v kabině strojvedoucího. Vzájemná komunikace jednotlivých bloků řídicího systému probíhá pomocí CAN linek.

Řídicí systém lokomotivy ovládá na základě informací z čidel proudů, napětí, otáček, skluzu a zadaných parametrů buzení trakčního alternátoru tak, aby bylo dosaženo požadovaného průběhu zatěžovacích charakteristik (proudových, napěťových a výkonových). Řídicí systém dále zajišťuje spínání stykačů, ovládání spalovacího motoru, pomocných obvodů (pískování, otevírání žaluzií atd.), diagnostiku lokomotivy atd.

Podpůrné funkce řídicího systému:

- Diagnostika lokomotivy,
- Dálkové monitorování lokomotivy pomocí modulu MCR,
- Elektronické měření množství nafty v palivové nádrži,
- Tempomat,
- Vícenásobné řízení spojených lokomotiv.

## **2.7 Prostředky požární ochrany lokomotivy**

Lokomotiva je vybavena požární ochranou, která se skládá z ručních hasicích přístrojů a detektorů požáru.

### **Ruční hasicí přístroje**

V kabině lokomotivy jsou umístěny dva ruční hasicí přístroje. Každý hasicí přístroj obsahuje 2 kg hasiva CO<sub>2</sub>.

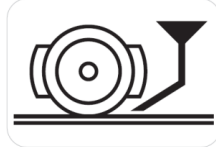




### **Signalizace požáru**

Na lokomotivě je rozmístěna řada detektorů požáru, které jsou schopny detekovat požár v raném stádiu. Detektory jsou rozmístěny následovně:

- Motorová kapota (2x),
- Elektrický rozváděč R1 (2x),
- Elektrický rozváděč R2 (1x),
- Elektrický rozváděč R5 (1x),
- Schránka trakčního usměrňovače (1x),
- Kompresor (1x),
- Nezávislé teplovzdušné topení (1x).

### 3 PIKTOGRAMY

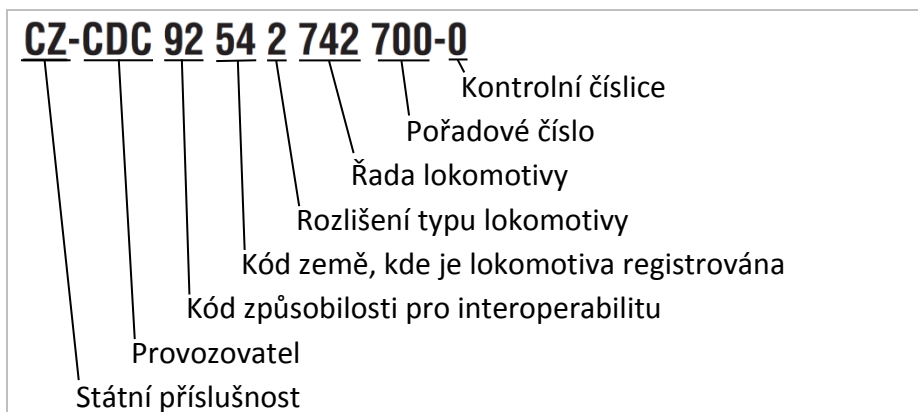
Lokomotiva je opatřena nápisy a značkami dle předpisů platných v zemi provozu, případně dalšími nápisy a piktogramy. Přehled piktogramů je uveden níže. Obsahuje seznam piktogramů použitých na vnější a vnitřní označení lokomotivy. Piktogramy použité na ovládacích pultech strojvedoucího a panelu elektrického rozváděče jsou popsány v návodu na obsluhu lokomotivy.

Piktogram a jeho význam	Piktogram a jeho význam
 <p>Místa s nebezpečím úrazu elektrickým proudem</p>	 <p>Označení bateriové skříně</p>
<p>Zákaz vstupu na kapotu</p>	 <p>Proudění horkého vzduchu</p>
 <p>Uzemnění</p>	<p><b><math>V_{max} = 100 \text{ km/h}</math></b></p> <p>Maximální povolená rychlost</p>
 <p>Místo pro vypouštění záchytné nádrže</p>	 <p>Plnicí otvor zásobníku písku</p>
 <p>Místo pro napouštění chladicí kapaliny</p>	 <p>Místo pro vypouštění chladicí kapaliny</p>
 <p>Místo pro vypouštění motorového oleje</p>	 <p>Plnicí hrdlo palivové nádrže</p>
 <p>Lékárnička</p>	 <p>Umístění hasicího přístroje</p>
 <p>Napájecí potrubí</p>	 <p>Hlavní potrubí</p>

Piktogram a jeho význam	Piktogram a jeho význam
 Únikový východ	 Únikový východ
 Spínač automatického svícení při příchodu na lokomotivu	 SOS
 Místo pro nakolejování	 Místo pro zvedání
 Pahrbek 300 m	 Tabulka technické kontroly
 → 6.70 m ← Vzdálenost středů podvozků	 → 2.40 m ← Rozvor podvozku
 ← 13.82 m → Délka přes nárazníky	 Minimální poloměr oblouku
 Neodrážet, nespouštět	<b>DK-GP</b> Označení typu použité brzdy
 Hmotnost = 00 t P 00 t = 00 % G 00 t = 00 % r 00 t = 00 % Tabulka brzdových procent	 Odpadkový koš
 Zákaz použití otevřeného ohně	 Hořlavá kapalina
 Ruční brzda	 Ruční brzda



Mimo výše uvedené označování je lokomotiv označena evidenčním číslem, složeným z písmen a číslic. Vzor je uveden na obr. 26.



*obr. 26: Vzor evidenčního čísla lokomotivy*

## POZNÁMKY