

## MODULÁRNÍ KONCEPCE POHONŮ MOTOROVÝCH LOKOMOTIV CZ LOKO a. s.

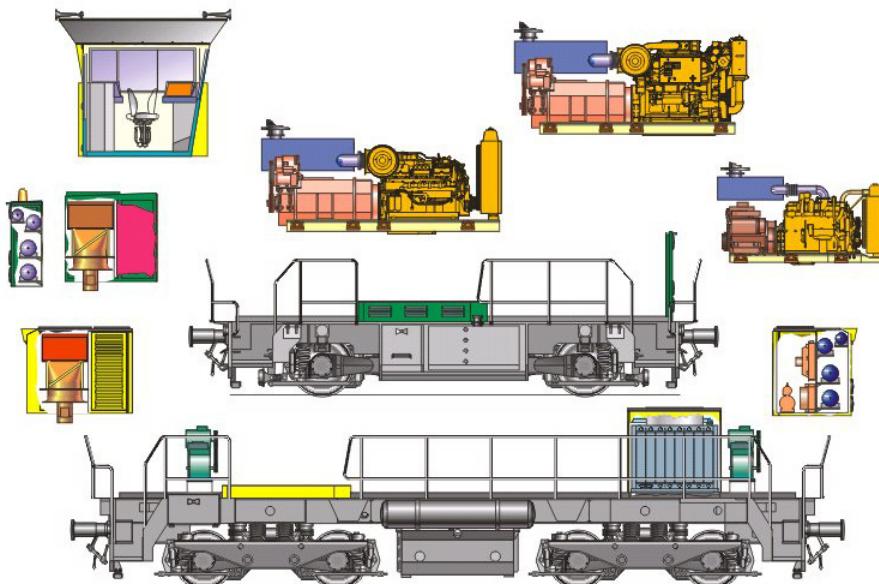
Jiří Štěpánek, Bohumil Skála <sup>\*</sup>

### 1 ÚVOD

Jednou z cest jak snížit vývojové, konstrukční a výrobní náklady lokomotiv je modularita jejich komponentů. Celá řada komponentů je tak využita u několika, často značně rozdílných typů lokomotiv. Firma CZ LOKO, jako malosériový producent se schopností adaptace svých produktů požadavkům zákazníků, plně využívá této výhody.

Pro modernizace lokomotiv byla vytvořena stavebnice společná pro různé výkonové kategorie (400, 700, 1000 a 1500 kW) a velikosti lokomotiv (dvou-, čtyř- a šestinápravové), viz též obr. 1.

V dalším textu bude věnována pozornost oblasti pohonů lokomotivy, a to jak trakčních, tak pomocných.



Obr. 1 Stavebnice pro modernizace lokomotiv CZ LOKO a. s.

<sup>\*</sup> Ing. Jiří Štěpánek, Ing. Bohumil Skála, CZ LOKO, a.s., Česká Třebová

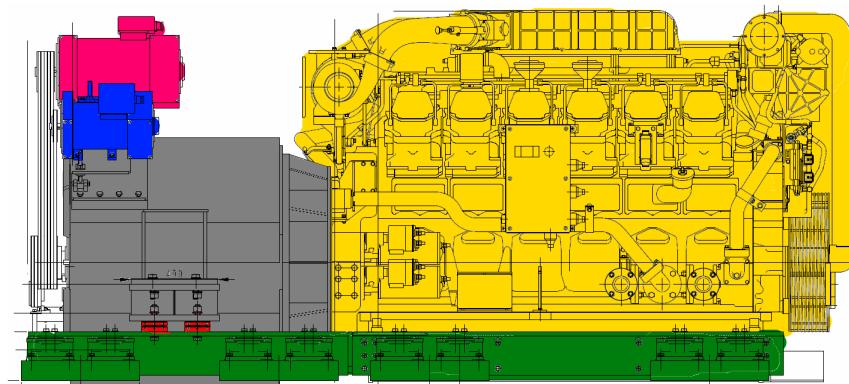
## 2 TRAKČNÍ VÝZBROJ

Z pohledu modularity trakční výzbroje je u modernizací prováděných v CZ LOKO společným jmenovatelem motorgenerátor. Pro jednotlivé výkonové kategorie lokomotiv využívají motorgenerátory stejnou koncepcí, liší se pouze uspořádáním a instalacemi na základě požadavků zákazníka. U nově vyráběných lokomotiv jsou záměnné prvky využity i v oblasti trakčních motorů, více viz příspěvek „Pojezd lokomotiv provenience CZ LOKO a. s.“.

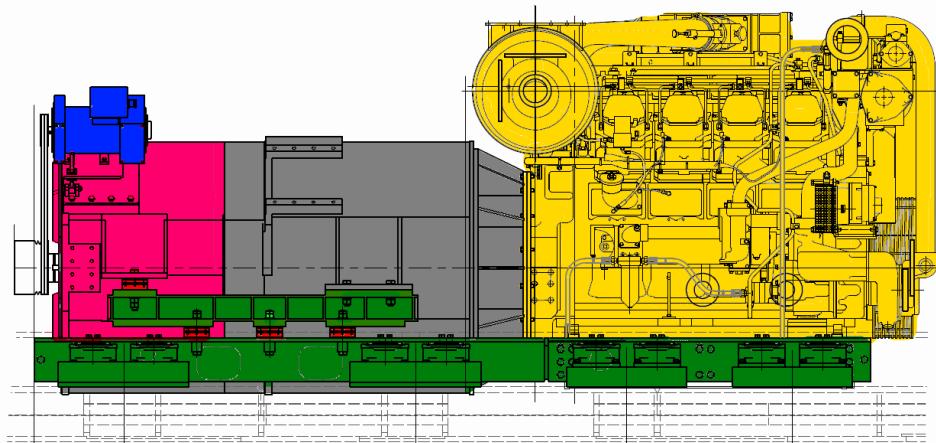
### 2.1 Motorgenerátory

Motorgenerátor se skládá ze spalovacího motoru, ke kterému je přes pružnou spojku připojen trakční alternátor. Toto soustrojí se nachází na společném mezirámu a je pružně uloženo na rámu lokomotivy.

Dalšími prvky motorgenerátorů jsou dle koncepce lokomotivy a použitých pomocných pohonů např. budič trakčního alternátoru, pomocný alternátor nebo dynamo, pružná spojka pro připojení hydrostatických pohonů, kompresor, kompresor klimatizace, prvky sání a výfuku spalovacího motoru, chladič a další.



Obr. 2 Motorgenerátor LoCAT 3512/631 (753.7 II)



Obr. 3 Motorgenerátor LoCAT 3508/631 (774.7)

## 2.2 Spalovací motory

Do lokomotiv provenience CZ LOKO jsou instalovány téměř zásadně spalovací motory Caterpillar. V souvislosti s uplatňováním emisních limitů EU Stage IIIA dle směrnice 2004/26/ES jsou současné motory postupně nahrazovány novými. Instalace těchto motorů vyžaduje značné zásahy do konstrukce lokomotiv, což je využíváno k dalšímu sjednocování jejich provedení. Přehled používaných spalovacích motorů je uveden v tabulce 1.

Tab. 1 Lokomotivní spalovací motory Caterpillar

Označení (EU Stage IIIA)	Starší označení (EU Stage II)	Jmenovitý výkon (kW)	Počet a uspořádání válců	Zdvihový objem (dm <sup>3</sup> )
C7	3126B	186, 224	6 R	7,2
C9	C-9	242, 261, 282	6 R	8,8
C15	3406, 3408, C-15	403	6 R	15,2
C27	3412E	709	12 V	27,0
3508C	3508B	1000	8 V	34,5
3512C HD	3512B	1550	12 V	58,6

## 2.3 Trakční alternátory

Firma CZ LOKO používá při modernizacích lokomotivní trakční alternátory Siemens Drásov. Starší alternátory používané u lokomotiv řad 753.7 I, 724.7, 724.8 I jsou postupně nahrazovány (i v souvislosti s dodávkami nových spalovacích motorů) novou řadou v tzv. „krátkém“ provedení, viz také tabulka 2.

Tab. 2 Lokomotivní trakční alternátory Siemens

Označení	Jmenovitý výkon (kVA)	Pro spalovací motor CAT
1FC2 284-4	250	3126B, C7, C9
1FC2 401-4	400	C-15, C15
1FC2 631-6	1350	3508B, 3512B, 3508C, 3512C HD

Pro další projekty je v současné době připravován alternátor o výkonu 1000 kVA, který zkompletuje řadu nových „krátkých“ alternátorů (použití pro motory C27 a 3508C).

### 3 POMOCNÉ POHONY

Pomocné pohony slouží k zajištění chodu trakčních zařízení a zařízení nezbytných pro řízení a provoz vozidla. Mezi hlavní oblasti pomocných pohonů dieselelektrické lokomotivy patří:

- chlazení spalovacího motoru,
- chlazení trakčních motorů a
- kompresor.

V závislosti na konstrukčních možnostech nebo požadavcích zákazníka může být přenos výkonu od zdroje energie – spalovacího motoru:

- mechanický,
- elektrický (DC/DC, AC/AC) nebo
- hydrostatický.

#### 3.1 Chlazení spalovacího motoru

U lokomotiv nejnižších výkonů (200 – 400 kW) je řešeno čelním chladičem, který je součástí motorgenerátoru. Pohon jeho ventilátoru je mechanický, řemenovým převodem bez možnosti vypínání. Toto řešení je použito u rodiny lokomotiv Effishunter (709.0, 709.4, 709.7, 621.1) a prototypu 719.7 s motorem CAT C15 a u řad 797.7 a 797.8 s motorem CAT C9.

Lokomotivy ve výkonové kategorii 700 kW s motorem CAT 3412E využívají také čelního chladiče, v připravované verzi s novým spalovacím motorem CAT C27 bude použit samostatný chladicí blok s hydrostatickým pohonem, podobně jako u lokomotivy SM42 s motory C15.

Výhradně samostatné chladicí bloky jsou použity u lokomotiv výkonů 1000 – 1500 kW. Řady 755.0, 753.7 II, 774.7, ČME-3M s motory CAT 3508B a 3512B jsou vybaveny chladicím blokem se shodnými hliníkovými výměníky AKG. Liší se druhem pohonu u jednotlivých řad (hydrostatický u 753.7, elektrický AC/AC u 774.7).

#### 3.2 Chlazení trakčních motorů

K chlazení trakčních motorů jsou zpravidla využity ventilátory z lokomotiv před modernizací. Původní mechanický pohon je rekonstruován na elektrický DC/DC (s možností využití energie s elektrodynamického brzdění) nebo AC/AC. Důvodem je možnost řízení takového pohonu nebo vyšší nároky na chlazení trakčních motorů při zvýšení výkonu lokomotivy při modernizaci, popř. dosazení EDB.

#### 3.3 Kompresor

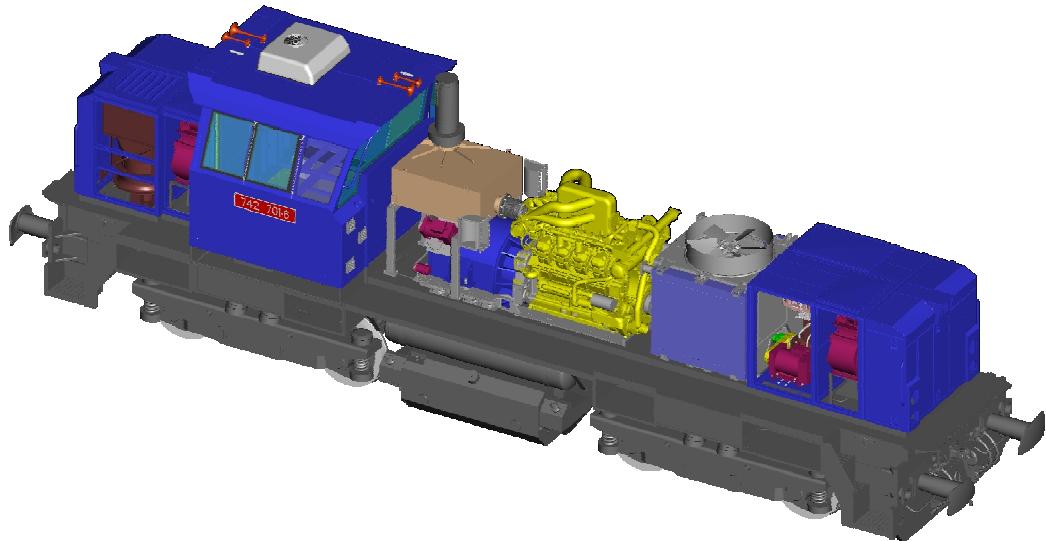
Kompresor musí svými parametry splňovat požadavky zákazníka (nejen jako zdroj pro brzdový systém lokomotivy a různě dlouhých vlaků, ale i jako zdroj pro napájení externích zařízení stlačeným vzduchem – např. výsypných vozů). S přihlédnutím k typům již zavedených v provozu jsou lokomotivy uzpůsobeny pro instalaci různých kompresorů:

- pístový 3DSK100 (709.0, 709.4, 709.7, 621.1, 740.3...),
- lamerový Mattei (724.8, 742.7, 744.7, 753.7, 774.7...),
- šroubový Atmos (742.7, 753.7...),
- šroubový Gardner Denver (SM42) a pístový Knorr (719.7).

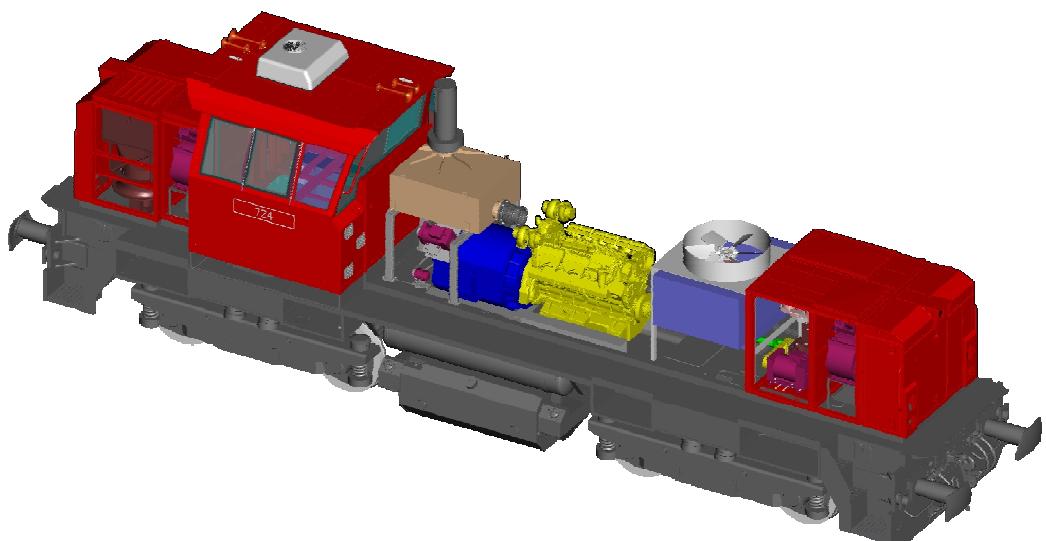
Tyto kompresory jsou instalovány ve všech variantách pohonů, od mechanického přes elektrický až po hydrostatický. Současně s kompresorem je řešen i jeho mezichladič, který je buď součástí kompresoru, nebo má jeho ventilátor vlastní pohon.

#### 4 PŘÍKLADY MODULÁRNÍHO PROVEDENÍ

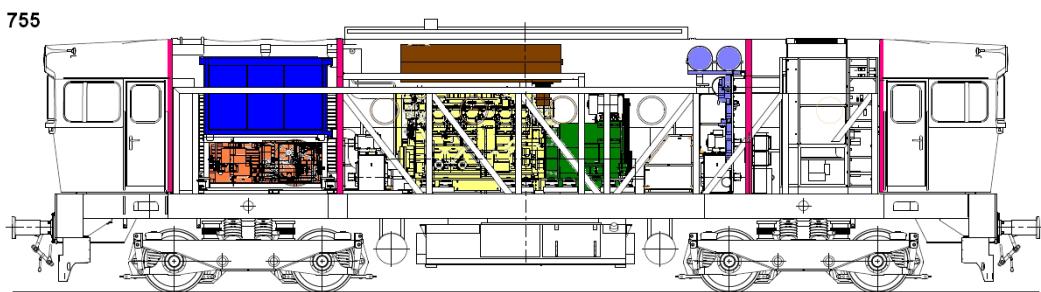
Společné komponenty využívají např. řady 742.7 a 724.8 II (pomocné pohony, elektrická a pneumatická výzbroj, obr. 4 a 5) nebo 753.7 II a 774.7 (motorgenerátory 1500 kW, chladicí blok, obr. 6 a 7).



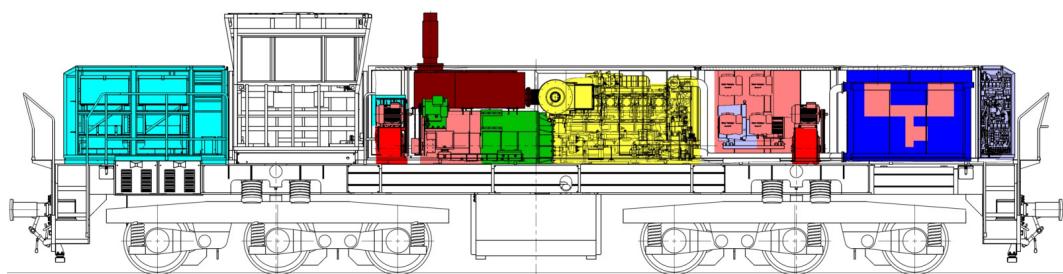
Obr. 4 Lokomotiva řady 742.7



Obr. 5 Lokomotiva řady 724.8 II



Obr. 6 Lokomotiva řady 753.7 II



Obr. 7 Lokomotiva řady 774.7

## 5 ZÁVĚR

Modulární stavebnice CZ LOKO byla aplikována již na mnoha typech lokomotiv nejrůznějších velikostí, výkonů i provozních určení.

Jedině důsledné dodržování těchto principů dává malosériovému výrobcu zákaznicky přizpůsobených variant základních typů lokomotiv šanci pružně reagovat na situaci na trhu. Zároveň umožňuje pohybovat se v rozumných mezích výrobních nákladů a rentability, zkrátit projekční činnost a snížit množství skladových zásob a náhradních dílů.

Principy modulární stavebnice nacházejí uplatnění už při přípravě nových projektů modernizací, a to nejen původních vozidel ČKD, ale dnes už i zahraničních výrobců.

