

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra jakosti a spolehlivosti strojů

Technická fakulta

**Technicko ekonomické zhodnocení provozu tahačů DAF
XF 460 a XF 480 EURO VI**

Diplomová práce

Vedoucí práce: prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.

Autor práce: Vojtěch Fara

PRAHA 2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Vojtěch Fara

Silniční a městská automobilová doprava

Název práce

Technicko ekonomické zhodnocení provozu tahačů DAF XF 460 a XF 480 EURO VI

Název anglicky

Evaluation of operation of DAF XF 460 and XF 480 EURO VI trucks

Cíle práce

Studiem shromážděných zdrojů souhrnně popsat konstrukci, technickou výbavu a odlišnosti jednotlivých modelů tahačů. Kalkulace nákladů na provoz tahače v nákladní dopravě. Technicko-ekonomické zhodnocení provozu tahačů DAF XF 460 FT a XF 480 FT, porovnání technických parametrů vozidel a celkových nákladů plynoucích z vlastnictví a provozu.

Metodika

1. Úvod
2. Cíl a metodika práce
3. Technika a konstrukce tahačů XF 460 a XF 480
4. Ekonomické zhodnocení provozu tahače
5. Servis vozidel
6. Náklady na pohonné hmoty
7. Celkové náklady na vlastnictví
8. Závěr

Doporučený rozsah práce

50-60 stran

Klíčová slova

Tahač; náklady; ekonomické hodnocení

Doporučené zdroje informací

KREIDL, M. – ŠMÍD, R.: Technická diagnostika – senzory, metody, analýza signálu. BEN – technická literatura, Praha, 2006, ISBN 80-7300-158-6

LEGÁT, V. at al. Management a inženýrství údržby. Praha: Kamil Mařík – Professional Publishing, 2013, 570s. ISBN 978-80-7431-119-2.

LEGÁT, V. et al.: Systémy managementu jakosti a spolehlivosti v údržbě. Monografie. ČSJ 2007. ISBN 978-80-02-01949-7.

LEGÁT, V., JURČA, V., HORÁKOVÁ, A.: Jakost, spolehlivost a obnova strojů. E-skripta, TF ČZU, Praha, 2006. ISBN 80-213-1514-8.

PAVLŮ, J. – ALEŠ, Z. – JURČA, V. Utilization of satellite monitoring for determination of optimal maintenance interval. Scientia Agriculturae Bohemica, 2013, roč. 44, č. 3, s. 159-166. ISSN: 1211-3174

PEXA, M., PETERKA, B. ALEŠ, Z., Technická diagnostika. Praha: CZU v Praze, 2011. . ISBN 978-80-213-2177-9.

Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – TF

Vedoucí práce

prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra jakosti a spolehlivosti strojů

Elektronicky schváleno dne 13. 4. 2015

doc. Ing. Martin Pexa, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 27. 4. 2015

prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.

Děkan

V Praze dne 26. 03. 2018

Prohlašuji, že tato práce je mým původním dílem, zpracoval jsem ji samostatně pod vedením prof. Ing. Vladimíra Jurči, CSc. a s použitím literatury uvedené v seznamu.

V Praze dne 27. 3. 2018

.....

Vojtěch Fara

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu mé diplomové práce prof. Ing. Vladimíru Jurčovi, CSc. za cenné rady a pomoc při psaní této diplomové práce. Dále také Ing. Jiřímu Brožovi, ze společnosti DAF Trucks CZ, s.r.o. a Ing. Petru Březinovi ze společnosti DAF Trucks Praha s.r.o., za poskytnuté materiály, odborný dohled a konzultaci výsledků.

Abstrakt: Cílem této diplomové práce bylo porovnání dvou modelových řad vozidel DAF XF, která jsou provozována v silniční nákladní dopravě. Úvodní, krátká kapitola, je věnována historii značky DAF. Další kapitola „Tahače DAF pro MKD“ popisuje techniku vozidel, jejich základních konstrukční skupiny a použité technologie. Následuje popis konstrukce nového modelu a změn, jež mají vliv na jízdní vlastnosti a především na snížení spotřeby paliva, která je významným podílem nákladů na provoz. V kapitole „Ekonomické zatížení provozu vozidel“, jsou popsány výdaje, které je nutné uvažovat při kalkulaci nákladů spojených s vlastnictvím vozidla. V následujících kapitolách „Servis vozidel“ a „Náklady na pohonné hmoty“ jsou popsány provozní náklady a provedena jejich kalkulace. Kompletní součet výdajů na vlastnictví vozidla, TCO, je sumarizován v kapitole „Celkové náklady na vlastnictví vozidel“

Klíčová slova: tahač, autodoprava, náklady, údržba, spotřeba

DAF XF 460 and XF 480 EURO VI

Summary: The aim of this thesis was a comparison of the DAF XF models, which are operating for an international transport. The opening chapter is dedicated to the DAF history. Next chapter „DAF tractors for the international transport“ describes technical equipment of the vehicles, their basic structural units and used technologies. Following chapter contains construction description of a new model and changes, which are important for the handling and the fuel consumption, which is important part of the costs. In chapter „Economical aspect of working“ are described total costs of ownership. In next chapters, „Maintenance of the vehicles“ and „The fuel costs“ are described working costs and their calculation. Total summary of the costs, TCO, is completed in chapter „Total costs of ownership“

Key words: tractor, transport, costs, maintenance, consumption

Obsah

1	Úvod	1
2	Cíl práce a metodika:	2
2.1	Cíl práce	2
2.2	Metodika:	2
3	Historický vývoj DAF	3
3.1	DAF Trucks NV	4
3.1.1	PACCAR, Inc.	6
3.2	Modelové řady	7
3.2.1	Řada LF.....	7
3.2.2	Řada CF	8
3.2.3	Řada XF	9
4	Tahače DAF pro MKD	11
4.1	Klasifikace dopravy a základní terminologie.....	11
4.2	Konstrukce tahačů DAF EURO VI.....	12
4.2.1	DAF XF 460 FT EURO VI.....	13
4.2.2	DAF XF 480 FT EURO VI.....	29
5	Ekonomické zatížení provozu tahače	35
5.1.1	Náklady nezávislé na typu tahače	35
5.1.2	Náklady závislé na typu tahače.....	38
6	Servis vozidel	43
6.1	Servisní plán – náklady na pravidelnou údržbu do 3 let stáří vozidla	43
6.1.1	XF 460	45
6.1.2	XF 480	49
6.2	Servisní náklady nad 3 roky stáří vozidla	51
6.2.1	Nahodilé servisní náklady.....	52
7	Náklady na pohonné hmoty	53

8	Celkové náklady na vlastnictví vozidel.....	57
9	Závěr.....	58
	Seznam použité literatury:	59
	Internetové zdroje:	60
	Seznam příloh:	61

Seznam obrázků:

- Obr. 3.1 Logo společnosti DAF Trucks N.V.
- Obr. 3.2 Pohonná jednotka PACCAR MX-13 340 H1 EURO VI
- Obr. 3.3 Modelová řada DAF Euro VI 2016
- Obr. 4.1 Osazený podvozek tahače DAF XF EURO VI
- Obr. 4.2 Nosný rám podvozku tahače XF 460 FT
- Obr. 4.3 Přední část podvozku
- Obr. 4.4 Zavěšení přední nápravy s listovými pery
- Obr. 4.5 Konstrukční řešení zavěšení zadní nápravy
- Obr. 4.6 Jednotka výfukové soustavy
- Obr. 4.7 Pohonná jednotka PACCAR MX-13
- Obr. 4.8 Prostor řidiče
- Obr. 4.9 Skica soupravy FT XF s návěsem
- Obr. 4.10 DAF XF 480 FT SSC
- Obr. 4.11 Převodovka TraXon
- Obr. 4.12 Interiér kabiny tahače XF 480
- Obr. 6.1 Zobrazení servisního intervalu na DIP
- Obr. 6.2 Varianty servisních smluv

Seznam tabulek a grafů:

- Tab. 4.1 Volba nápravy dle GCW
- Graf. 4.1 Zákonné požadavky na emise EURO VI
- Graf 4.2 Brzdné účinky MX Engine brake a intardéru ZF
- Graf 4.3 Křivky výkonu a točivého momentu motoru MX – 13 340 a 355kW
- Tab. 5.1 Sazby silniční daně pro tahače návěsů
- Tab. 5.2 Výše sazby povinného ručení
- Tab. 5.3 Mzdové náklady na zaměstnance
- Tab. 5.4 Sazby mýtného pro vozidla emisní třídy EURO VI
- Tab. 5.5 Přehled nákladů při financování OL
- Tab. 5.6 Přehled nákladů při financování finančním leasingem
- Tab. 6.1 Schéma servisních prohlídek XF 460 FT

Tab. 6.2 Servisní prohlídka X

Tab. 6.3 Servisní prohlídka Y1

Tab. 6.4 Servisní prohlídka Y2

Tab. 6.5 Servisní prohlídka Y3

Tab. 6.6 Servisní prohlídka GD:

Tab. 6.7 Náklady na pravidelné servisní prohlídky tahače XF 460 FT

Tab. 6.8 Vstupní specifikace vozidla XF 460 FT pro kalkulaci servisní smlouvy

Tab. 6.9 Náklady na servisní smlou MultiSupport Full Care pro XF 460 FT

Tab. 6.10 Schéma servisních prohlídek XF 480 FT

Tab. 6.11 Náklady na pravidelné servisní prohlídky tahače XF 480 FT

Tab. 6.12 Vstupní vozidla XF 480 FT pro kalkulaci servisní smlouvy

Tab. 6.13 Náklady na servisní smlou MultiSupport Full Care pro XF 480 FT

Tab. 6.14 Doporučené servisní práce tahačů XF

Tab. 6.15 Seznam nahodilých servisních zásahů

Tab. 7.1 Rozdílová tabulka spotřeby pohonných hmot

Obr. 7.1 Prostředí aplikace Webdispečink

Tab. 7.2 Jízdní data tahače XF 460 FT SSC

Tab. 7.3 Jízdní data tahače XF 460 FT SSC

Tab. 8.1 Sumarizace nákladů na provoz tahačů XF 460 a XF 480

Seznam použitých zkratk:

TCO	– Total Cost of Ownership
DIP	– Driver Information Panel
DPA	– Driver Performance Assistant
GCW	– Gross Combination weight
JIT	– Just In Time
MN	– Motorová Nafta
ECU	– Electronic Control Unit
SCR	– Selective Catalytic Reduction
DPF	– Diesel Particulate Filter
EAS	– Emission Aftertreatment Systém
FUP	– Front Underrun Protection
VSC	– Vehicle Stability Control
PM	– Particulate Matter
DOC	– Diesel Oxidation Catalyst
AMOX	– Ammonia Oxidation Catalyst
VTG	– Variable Turbo Geometry
EGR	– Exhaust Gas Recirculation
OBD	– On-Board Diagnostics
AC	– Active Coal
HVAC	– Heating, Ventilation, and Air Conditioning
OBU	– On-Board Unit
RVG	– Return Value Guarantee

1 Úvod

Nákladní doprava je jedním z hospodářských ukazatelů země a změny ve struktuře hospodářství ČR po roce 1989 se do nákladní dopravy výrazně promítly. Namísto ekonomiky, opírající se o průmysl zaměřený na těžbu a zpracování surovin, kde značnou část dopravy zastupuje železniční doprava, se hospodářství země transformovalo na ekonomiku tržní, vyžadující vyšší procento silniční nákladní dopravy. Právě silniční nákladní doprava je dostatečně flexibilní a svou pružností uspokojí požadavky dnešní „uspěchané doby“, kdy je kladen vysoký důraz na krátké dopravní časy, hustotu dopravní sítě a plnit tak požadavky dodávek formou JIT. Silniční nákladní doprava tak tvoří více než 80% celkového objemu nákladní dopravy na území ČR s celkovými 440 miliony tun přepraveného materiálu.

Předpokladem efektivního a rentabilního provozování silniční nákladní dopravy je nejen důmyslně vedená logistika přepravy, ale i kvalitní a spolehlivý dopravní prostředek – nákladní automobil.

Záměrem této práce je analýza současných technických parametrů vozidel modelové řady XF 460 a XF 480 EURO VI a ekonomické zhodnocení jejich vlastnictví. Nákladní automobily ujedou vzdálenosti větší, než je 100 tis. kilometrů za jeden rok, při průměrné spotřebě 27 litrů MN. Na 100 tis. km se 1 % úspora, pouze na pohonných hmotách, rovná přibližně 8100 Kč na jedné soupravě ročně. Objem přepravy v České Republice činí 29 523 mil. tunokilometru, toto procento potom znamená roční úsporu 133 mil. Kč a o 4,42 mil. litrů méně spotřebovaného paliva.

Cílem je na základě získaných dat porovnat efektivitu, se kterou se tato vozidla podílí na silniční nákladní dopravě, technologickou inovaci, možnosti financování, jejich servisní náklady, úsporu paliva a tím celkové náklady na vlastnictví TCO.

2 Cíl práce a metodika:

2.1 Cíl práce

Hlavním cílem je technicko ekonomické zhodnocení provozu tahačů DAF XF 460 FT SSC a XF 480 FT SSC, tedy porovnání technických parametrů vozidel a celkových nákladů plynoucích z vlastnictví a provozu. Na základě nashromážděných poznatků, následně sestavit rozpočtový nástroj, který bude po zadání vstupních dat, jako je pořizovací hodnota a uvažovaný proběh kilometrů ročně, kalkulovat celkové náklady na vlastnictví TCO. Jedním z dílčích cílů této diplomové práce je souhrnný popis těchto vozidel, konstrukčních částí a vliv jednotlivých technických řešení na provoz v automobilové dopravě. Dále potom mezi modely vozidel určit nejvýznamnější inovace a nastínit tak směr vývoje.

2.2 Metodika:

Studiem interních sekundárních zdrojů společnosti DAF Trucks NV., byla v řešeršní části popsána konstrukce a technická výbava tahačů XF 460 FT a XF 480 FT. Na základě nashromážděných dat bylo provedeno srovnání základních konstrukčních prvků a jejich vlivu na provoz tahačů, zejména popis technických mezi modelových inovací a jejich vliv na spotřebu paliva.

V praktické části bylo pro účely kalkulace ekonomického zatížení provozu osloveno několik dodavatelů služeb v oboru silniční nákladní dopravy. Pro výpočet celkových nákladů na vlastnictví jednotlivých modelů tahačů, byla také navázána spolupráce s firmou XY, která poskytla přístup k telematickým údajům o vozidlech. Po studiu telematických signálů byl vybrán jeden konkrétní řidič na vzorové trase, jehož jízdní data byla porovnána a zanesena do kalkulace nákladů na provoz. Výstupními daty jsou potom srovnávací tabulky, ze kterých jsou patrné celkové náklady na vlastnictví jednotlivých modelových řad tahačů DAF XF 460 FT SSC a XF 480 FT SSC.

3 Historický vývoj DAF

Společnost DAF byla založena roku **1928** v holandském městě Eindhoven, jako malá strojírenská dílna se čtyřmi zaměstnanci. Zakladatel, Hub van Doorne, se specializoval na opravy člunů, které projížděli kanály mezi městy, následně i na výrobu zábradlí pro firmu Philips a stojanů na kola.

1936 - Do výroby je připraven unikátní vynález společnosti DAF - kontejnerový přívěs. Tento přívěs byl určen pro nakládku a vykládku železničních kontejnerů pro železniční dopravu na střední vzdálenosti. Díky kontejnerovému přívěsu lze kontejnery snadno a rychle nakládat a vykládat z železničního vagonu a vyzvedávat a doručovat u zákazníků.

1959 - Společnost DAF se stává průkopníkem v použití **přepřlňovacího kompresoru** u vznětových motorů DS575 pro nákladní vozidla řady 1800.

1970 - Vzniká zcela nová generace nákladních vozidel. Řada F1600 - F2000 se vyznačuje **sklápěcí kabinou**, která umožňuje snadný a rychlý servis motoru.

1973 - Společnost DAF je prvním evropským výrobcem, který těžká komerční vozidla začíná osazovat přepřlňovaným motorem s **chlazením plnicího vzduchu** (mezichladičem). Výsledkem je vyšší výkon a větší točivý moment s příznivou spotřebou paliva. Uvedením o více než 20 centimetrů širší verze sklápěcí kabiny má společnost DAF novou vlajkovou loď: je jí model 2800. Nástupce slavného modelu 2600 je vybaven kabinou pro spaní se dvěma plnohodnotnými lůžky a novým výkonným 11,6 litrovým vzduchem chlazeným motorem DAF.

1978 - 50. výročí založení společnosti DAF Trucks.

1985 - Společnost DAF uvádí pod názvem ATi (Advanced Turbo intercooling) druhou generaci vznětových motorů s přepřlňováním a chlazením plnicího vzduchu, které nabízejí ještě vyšší výkon s nižší spotřebou paliva a čistějšími výfukovými plyny. Pro vozidla ATi je představena kabina **Space Cab**, která se vyznačuje vysokou střešou pro větší pohodlí řidiče.

1993 - Trh komerčních nákladních vozidel se hroutí, a to zejména ve Velké Británii, na které je společnost DAF z velké míry závislá. Společnost DAF vyhláší **bankrot**. Během několika týdnů je však založena nová společnost DAF Trucks N.V.

Obr. 3.1 Logo společnosti DAF Trucks N.V.



Zdroj: <https://www.dafdealernet.co.uk/>

3.1 DAF Trucks NV

1993 – Ohlášení motorů ATi splňujících předpisy Euro II, které mají být dostupné od října 1993. Společnost DAF Trucks je znovu prvním evropským výrobcem, který je schopen dodávat motory s emisemi škodlivin ≤ 7 NOx (2 roky před závazným termínem v říjnu 1996).

1994 - Je představena nová verze modelu DAF 95 s ještě větší kabinou Super Space Cab. Vyznačuje se větší prostorností a vyšší úrovní pohodlí řidiče.

1996 - **PACCAR** provádí akvizici společnosti DAF a zajišťuje tak její budoucnost. Společnost PACCAR je jedním z největších výrobců nákladních vozidel na světě, do jehož sortimentu patří vedoucí značky, jako je Kenworth a Peterbilt.

1998 - DAF Trucks představuje přepracovaná vozidla pro distribuci těžkých nákladů a užitková vozidla: jedná se o řadu 65CF, 75CF a 85CF. Do vozidel řady DAF 75CF se montují nové 24 ventilové motory PF o objemu 9,2 l a řada 85CF je osazena 12,6litrovými motory XF, které pocházejí z řady 95XF. Tímto je představeno rozdělení jednotlivých modelových řad vozidel, jejichž označení setrvalo až do současnosti. Vozidlo XF 95 je také zvoleno mezinárodním nákladním vozidlem roku 1998.

2005 – Je představen nový motor **PACCAR MX** splňující emisní normy Euro - 4 a Euro - 5. Nový oborový standard vytyčuje DAF uvedením modelu XF105, který se vyznačuje největší kabinou na trhu, vysokou úrovní komfortu a novým 12,9litrovým motorem PACCAR MX.

2008 - DAF je prvním výrobcem nákladních vozidel, který nabízí vznětové motory vyhovující standardu **EEV** (mimořádně ekologická vozidla) v celém sortimentu svých vozidel.

2011 - Společnost DAF představuje program Advanced Transport Efficiency (ATE, Zvýšená efektivita přepravy), který zahrnuje všechna řešení produktů a služeb vylepšující přepravní výkon, produktivitu vozidel DAF a snižující dopad na životní prostředí a celkové náklady na vlastnictví **TCO**.

2012 – Je představen zcela nový motor **PACCAR MX-13** (Obr. 3.2), platforma pro emisní normu **Euro 6** i EPA13. Nový motor je vybaven systémem vstřikování paliva Common rail, turbodmychadlem s variabilní geometrií lopatek (VTG) a recyklací výfukových plynů (EGR) v kombinaci s novou jednotkou dodatečné úpravy výfukových plynů, díky které splňuje emisní normy.

Obr. 3.2 Pohonná jednotka **PACCAR MX-13 340 H1 EURO VI**



Zdroj: <https://www.paccarpowertrain.com/products/engines/paccar-mx-13/>

2014 - Společnost DAF představuje program DAF Transport Efficiency, zaměřený na další zvyšování účinnosti nákladních vozů prostřednictvím nižších provozních nákladů a

maximální dostupnosti vozidla. Do programu DAF Transport Efficiency patří nejen nejučinnější nákladní vozy: představuje také celou řadu služeb určených pro maximalizaci ziskovosti dopravce.

3.1.1 PACCAR, Inc.

V listopadu roku 1996 byla společnost DAF Trucks převzata firmou PACCAR Inc. (Pacific Car & Foundry). Společnost PACCAR má své ústředí v Seattlu (USA) a jedná se o třetího největšího výrobce těžkých a středních nákladních vozidel na světě. Společnost rovněž produkuje průmyslové navijáky a dosáhla přední pozice ve specializovaných finančních službách poskytovaných dopravnímu průmyslu. Produkty společnosti PACCAR jsou rovněž prodávány pod značkami **Kenworth, Peterbilt a DAF**.

3.1.1.1 Kenworth

Díky značce Kenworth obsazuje společnost PACCAR cílový severoamerický trh, stejně jako trhy ostatní. To lze rovněž připsat na vrub skutečnosti, že vozidla společnosti Kenworth nejsou vyráběna pouze v USA, ale rovněž v Mexiku a Austrálii. V těchto dvou zemích má značka Kenworth na trhu vedoucí pozici už mnoho let.

3.1.1.2 Peterbilt

V USA a Kanadě má společnost PACCAR téměř čtvrtinu trhu s těžkými nákladními vozidly. Jednou ze značek je Peterbilt. Díky značce Peterbilt se společnost PACCAR zaměřuje na severoamerický trh, kde má tato značka velmi dobrou pověst, obzvláště mezi řidiči, kteří jsou zároveň vlastníky vozidel. Společnost Peterbilt má výrobní zařízení ve městech Denton (Texas, USA) a Madison (Tennessee, USA).

3.2 Modelové řady

3.2.1 Řada LF

Nejmenší nákladní vozidlo DAF, modelové řady LF, představuje vhodnou variantu pro rozvoz zboží a nákladu ve městech a meziměstské, vnitrostátní automobilové přepravě. Podvozky jsou koncipovány v rozmezí celkové hmotnosti 7,5 až 19 tun a umožňují montáž nejrůznějších nástaveb a aplikací, které těží z vynikající manévrovatelnosti a tuhosti podvozků. Pro tyto aplikace je podvozek vozidel LF naprosto plochý, usnadňuje tak montáž všech druhů nesených nástaveb od jednoduchých nosičů kontejnerů až po složité strojní nástavby, jakými jsou zametací vozy a svozové vozy komunálního odpadu. Rozmanitosti použití napomáhá také velmi malý poloměr otáčení (úhel natočení kol až 53°) při zachování maximální boční stability a tuhosti odpružení. Rozvor kol je dostupný v délce až 6,9 metru a délka nástavby tak může být, díky variabilitě rozvoru a přesahů i více, než 9 metrů. Díky těmto parametrům je DAF LF dostupný až v 60 různých provedení konfigurací podvozků, od krátkých, lehkých tahačů až po dlouhé podvozky pro nástavby.

Vozidla LF využívají čtyřválcové pohonné jednotky PACCAR PX-5 a šestiválcové pohonné jednotky PX-7 se sedmi výkonovými variantami od 112 kW/150k do 231 kW/310k a prodlouženým servisním intervalem až na 60 tis. kilometrů. To maximalizuje provozuschopnost a snižuje provozní náklady spojené s výměnou kapalin a prostoji při servisních prohlídkách. V ideálním případě tak vozidla LF navštěvují servisního partnera pouze jednou za rok, tedy na roční prohlídku a výměnu provozních kapalin.

Převodovky jsou ve třech manuálních variantách s pěti-, šesti- a pro nejvýkonnější motory dokonce s devíti stupni. Automatické převodovky jsou šesti stupňové AS Tronic a pro speciální aplikace je k dispozici plně automatická převodovka Allison, vybavená hydrodynamickým měničem. Servisní interval výměny oleje v převodovce, spolu s diferencíálem zadní nápravy, je stanoven na 3 roky provozu nebo po ujetých 540 000 kilometrech.

Pohonné jednotky pracují s motory splňující nejpřísnější normu EURO VI. Jsou tedy vybaveny vstříkovací technologií Common rail, technologií vstříkování AdBlue (EAS), katalyzátorem selektivní katalytické redukce (SCR) a filtrem pevných částic (DPF).

3.2.2 Řada CF

Středně těžká nákladní vozidla řady CF jsou měřítkem variability a použitelnosti pro nejrůznější aplikace vnitrostátní i mezinárodní dopravy. Podvozek těží z velmi vysoké tuhosti a stability díky odpružení Stabilink na zadní nápravě. Nabízí velmi vysoké užité zatížení, díky nízké pohotovostní hmotnosti. Podvozky CF jsou koncipovány pro celkovou hmotnost vozidla až do 44 tun, která odpovídá klasickým tahačům pro mezinárodní dopravu. I díky tomu jsou vozidla této kategorie vhodná pro vnitrostátní přepravu v propojeném systému dopravní sítě, jako distribuční vozy z uzlů na páteřních větvích dopravní sítě do místa určení. Manévrovatelnost, nízké provozní náklady a množství použitelných nastavbových modulů patří mezi hlavní přednosti řady CF. Typické použití vozidel této střední řady je pro domíchávač betonu, vozidlo s chladírenskou nástavbou, požární vozidlo, cisterna nebo hákový natahovák kontejnerů.

Vozidla CF mohou být vybaveny třemi typy pohonných jednotek. Nejmenší z nich je 6,7 litrový PACCAR PX-7 s výkony 160 kW/223 k až 231 kW/314 k, určený pro rozvážkový provoz ve městech a jejich okolí s velmi nízkou spotřebou a také hlučností. Střední variantu představuje motor PACCAR MX-11, tedy 10,9 litrový šestiválec s výkonovými variantami od 210 kW/286 k až po 271 kW/369 k, vhodnými pro rozvážkový provoz a národní dopravu. Pro těžší aplikace potom dvě výkonové varianty 291 kW/396 k a 320 kW/435 k. Nejvýkonnější pohonné jednotky jsou PACCAR MX-13. Tyto motory jsou navrženy pro více, než 1,5 milionu kilometrů, mají mohutný točivý moment, který je dostupný již při velmi nízkých otáčkách a ve velkém rozsahu. To usnadňuje řazení a má příznivý vliv na spotřebu. Jednotky MX-13 jsou používány především pro mezinárodní nákladní přepravu a pro velmi těžké náklady, jako jsou nadrozměrné přepravy a těžká vozidla se sklápěcí nástavbou ve verzi CF Construction.

Převodovky kombinovatelné s pohonnými jednotkami jsou jak manuální, tak automatické. Pro motory PX-7 jsou to šesti- a devítistupňové manuální a šestistupňové automatické. Silnější varianty MX-11 a MX-13 jsou kombinovány se shodnými předovkami. Dostupné jsou osmi- a devítistupňové pro slabší výkonové varianty. Dvanácti- a šestnáctistupňové převodovky jsou shodné pro nejsilnější variantu MX-11 a všechny motory MX-13 jak v automatické variantě, tak v manuálním provedení. Automatické převodovky jsou

programovatelné podle potřeb a povahy provozu. Řazení tak lépe odpovídá požadavkům řidiče a jízda je komfortnější pro konkrétní aplikace. Automatické převodovky také umožňují zahrnout funkci Ecoroll, která „vyřadí“ rychlostní stupeň při sjíždění z kopce, a také funkci Fastshift, pro velmi rychlé řazení. Obě funkce přispívají ke snížení spotřeby.

Speciální variantou je CF Construction. Jedná se o provedení podvozku a kabiny pro velmi těžký terén (Dostupné i pro řadu LF). Zahrnuje tak např. výše umístěné vstupní schody do kabiny, nájezdový úhel až 25° a světlu výšku 40 cm. Podvozky CF Construction jsou stavěny na podvozkové bázi 6x4 a 8x4 s dvojitým řízením a osmityčovým zavěšením zadních nápravy, které umožňuje velkou zkřížitelnost v těžkém terénu.

Obr. 3.3 Modelová řada DAF Euro VI 2016



Zdroj: <http://www.daftruckspraha.cz/~media/images/daf%20trucks/homepage/daf-euro-6-range-940.jpg?w=940>

Obr. 3.3 zobrazuje kompletní řadu nákladních vozidel DAF modelového roku 2016. Zleva jsou seřazeny vozidla CF Construction, CF FT, XF FT, LF a LF Construction.

3.2.3 Řada XF

Vlajkovou lodí mezi nákladními automobily značky DAF je řada XF. Vyjma tahačů, které jsou synonymem řady XF, nabízí DAF také mnoho konfigurací podvozků, pro nejtěžší náklady a dlouhé trasy mezinárodní dopravy. Modely XF vynikají proslulým prostorem uvnitř kabiny Super Space Cab, velmi nízkými náklady na provoz i údržbu a vysokou bezpečností posádky. Dále potom velmi pokročilou technologií úpravy emisí motoru,

nízkou spotřebou, a velmi vysokým užitečným zatížením. Podvozky jsou vyráběny z vysoko pevnostní oceli, což umožňuje, aby byl velmi tuhý, a přitom lehký a kompaktní. Jednou z předností podvozků XF je i flexibilita pro nesené prvky, jako jsou palivové nádrže, katalyzátor, modul vstřikování kapaliny AdBlue, filtr pevných částic a baterie. Díky tomu je možné volit z mnoha konfigurací podvozků jak pro tahače, tak pro nákladní vozidla, osazovat vozidla mnohými typy nástaveb a jejich příslušenstvím. K přesnému a pohodlnému řízení napomáhají tuhé přední nápravy s odpružením listovými pery, nebo vzduchovými měchy v kombinaci se zadním odpružením Stabilink a podélnými stabilizátory.

Pohonné jednotky tahačů i podvozků řady XF jsou 10,9 litrový motor PACCAR MX-11 s výkonem 320 kW/435 k a motor PACCAR MX-13 o zdvihovém objemu 12,9 litru, ve třech výkonových variantách 303 kW/412 k, 340 kW/462 k a nejvýkonnější 375 kW/510 k. Pro řadu XF je motor MX-11 používán pouze v nejvýkonnější variantě. Tato pohonná jednotka je specifická především ventilovým rozvodem se dvěma vačkovými hřídeli a odlehčenou konstrukcí. Je lehčí o 180 kg, než jednotka MX-13, to znamená ještě větší užitečné zatížení tahače. Motor MX-13 je vybaven pouze jedním vačkovým hřídelem, má zvětšený objem olejové vany, resp. větší množství oleje. Tím je dosaženo prodloužených servisních intervalů až na 150 000 kilometrů. Díky využití moderních materiálů a integrace palivových vedení do bloku motoru a hlavy válců je dosaženo maximální spolehlivosti.

Převodovky nákladních automobilů řady XF jsou standardně dvanácti stupňové, manuální, s přímým záběrem, pro těžký provoz potom převodovky šestnácti stupňové. Manuální převodovky jsou vybaveny funkcí „Servoshift“, tedy tzv. asistentem řazení, který napomáhá zkrátit dráhu řadicí páky a zároveň snižuje síly nutné k přeřazení. Automatické převodovky AS Tronic jsou shodné s převodovkami vozidel řady CF. Tedy dvanácti a šestnácti stupňové, zahrnující funkce Ecroll i Fastshift. Doplňkem, napomáhajícím k efektivnímu způsobu ovládní vozidla je i funkce DPA (školení ekonomické jízdy), která na informačním panelu přístrojové desky řidiče (DIP) zobrazuje v průběhu jízdy doporučení, vedoucí ke snížení spotřeby. Zároveň řidiči dává zpětnou vazbu o jeho jízdním výkonu, ve formě procentuálního vyjádření. Řídicí jednotku vozidel je možné spojit s telematikou vyhodnocující výkony jednotlivých vozidel i celé flotily.

4 Tahače DAF pro MKD

4.1 Klasifikace dopravy a základní terminologie

„Doprava je cílevědomý proces přemístování osob, zvířat, předmětů nebo zpráv s použitím dopravních prostředků po dopravní cestě.“ (Tuzar, str. 13) Doprava je členěna dle základní klasifikace:

Podle druhu přepravovaného nákladu:

- osobní doprava
- nákladní doprava
- doprava zpráv a informací

Podle prostředí:

- pozemní
- podzemní
- vodní
- vzdušná

Dle vztahu dopravce a přepravce:

- veřejná
- neveřejná

Z hlediska rozsahu:

- vnitrostátní
- mezinárodní

Z hlediska přepravní vzdálenosti:

- lokální
- příměstská
- dálková
- kontinentální

Přeprava – vlastní přemístění v určitém čase a požadované kvalitě bez ohledu na to, jakým způsobem se uskutečňuje, tj. jakým dopravním prostředkem, po jaké dopravní cestě

Přepravce – zákazník, žádá přemístění osob nebo věcí na základě právních vztahů

Dopravní systém – množina uzlů a úseků dopravní sítě a to, co se po síti pohybuje

Dopravní element – objekt přemístění, který se v průběhu dopravního procesu na nejnižší rozlišovací úrovni nedělí na menší části (kontejner, vozidlo, jízdní souprava)

Dávka – soubor několika elementů, které se v určité fázi dopravního procesu pohybují společně; v každém okamžiku se s nimi provádí stejná dopravní operace

Komplet – objekt schopný samostatného pohybu v procesu dopravy; skládá se ze soupravy a náležitostí (jízdní souprava s řidičem a průvodními doklady)

Náležitosti – objekty, kterými je třeba doplnit soupravu, aby spolu s nimi vytvořila komplet; přemísťují se spolu se soupravou (řidič, tahač návěsů, průvodní doklady)

Souprava – dávka, vytvořená podle určitých pravidel tak, že po doplnění přesně určenými objekty, tzv. náležitostmi, vytvoří komplet (nákladní automobil bez řidiče, návěs)

4.2 Konstrukce tahačů DAF EURO VI

Technické parametry dopravního kompletu přímo ovlivňují ekonomickou náročnost podnikání v dopravě. Volba vhodných dopravních elementů, jejich výrobce, servisní síť a v neposlední řadě i prodejce této techniky může přímo ovlivnit produktivitu práce, efektivitu dopravního procesu a tím i výnosovost podnikatelského záměru, autodopravy. Typové složení nákladních automobilů je jeden ze základních atributů dopravní společnosti. Výběr dopravního prostředku je nutné provádět s ohledem na technologičnost přepravy, využitelnosti potenciálu vozidel, jejich konstrukci a výbavu, celkové náklady na vlastnictví a také na image vlastní společnosti a dopady jeho provozu na životní prostředí.

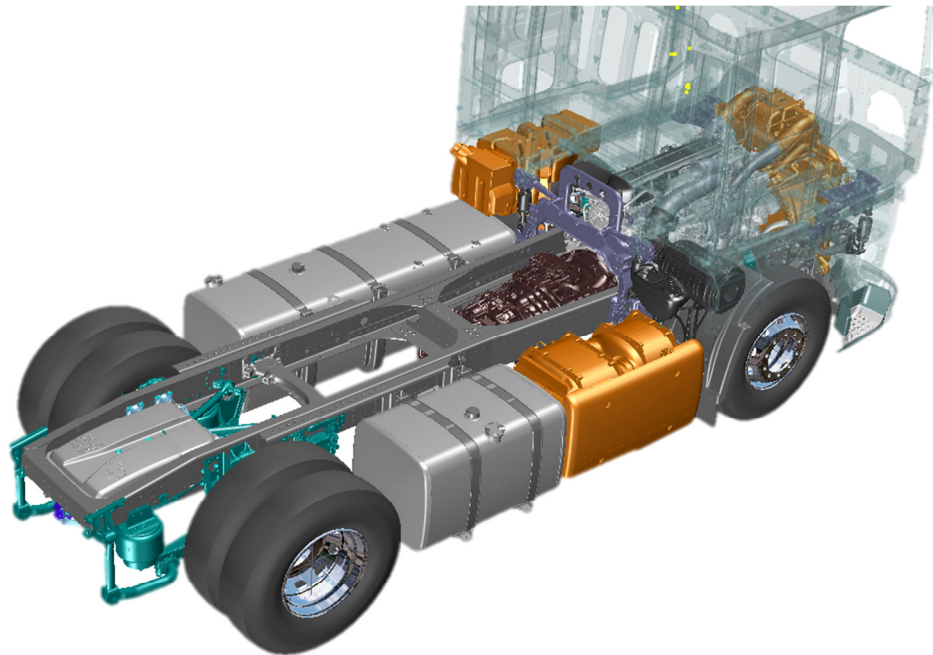
4.2.1 DAF XF 460 FT EURO VI

U užitkových automobilů rozeznáváme základní konstrukční skupiny:

- Podvozek
- Hnací a převodové ústrojí
- Kabina a elektrická soustava

4.2.1.1 Podvozek

Obr. 4.1 Osazený podvozek tahače DAF XF EURO VI

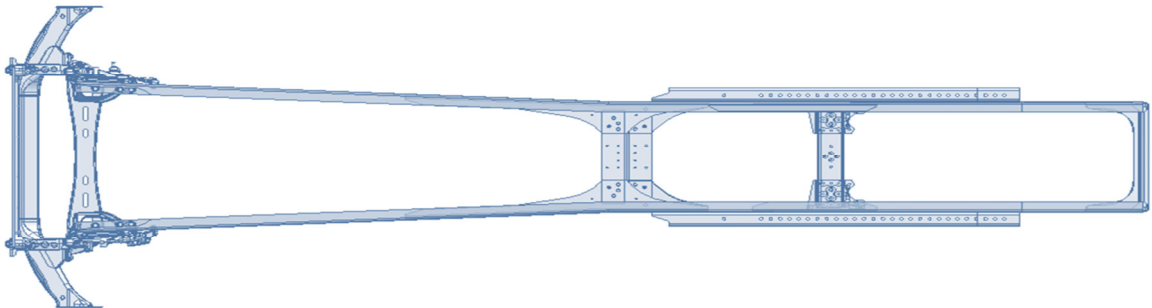


Zdroj: Interní dokumentace

Podvozek tahače návěsů (Obr. 4.1) je jedním z jeho základních specifikačních prvků. Má přímý vliv na rozměry vozidla, jeho technické a jízdní vlastnosti. Rovněž je nosným prvkem pro hnací řetězec, kabinu vozu, řízení, nádrže na pohonné hmoty a AdBlue, výfukovou soustavu, bateriovou skříň, nápravy a veškeré aplikace nástaveb a neseného nářadí.

4.2.1.1.1 Nosný rám

Obr. 4.2 Nosný rám podvozku traktoru XF 460 FT



Zdroj: Interní dokumentace

Rám je vyroben z tenkostěnných profilů vysokopevnostní oceli K500 o tloušťce 6 mm a výškou 260 mm. Půdorys rámu je ve tvaru Y, na rozdíl od předchozího modelu ve tvaru H. Pro plnění požadavků normy EURO VI o množství emisí NO_x a pevných částic ve výfukových plynech, je vyžadována kombinace technologií nové generace (EGR, SCR, DPF) pro jejich dodatečnou úpravu. Oproti předchozímu modelu, XF 105, byla navýšena chladicí kapacita asi o 50%. Pro instalaci motoru do rámu tak byl nezbytný mnohem větší prostor, potřebný pro rozměrný chladič s ventilátorem a výrazně větší mezichlazení. To znamená, že je možné splnit nejen požadavky na emise Euro VI, ale hlavně přispívá k příznivé spotřebě paliva, dobrému výkonu a dlouhé životnosti motoru.

Šířka zadní části podvozku je 790 mm. 1 900 mm od osy přední nápravy jsou díly hlavního rámu zkoseny směrem vzhůru na šířku 1 075 mm na předním konci. Díly hlavního rámu podvozku jsou 260 mm vysoké a jsou vyrobeny z vysokopevnostní nízkolegované oceli.

Přední část podvozku je vyrobena z vysoce ohebných litinových konzol. Konstrukce přední části je navržena tak, aby byla schopna absorbovat energii v případě vysoké úrovně nárazů (odolnost proti nárazu při nehodě). Nosník přední ochrany proti podjetí je přišroubován k předním konzolám. (Kaya, 2012)

Vysoká odolnost proti čelnímu nárazu

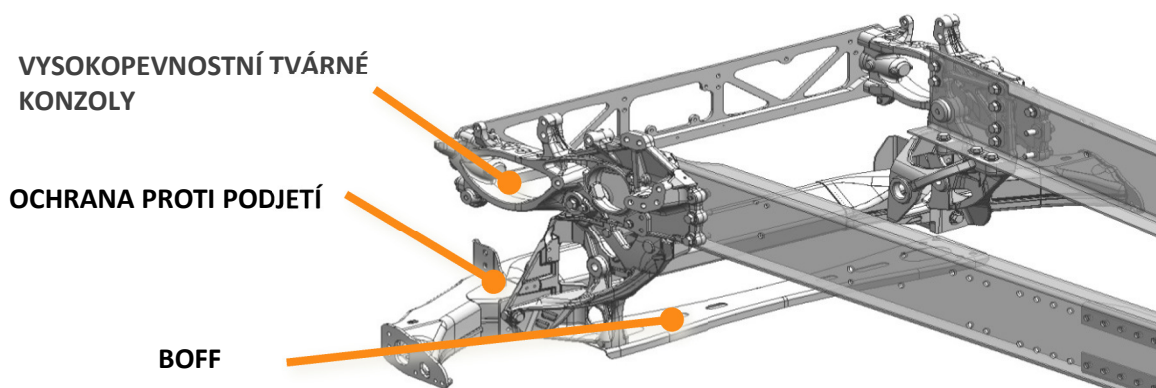
- Chladič je chráněný
- Podvozek je chráněný
- Zvýšená robustnost
- Žádná deformace podvozku
- Antikorozní prstenec pro tažný čep

Ochrana proti podjetí (FUP) byla posunuta dopředu, aby se získalo místo pro vyšší chladič a pro lepší ochranu v případě čelní kolize s osobním vozem.

Konzoly z vysokopevnostní tvárné litiny jsou tvarovány pro nejlepší možnou ochranu proti nárazu (vyvážené zatížení/deformace komponent). Velký čep (50 mm) pro odolnost proti nárazu a přesné ustavení.

Pro zvýšení robustnosti a stability vozidla byl navržen přídavný příčný nosník (BOFF = bulk under frame front) a byl umístěn mezi závěsy kol. Vzhledem ke zvětšené hmotnosti přední části vozidla bylo nutné zvýšit nominální zatížení přední nápravy ze 7,5 na 8 tun. Kvůli větší šířce přední části rámu tvaru Y, byl rozchod náprav nosnosti 8 a 9 tun zvětšen o 50 mm. Všechny přední nápravy v programu Euro 6 mají stejnou vzdálenost mezi ráfky kol 2417 mm. Maximální šířka vozu je tak 2 550 mm.

Obr. 4.3 Přední část podvozku



Zdroj: Interní dokumentace

Ve střední části je rám vyztužen příčnicí ve tvaru Z a přídatné L profily pro zachování robustnosti. Koncová část rámu je spojena uzavíracím nosníkem, konstruovaným s ohledem na umístění bateriové skříně. Hlavní prvky rámu jsou v zadní části zkosené. Uzavírací rám na zadním konci snižuje riziko zachycení návěsu. Předvrtané úhlové části (rozteč otvorů 50 mm) jsou instalovány tak, že je umožněna jednoduchá instalace točnice tahače v krocích po 25 mm. (Kaya, 2012)

4.2.1.1.2 Řízení

Řízení vozidla je řešeno kuličkovým mechanismem s hydraulickým posilovačem. Převodka řízení je vertikálně uložena přímo na rámu v jeho levé přední části (Obr. 4.4). Maximální pracovní tlak je 185 bar, spojovací tyč má délku 790 mm a největší vyhnutí je 42 mm. Krátká spojovací tyč, menší maximální vyhnutí a vysoký pracovní tlak, mají dobrý vliv na manévrovatelnost a přesnost řízení. Na řídicí tyči je sníman úhel natočení volantu, informace o jeho poloze putují do jednotky VSC (vehicle stability control), která vyhodnocuje směr jízdy vozidla, porovnává jej s úhlem natočení kol (volantu) a následně aktivuje systém stabilizace. Stabilizace probíhá bez aktivního zásahu do převodky řízení.

4.2.1.1.3 Přední náprava

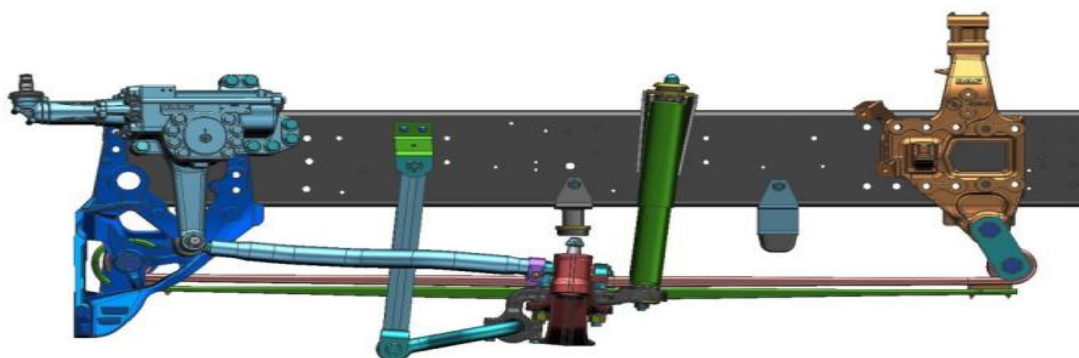
Přední náprava je pevná, s listovými pery (Obr. 4.4) nebo pneumatickými měchy. V důsledku změn na přední části rámu v rámci programu EURO VI a pro zvýšení stability, je přední náprava rozšířena o 50 mm (rozchod kol 2 417 mm). Nejvyšší zatížení nápravy je 8 resp. 9 tun.

Tuhost odpružení

- 163N listové odpružení – standard (2 listová pera)
- 161N pneumatické odpružení – na vyžádání
- 167N listové odpružení, zvýšení světlé výšky o 100mm – na vyžádání (2 pera)
- 183N listové odpružení – na vyžádání pro nápravu se zatížením 9 tun (3 pera)

Zavěšení je odpruženo dvěma resp. třemi listovými pery o rostoucí šířce 80 až 90 mm. Pneumaticky odpružená náprava je zavěšena v kombinaci se systémem Stabilink, tedy 5 ti tyčové zavěšení a dvě reakční vzpěry se stabilizátorem. Tlumení obstarávají dva kapalinové tlumiče přímo spojené s rámem a nápravou.

Obr. 4.4 Zavěšení přední nápravy s listovými pery



Zdroj: Interní dokumentace

Rejdový čep je konický, mazaný, s průměrem 50 mm, uložený v jehlovém ložisku. Je dosaženo nižších provozních nákladů, díky delšímu intervalu mazání pro ložisko čepu řízení, který přechází ze schématu X - service do Y - service (roční prohlídka).

4.2.1.1.4 Zadní náprava

Zadní náprava je tuhá, s integrovaným diferenciálem, výstupními hřídeli a koncovým převodem v nábojích kol. Zavěšení je závislé na typu nápravy. Volba nápravy a zavěšení závisí dle tab. 4.1 na požadované největší technicky přípustné hmotnosti soupravy (GCW). Používají se dvě různé konstrukce (Obr. 4.5):

- **Stabilink** v dolní části a trojúhelníkové reakční tyče na horní straně skříně nápravy, dva tlumiče pérování – levá strana obrázku
- Dvě paralelní reakční tyče na spodní straně a na horní straně skříně nápravy trojúhelníkové reakční tyče, stabilizátor a dva tlumiče pérování (u nápravy s nábojovou redukcí) – pravá strana obrázku

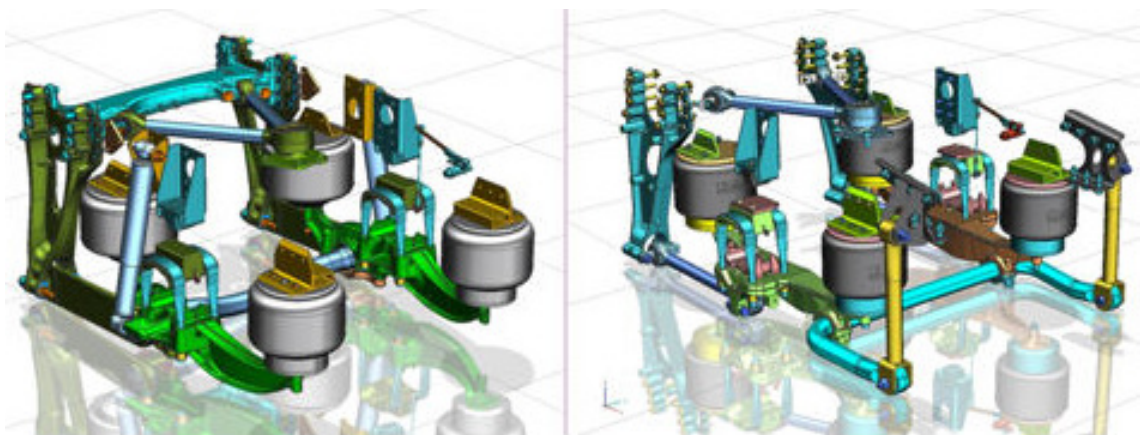
Tab. 4.1 Volba nápravy dle GCW

SR1344 2,38-2,53-2,64-2,71-2,79				
SR1347 2,53-2,69-2,80-2,93-3,07-3,31				
HR1356 3,46-3,61-3,76-4,12-4,56				
GCW (t)	44	50	58	60

Zdroj: Interní dokumentace

Pro nejčastější aplikace v mezinárodní kamionové dopravě se používá náprava typu SR1344. Koncový převod je v rámci zadní nápravy možno volit až v pěti variantách (Tab. 3.1). Tato variabilita přispívá, při kvalifikované volbě, ke zvýšení efektivity distribuce výkonu na hnací hřídele.

Obr. 4.5 Konstrukční řešení zavěšení zadní nápravy



Zdroj: Interní dokumentace

Vysoký točivý moment motoru PACCAR MX-13 umožňuje použití „rychlejších“ převodů a vytváření rychlých pohonných ústrojí, vyžadujících při cestovní rychlosti nižší otáčky motoru, přičemž stále zachovává vysokou úroveň výkonu. To má přímý vliv na spotřebu pohonných hmot. Je ale nutné brát v úvahu výškový profil běžné trasy vozidla. Volba rychlejšího převodu je samozřejmě vhodná zejména pro rovinaté země. Při nevhodné volbě koncového převodu dochází k nežádoucímu poklesu otáček pod úroveň maximálního

točivého momentu a následnému podřazení na nižší rychlostní stupeň. Celkové ztráty v koncovém převodu jsou $2,8\% \approx 1,4\%$ na spotřebě paliva. Pro eliminaci ztrát na minimum bylo u modelu EURO VI sníženo množství olejové náplně na 10 litrů. (Michels, 2012)

4.2.1.2 Výfuková soustava

V systému dodatečné úpravy výfukových plynů se snižují úrovně NO_x a PM (pevné částice) tak, aby splňovaly emisní požadavky normy Euro VI.

Aby bylo dosaženo maximální flexibility uspořádání podvozku, skládá se jednotka dodatečné úpravy výfukových plynů (EAS) ze dvou různých skříní: ze skříně filtru pevných částic **DPF** a skříňového tlumiče **SCR**. Obě skříně lze spojit do jedné jednotky (Obr. 4.6), nebo může být každá z nich namontována na jinou stranu podvozku dle požadavků zákazníka, nebo legislativních předpisů zemí určení.

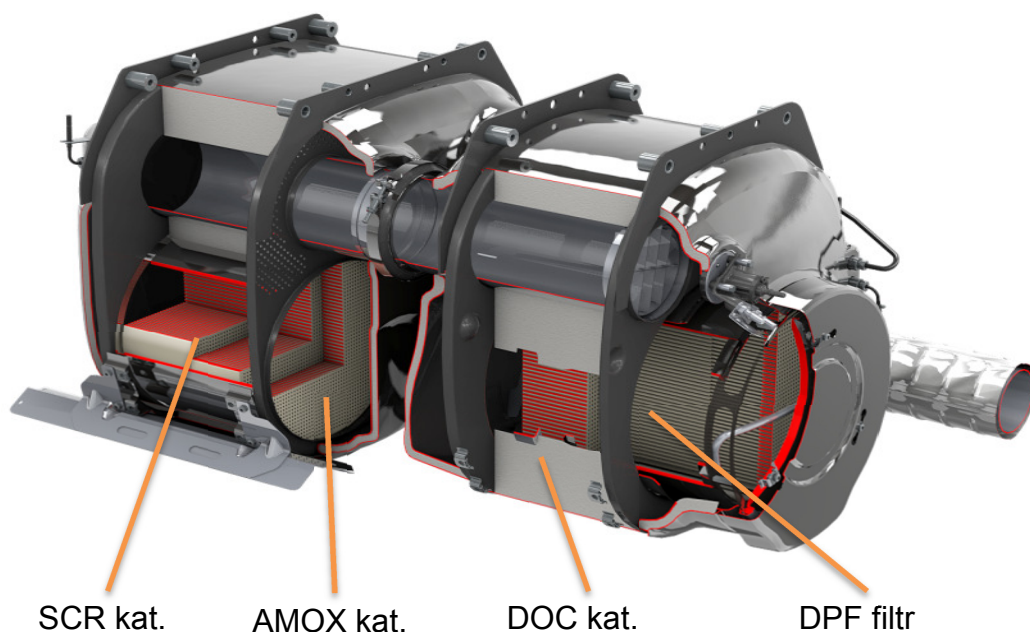
Výfukové plyny z motoru procházejí izolovaným potrubím do **skříně filtru**. Skříň filtru obsahuje naftový oxidační katalyzátor (DOC neboli Diesel Oxidation Catalyst) a naftový částicový filtr (DPF neboli Diesel Particulate Filter). V části DOC se z výfukových plynů odstraňují částice pomocí chemického procesu. Zbývající částice se zachycují ve filtru DPF. Pro optimální snižování obsahu pevných částic ve filtru je potřebné izolované výfukové potrubí. To slouží k zadržování tepla ve výfuku, které je vyžadováno pro spalování sazí. Další komponentou pro správnou funkci filtru DPF je přídatný („sedmý“) vstříkovač paliva. Ten je používán pro vývin přídatného tepla v situacích, kdy kvůli zatížení motoru není generováno dostatečné množství tepla, potřebného pro optimální snižování obsahu pevných částic v částicovém filtru. DPF je uzavřený systém a jeho účinnost je až 99%. Stěny filtru jsou potaženy Kordieritem, který usnadňuje pasivní regeneraci. Kordierit je silikát tedy podobný materiál jako „keramika“ (hořčík, železo hliníku, cyclosilicate) - $(Mg, Fe) 2Al_4Si_5O_{18}$.

Ze skříně filtru pokračují plyny do **skříňového tlumiče SCR**. Ten je tvořen tlumičem výfuku s keramickým selektivním katalytickým reduktorem (SCR neboli Selective Catalytic Reductor) a keramickým čpavkovým oxidačním reduktorem (AMOX neboli

Ammonia Oxidation Catalyst). Proces redukce nemá žádný vliv na samotný motor, ten proto může být optimalizován na co nejefektivnější spalování zajišťující vysoký výkon, nízkou spotřebu paliva a nízké emise pevných částic.

Dávkování požadovaného množství kapaliny AdBlue, bez přítomnosti vzduchu (řešení s močovinou), probíhá v trubici směšovače mezi skříňí filtru a skříňovým tlumičem SCR. V katalyzátoru SCR se tedy oxidy dusíku obsažené ve výfukových plynech mění na dusík (N_2) a vodu H_2O . V katalyzátoru AMOX se nadbytečný čpavek (NH_3) rovněž přeměňuje na dusík a vodu. Potom lze čisté výfukové plyny bezpečně vypustit do atmosféry.

Obr. 4.6 **Jednotka výfukové soustavy**



Zdroj: Interní dokumentace

Celý proces dodatečné úpravy výfukových plynů a regenerace, stejně jako emise výfukových plynů na trubce výfuku, jsou sledovány a regulovány prostřednictvím modulu dodatečné úpravy výfukových plynů (ACM neboli Aftertreatment Control Module) společně s řídicí jednotkou motoru (PMCI – vstřikování s vícenásobnou regulací). Vstup pro modul ACM zajišťují různé snímače teploty v jednotce dodatečné úpravy výfukových plynů, snímač tlakového rozdílu ve filtru DPF, snímač NO_x a snímač PM na výstupní straně a dále snímač kvality kapaliny AdBlue a snímač hladiny kapaliny v nádrži.

Jsou-li hodnoty úrovně NO_x a teploty příznivé, což záleží na zatížení motoru, potom se většina sazí nashromážděných v DPF filtru pasivně spálí. Pokud je obsah sazí ve filtru příliš vysoký (což lze rozpoznat podle poklesu tlaku nad DPF, měří se delta tlakovým čidlem), systém zahájí aktivní **regeneraci**.

DPF může pojmout určité množství sazí, ale ne příliš velké, a proto musí procházet procesem nazvaným „regenerace“, aby se odstranila zásoba sazí. Naftový motor produkuje saze, které jsou převážně tvořeny amorfním uhlíkem. Krystalická struktura těchto částic a uspořádání atomů uhlíku je tedy nepravidelná. Pokud by vznikal pouze čistý uhlík, nebude potřeba filtr, ale právě díky nepravidelnostem, kromě čistého uhlíku, vznikají i jiná uspořádání atomů uhlíku jako například polyaromatické uhlovodíky, a ty jsou karcinogenní a mutagenní. Proto se musí zachytit ve filtru, a pak při vysoké teplotě spálit, to znamená, že se rozpadnou a sloučí s kyslíkem. Vzniká tak oxid uhličitý.

Aktivní regenerace – motor přepne do regeneračního režimu, aby zvýšil teplotu v DOC. Jakmile teplota dosáhne $250\text{ }^\circ\text{C}$, proti toku plynů ve skříni filtru se vstříkne směs paliva a vzduchu. Důsledkem je zvýšení teploty v DPF nad $500\text{ }^\circ\text{C}$, kdy dojde ke spálení pevných částic. Po vyčištění filtru se dávkování paliva a vzduchu zastaví a motor přepne zpět do normálního provozního režimu. Řidič aktivní regeneraci během jízdy nijak nezaznamená.

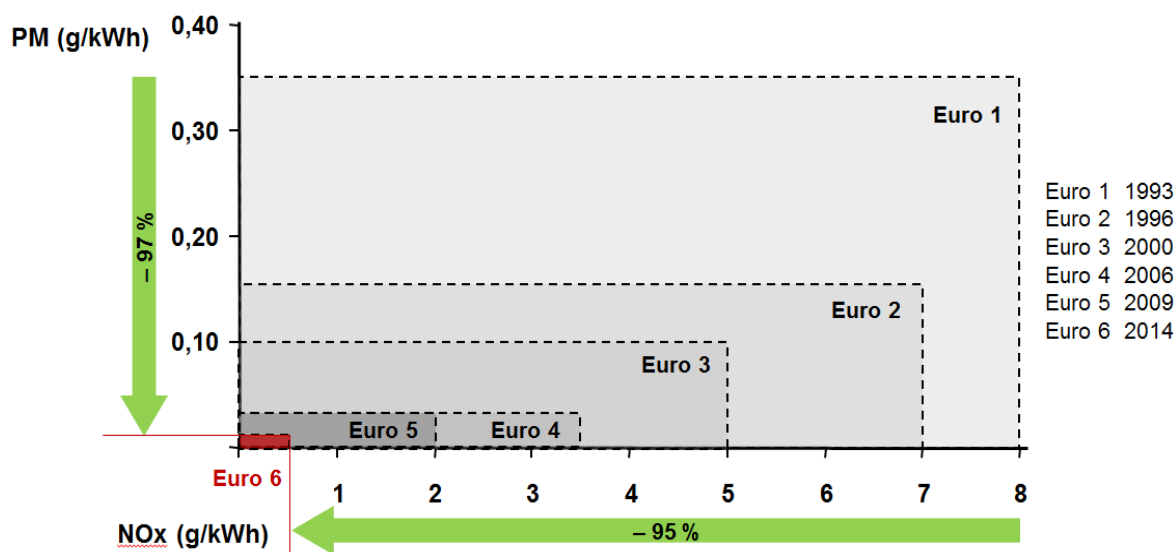
Během spalování sazí vždy vznikají nespálené zbytky, kterým říkáme popel. Při spalování amorfního uhlíku je popel tvořen těžkými kovy. Popel zůstává ve filtru a po čase snižuje účinnost filtru tak, že je nutná jeho výměna. Servisní interval (výměna DPF filtru) pro DAF je 500.000 km v závislosti na typu provozu vozidla. (Michels, 2012)

4.2.1.3 Pohonná jednotka

Pro tahače XF 460 FT je používán motor PACCAR MX-13 Euro VI (Obr. 4.7). Řadový šestiválec o objemu $12,9\text{ litru}$ se čtyřmi ventily na válec, přepřlňovaný turbodmychadlem s mezichladičem stlačeného vzduchu. Za účelem dosažení maximální hospodárnosti používá nejmodernější technologii Common Rail, turbodmychadlo s proměnnou geometrií VTG a pokročilé řízení. Aby byly splněny přísné požadavky normy Euro VI, motor využívá

recirkulaci výfukových plynů EGR, je vybaven technologií katalyzátoru SCR a aktivním filtrem pevných částic DPF. V rámci dodržení emisních a legislativních požadavků je motor řízen palubní diagnostickou jednotkou OBD. V reálném čase je aktivních 14 regulačních a ovládacích členů ve spolupráci se 44 snímači a emise NO_x a PM jsou řízeny pěti systémy. Vozidlo dle zákona musí být schopno plnit zákonné požadavky po dobu 7 let nebo ujetí 700.000 km.

Graf. 4.1 Zákonné požadavky na emise EURO VI



Zdroj: Interní dokumentace

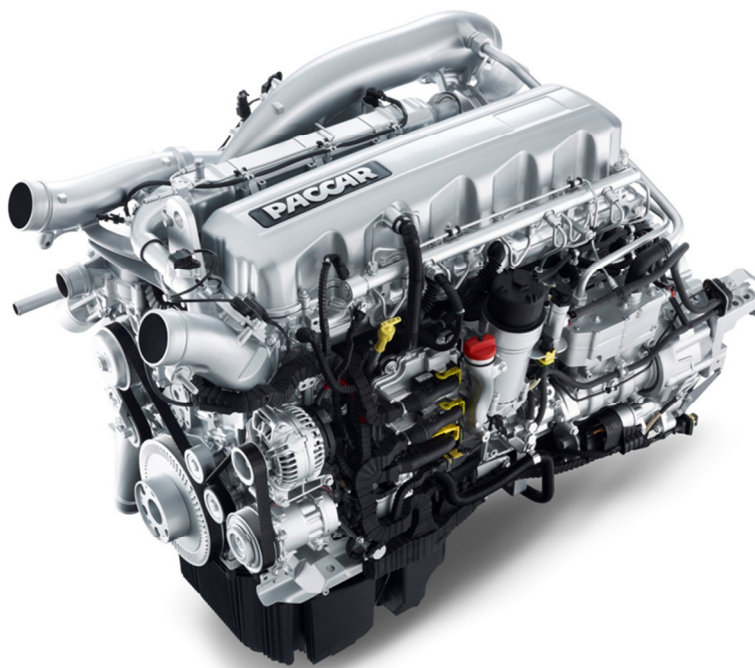
Blok válců motoru je odlit z vysokopevnostní kompaktní uhlíkové litiny (CGI). Ze stejného materiálu je vyrobena i jednodílná hlava válců s integrovaným sběrným potrubím a skříň pro jednotky vysokotlakých palivových čerpadel. Integrace konstrukčních prvků do bloku válců přispívá ke zjednodušení údržby a zvýšení spolehlivosti pohonné jednotky. Motor má mokré vložky válců se stíracím kroužkem LKZ, písty jsou chlazené olejem, se třemi pístními kroužky. Kliková hřídel je kovaná, bez protizávaží. Ventilový rozvod ozubenými koly je umístěn v zadní části motoru s nízkou úrovní hlučnosti.

Motor má mokrou klikovou skříň s olejovou vanou z kompozitového plastu s nižší hmotností a speciálním žebrováním, snižujícím hlučnost. Plastová vana umožňuje konstrukci složitějších geometrických tvarů. Objem náplně oleje je 50 litrů (plně syntetický s viskozitou 10W40), i díky tomu je možné přes EGR a EURO VI zachovat velmi dlouhé

servisní intervaly. Vozidlo tak musí být méně často odstaveno kvůli výměně oleje. Olejový filtr je umístěn v integrovaném modulu a pro prodloužený servisní interval je zdvojený. Hlavní, plně průtokový filtr a odstředivý, obtokový filtr jsou montovány pro prodloužený interval výměny oleje ESI (extended service interval znamená výměnu oleje až po ujetí 150.000 km), vložky filtrů jsou plně recyklovatelné.

Kvůli environmentálním požadavkům normy EURO VI je skříň klikové hřídele vybavena elektronicky řízenou a monitorovanou ventilací. Za provozu vzniká ve skříni motoru přetlak, který obsahuje malé olejové kapičky a surový olej. Je vytvářen profukem kolem pístů, ventilů, turbodmychadla a vzduchového kompresoru. Ze vzduchu odcházejícího z motoru je nutné separovat olejové kapky v lamelovém odlučovači oleje. Jeho účinnost je 100% při velikosti kapky nad 4 μm . Separát směřuje zpět do motoru a čistý vzduch uniká do ovzduší. Ventilací skříně je také snížena spotřeba oleje a omezeno znečištění vozidla.

Obr. 4.7 Pohonná jednotka PACCAR MX-13



Zdroj: Interní dokumentace

Palivový systém má dvě větve. Vysokotlaká, podávací větev a nízkotlaká, zpětná. Vysoký tlak, potřebný pro vstřikování **common rail**, vyvíjejí dvě čerpadla umístěná v bloku motoru. Tato čerpadla vyvíjejí tlak až 2 500 bar. Název „common rail“ je odvozen

z konstrukce vstřikování, tedy že všechny vstřikovače jsou zásobovány z jednoho společného tlakového zásobníku, tzv. lišty – railu. Tento zásobník (objem pouze 45 cm³) dodává do vstřikovačů při jakýchkoliv otáčkách motoru konstantní přívod paliva pod velmi vysokým tlakem, díky čemuž mohou vstřikovače pružně plnit svou funkci. Do podávací větve je zařazen tzv. **palivový modul**. Jedná se o integrované zařízení, jehož součástí je palivový filtr a odlučovač vody s aktivním uhlím (AC), které jsou zkombinovány do jedné jednotky. Ta je pro snadnější servis namontována přímo na motoru. Díky tomu je za provozu ohříván a nehrozí zamrzání při nízkých teplotách. Pro velmi nízké teploty (pod + 2°C) je palivový modul vybaven vyhříváním a teplotním čidlem (vyhřívání vypíná při + 24°C). Palivový filtr zachytí částice větší, než 3µm. „Čistá“ nafta s vodou je vytlačována do odlučovače vody, kde se na hydrofobním povrchu sráží rozpuštěná voda na kapky a usazuje se v odkalovací misce. Po naplnění misky je kal automaticky vypuštěn přes AC filtr, který odloučí zbytky paliva. Životnost AC filtru je až 1,6 mil. km, servisní náklady jsou tedy takřka nulové. Vložka filtru s odlučovačem vody je měněna při roční prohlídce vozidla. Součástí modulu je také tlakové čidlo a ruční čerpadlo pro nouzové čerpání paliva do palivového systému v případě, že v podávací větvi není dostatečný tlak. (Germanus, 2012)

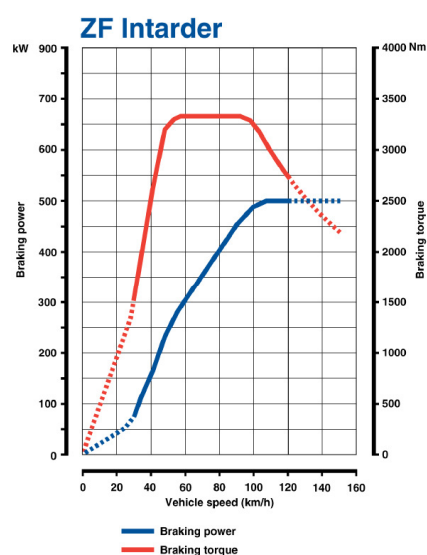
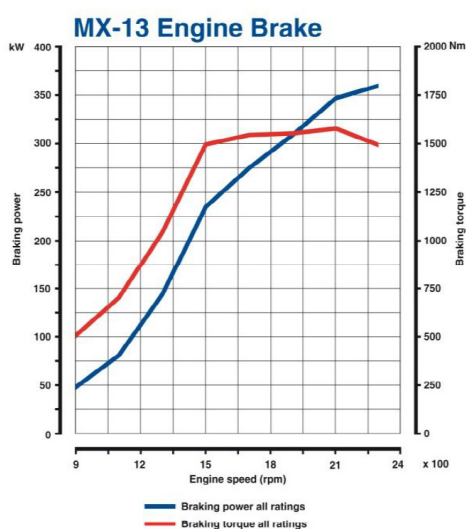
Sání je přeplňováno **turbodmychadlem** s proměnnou geometrií **VTG**. Díky proměnné geometrii lopatek, je zajištěno nepřetržitě vhodné nastavení turbodmychadla pro celý rozsah otáček, a tím dosahován maximální možný výkon při zachování vysoké efektivity spalování. Regulace VTG je přímo ve skříni turbodmychadla, čímž je zajištěna vysoká životnost a spolehlivost. Turbodmychadlo je mazáno a chlazeno tlakem oleje přímo do skříně. Stlačený vzduch prochází příčným, jednořadým hliníkovým mezichladičem stlačeného vzduchu, tzv. „intercoolerem“. Snížením teploty stlačeného vzduchu je umožněno zvětšit jeho množství a tím zvýšit účinnost přeplňování.

Součástí pohonné jednotky je i **retardér** otáček klikové hřídele. Brzdové systémy těžkých užitkových vozidel musí odolat silnému zatížení. Nejen během prudkých nebo dlouhých klesání a na malých vedlejších silnicích, ale také v silném provozu. V takových podmínkách jsou doplňkové systémy retardéru nezbytně nutné pro zajištění bezpečného a spolehlivého brzdění a snížení opotřebení brzdových destiček. Systémy retardérů jsou pro tyto účely úplně integrovány do ovládání provozních brzd.

K dispozici jsou dvě různé konstrukce retardéru: Primární retardér, MX Engine Brake motorová brzda v kombinaci s výfukovou klapkou. Sekundární retardér (intardér ZF), integrovaný v převodovce (in-).

- **Motorová brzda MX Engine Brake** je hydraulická kompresní brzda kombinovaná s pneumaticky ovládanou škrticí klapkou ve výfukovém potrubí. Je plně integrovaná v motoru, jedná se o elektromagnetický ventil ovládající zdvih výfukových ventilů a je nejúčinnější při vyšších otáčkách. Brzdný výkon včetně výfukové brzdy je 150–360 kW při 1 250–2 300 ot/min a je nezávislý na teplotě motoru. Funguje také nezávisle na rychlosti vozidla a teplotě motoru, zvyšuje hmotnost jen o 15 kg a nemá žádný vliv na spotřebu paliva.
- **Intardér ZF** je hydrodynamický retardér. Je to oběžné kolo spojené s hnací hřídelí, přes které proudí olej převodovky a je velmi účinný při rychlostech nad 50 km/h. Maximální brzdný výkon je 500 kW, pokud není snížen kvůli vysokým teplotám motoru. Retardér nabízí plynulé ovládání brzdného výkonu buď v režimu regulace točivého momentu, nebo v režimu ovládání rychlosti jízdy z kopce. Dlouhodobé brzdění může být znemožněno kvůli vysoké teplotě oleje. Spotřeba paliva je nepatrně ovlivněna viskózním třením v olejovém okruhu a zvyšuje hmotnost vozidla o 80 kg.

Graf 4.2 Brzdné účinky MX Engine brake a intardéru ZF



Zdroj: Interní dokumentace

Neexistuje jednoznačné doporučení pro volbu upřednostňovaného typu retardéru. Kromě typu použití a funkce, hrají při rozhodování roli faktory jako provozní podmínky, charakteristika tras, přidaná hmotnost, komfort ovládání, spotřeba paliva a pořizovací cena. Přesto lze několik obecných pravidel stanovit na základě specifických vlastností obou systémů retardéru a posoudit vhodnost obou aplikací. (Michels, 2012)

4.2.1.4 Kabina vozidla

Kabina je nejnápadnějším prvkem užitkového vozidla a jsou na ni kladeny tři základní požadavky.

- velké rozměry zajišťující maximální vnitřní prostor pro řízení, odpočinek a spánek
- nízký aerodynamický odpor pro optimální spotřebu paliva
- funkčnost, robustnost a bezpečnost, atraktivní a moderní vzhled

Vzhled exteriéru kabiny tahačů DAF přímo souvisí s emisní normou EURO VI. Tato norma znamená značný objem přídatného technologického zařízení a tedy i hmotnost navíc. Aby bylo dosaženo co nejvyšší možné nosnosti a nejlepší možné palivové úspornosti při splnění požadavků na emisní třídu, bylo také na kabině přepracováno množství konstrukčních částí, např. nová konstrukce nosníků kabiny, zvětšení tunelu motoru a nový střešní spoiler. Pro chlazení motoru je potřebná vyšší chladicí kapacita. To znamená, že příčné nosníky pod kabinou jsou širší, což má svůj vliv na zavěšení kabiny, na stabilitu a na výšku kabiny. Drobné úpravy mají značný efekt jak na interiér, tak na exteriér kabiny.

Layout interiéru je určen uživatelskými funkcemi. Nákladní vůz je typickým příkladem produktu, který je konstruován zevnitř směrem ven. Maximálně prostorný uvnitř a také aerodynamický zvenčí. Aby se zajistilo nejlepší možné řízení, jsou v prostoru pro řidiče (Obr. 4.8) důležité ergonomie: viditelnost, přehled, řízení a logika. Vnitřní prostor kabiny má objem 12,6 m³ a největší výšku 2,25 m. Ve třídě tahačů je kabina modelů XF největší dostupná. Pohodlí řidiče přispívají i objemné odkládací prostory (odkládací prostor pod lůžkem 675 litrů), velká lednice, do které lze i postavit láhev a vhodně zvolené materiály

interiéru, které se snadno udržují čisté. V neposlední řadě potom lůžko dlouhé 2,2 m s matrací vysokou až 15 cm a propracovaný systém vytápění kabiny, včetně funkce nezávislého vytápění a klimatizace. Sedadla jsou volitelná ve čtyřech variantách, od základní pneumaticky odpružené verze s textilním potahem, až po plně pneumaticky nastavitelné sedadlo s elektrickým vyhříváním a odsáváním vzduchu, potažené alcantarou. Informace o stavu vozidla a jízdní data jsou řidiči sdělována prostřednictvím DIP panelu uprostřed palubní desky. Mimo jiné zde řidič může vyvolat informace o spotřebě paliva, využití brzd, plynulosti jízdy a také zobrazuje optimální okamžik pro změnu převodového stupně. Užitečné jsou tipy pro úsporu paliva, optimální využití motorové brzdy a správné nastavení spoileru a tlaku vzduchu v pneumatikách. Funkce DPA řidiče motivuje, aby model XF využíval co nejlépe při minimálních nákladech. (Donkers, 2012)

Obr. 4.8 Prostor řidiče

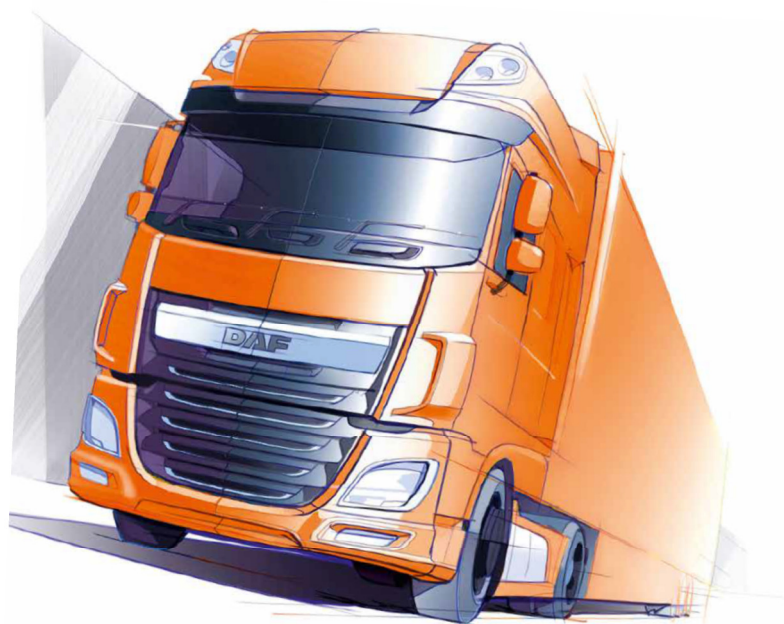


Zdroj: Interní dokumentace

Prvky interiéru jsou konstruovány s ohledem na bezpečnost řidiče. Palubní deska má absorpční zónu na ochranu kolen při nehodě na straně řidiče i spolujezdce, sloupek řízení se skládá dopředu do naprogramované pozice, což snižuje nebezpečí poranění hrudníku řidiče, sloupek řízení i volant jsou navrženy tak, aby absorbovaly energii. Unikátní konstrukce DAF umožňuje, v případě nárazu, posunutí celé kabiny směrem dozadu. Je tím zvýšena bezpečnost v případě čelního nárazu do pevné překážky.

Exteriér kabiny je navržen zejména s ohledem na aerodynamiku, bezpečnost a design (Obr. 4.9). Vnější tvar kabiny koresponduje s požadavky vnitřního prostoru pro posádku. Resp. pokud je zvětšován prostor pro řidiče a spolujezdce, aerodynamika kabiny se zhoršuje („hranatá kabina“ – malé poloměry rohů), pokud jsou zvětšovány poloměry rohů kabiny, vnitřní prostor se podstatně zmenšuje. S ohledem na vnitřní prostor a uspořádání (lednice, úložné prostory, tunel motoru) je posádka umístěna co nejvíce dopředu a do stran. Aerodynamický efekt zaoblení kabiny je často přeceňován, mnohem významnější je propojení kabiny s přívěsem prostřednictvím blatníků, lemů a spoilerů. Také samotný přívěs, zrcátka a podběhy kol mají velký význam a vliv na celkovou spotřebu vozidla. Z místa vedle vozidla lze střešní spojler efektivně nastavit otáčecí klikou, která je připevněna na zadní stěně kabiny tak, aby spojler výškově odpovídal přívěsu nebo nástavbě. Díky tomu lze ušetřit až procenta na spotřebě paliva. Celková úspora vlivem aerodynamických prvků (střešní spoilery, boční límce a mezinápravové spoilery) může dosahovat až 10%.

Obr. 4.9 Skica soupravy FT XF s návěsem



Zdroj: <http://napatrucks.cz/media/cache/file/33/DAF-XF-brochure-2014-CZ.pdf>

Velká zpětná zrcátka zlepšují rozhled z vozidla a tím přispívají pasivní bezpečnosti. Světlomety a deflektory kabiny mají integrovaný aerodynamický systém Venturi, který udržuje horní část dveří čistou. Tím je zajištěn dobrý rozhled z vozidla a čistá madla dveří.

Skla světel jsou vyrobena z nárazuvzdorného materiálu LEXAN. Díky tomu je světlo odolnější proti rozbití a zároveň mnohem lehčí oproti krytu ze skla. Lampa je osazena několika světelnými zdroji, mimo klasických halogenových žárovek H7 pro dálková světla jsou to dva zdroje LED. Pro denní svícení/poziční světla a potkávací světla. LED má mnohem vyšší světelný výkon, dlouhou životnost a je méně složitý oproti xenonovému světlu, čímž je méně nákladný na výrobu a snižuje i celkové náklady na vlastnictví. Řidič tedy lépe vidí a vozidlo je v provozu lépe viditelné = vyšší bezpečnost.

Design vozidla je navržen s ohledem na dobrou image dopravce, funkčnost a efektivitu vozidla, jeho atraktivitu a v neposlední řadě na praktičnost a bezpečnost v reálném provozu. (Donkers, 2012)

4.2.2 DAF XF 480 FT EURO VI

Obr. 4.10 DAF XF 480 FT SSC



Zdroj: Interní dokumentace

4.2.2.1 Podvozek

Podvozky tahačů XF 480 vycházejí z předchozí specifikace XF 460. Osazeny jsou ale novými komponenty, které svými rozměry a konstrukcí umožňují variabilnější uspořádání nesených prvků. Nejvýraznějších změn bylo dosaženo použitím nové jednotky dodatečné

úpravy výfukových plynů EAS. Její jmenovitá délka byla snížena z 1130 mm na 780 mm. Díky zkušenostem s modely XF 460 a použitím nových technologií byla dvou skříňová jednotka, nahrazena kompaktní jedno skříňovou. Hmotnost byla redukována o 50 kg, což zvyšuje užitečné zatížení, navíc byl prodloužen interval regenerace ze 100 na 150 hodin. Tím jsou sníženy náklady na pohonné hmoty (při každé regeneraci jsou spotřebovány přibližně 4 litry paliva). Změny byly provedeny i na modulu ovládání zdvihu měchů zadní nápravy. Byl přesunut přímo na rám a vybaven dokonalejšími snímači zdvihu a tlaku.

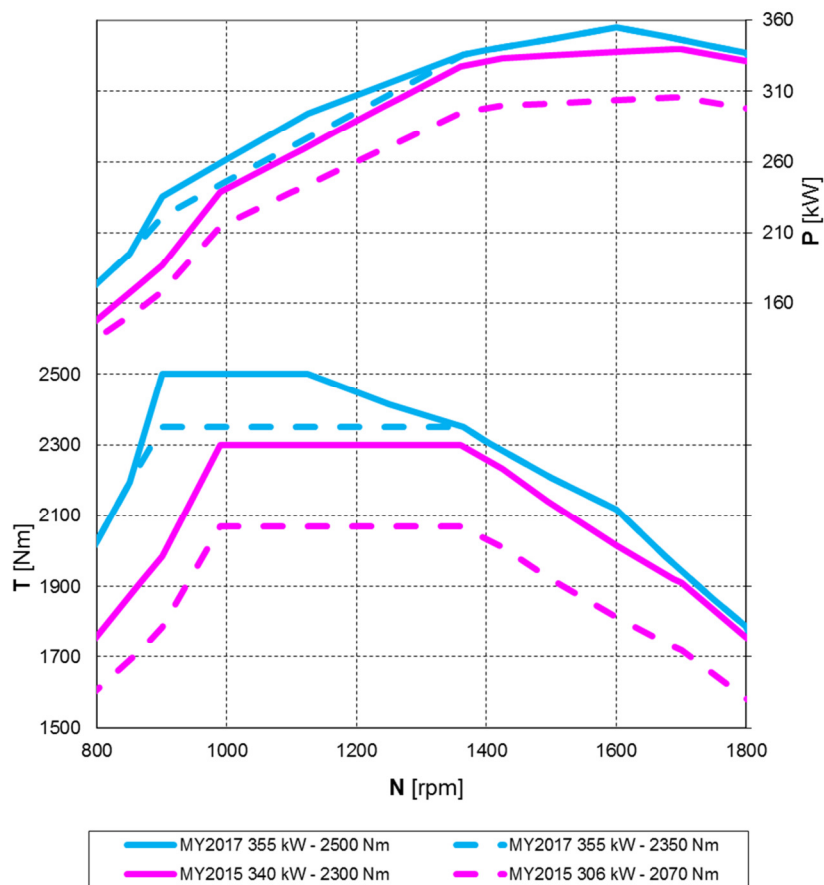
4.2.2.2 Hnací a převodové ústrojí

Hnací řetězec vozidla představuje největší změny mezi modely XF 460 a XF 480. Úpravy představují především nárůst výkonu a točivého momentu za účelem snížení spotřeby vozidla, a také snížení hmotnosti až o 100 kg. Nižší hmotnost znamená větší užitečné zatížení a tím vyšší možný profit provozovatele.

Točivý moment a spektrum použitelných otáček bylo posunuto (Graf 4.3), za provozu tak motor točí, při rychlosti 85 km/h, pouze 1000 až 1050 otáček za minutu. Cílem je provoz vozidla na co možná nejnižší otáčky a tím dosahovat nízké spotřeby. Díky vyššímu točivému momentu je možné maximalizovat dobu jízdy na nejvyšší převodový stupeň. Vozidlo má také vyšší stoupavost a lepší jízdní vlastnosti. Pro dosažení výkonových parametrů byly upraveny:

- písty, pístní kroužky
- vstřikovací trysky
- kompresní poměr
- vzduchové kompresory
- modul mazání
- vačková hřídel
- turbodmychadlo
- motorová brzda s jedním ventilem
- systém recirkulace výfukových plynů

Graf 4.3 Křivky výkonu a točivého momentu motoru MX – 13 340 a 355kW

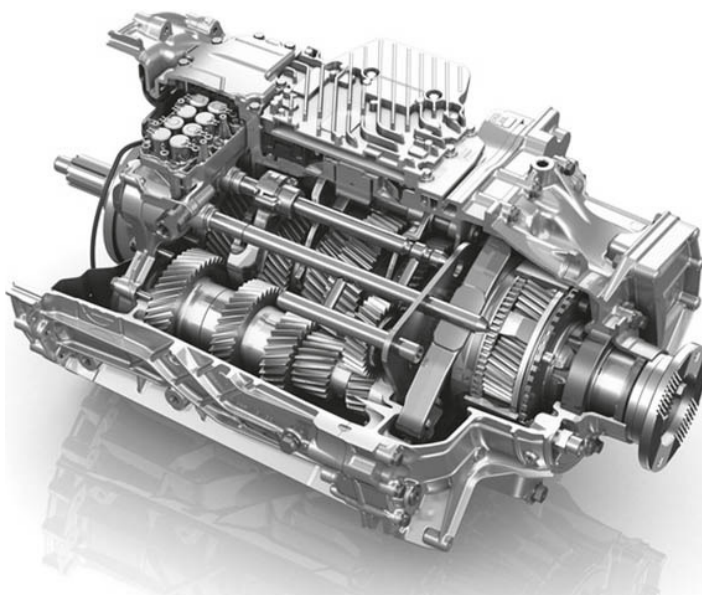


Zdroj: Interní dokumentace

Turbodmychadlo HE 400 má zjednodušený systém mazání, je také lépe chlazeno a má vyšší plnicí tlak. Zvýšená efektivita přeplňování má vliv na účinnost spalování, tím je snížena spotřeba paliva a zlepšeny jízdní vlastnosti v nízkých otáčkách. Nový modul mazání má variabilní geometrii lopatek, účelem je dodávka tlaku oleje pouze, pokud je to potřeba. Dostatečný provozní tlak oleje je generován při 1000 ot./min, při stoupajících otáčkách olejové čerpadlo změní geometrii lopatek, aby se nezvyšoval odpor, který klade na klikovou hřídel. Efektivnější oběh mazání umožnil prodloužit servisní interval a snížit tak celkové náklady na vlastnictví. V důsledku to znamená, že vozidlo musí na servisní prohlídku pouze jednou za rok. Je tak možné naplánovat roční servisní prohlídku a výměnu oleje na jednu zastávku. MX motorová brzda je ovládaná pouze jedním ventilem a má vyšší účinnost v nízkých otáčkách. Brzdový výkon je až 360 kW/1830 Nm. Úpravy na motoru korespondují se snížením provozních otáček a tím snížení ztrát třením.

Modely XF 480 jsou vybaveny **převodovkami TraXon** (obr. 4.11) od stávajícího výrobce ZF. TraXon je k dispozici jako standardní, 12 stupňová a volitelná, 16 stupňová. Manuální převodovky jsou nyní dostupné pouze v šestnáctistupňové variantě, kvůli jemnějšímu odstupňování. Nová převodovka má vyšší převodové poměry, aby vyhovovala rychlejšímu hnacímu řetězci a zlepšila se manévrovatelnost v nižších rychlostech. Přecházení vyšších převodových stupňů je rychlejší, aby nedocházelo ke ztrátám rychlosti v době řazení. Ve spojení se sníženým třením, má převodovka vyšší mechanickou účinnost. Ovládání spojky je řízeno centralizovaným vypínacím segmentem, který zvyšuje přesnost ovládání a manévrovatelnost při rozjezdech a popojíždění. Skříň převodovky je optimalizována pro nízkou úroveň hluku. (Bax, 2017)

Obr. 4.11 Převodovka TraXon



Zdroj: Interní dokumentace

Jednotka ECU má zvýšenou kapacitu, to umožňuje integrovat více systémů vozidla do řídicí jednotky převodovky. Tím je zvýšena přesnost a účinnost ovládání a rozšířena funkce EcoRoll. V závislosti na použití a pracovním cyklu jsou pro optimální ovladatelnost a úsporu paliva k dispozici různé jízdní režimy a strategie řazení. Řidič může rozhodnout o nejlepším jízdním režimu ovladačem na páce pod volantem. V režimu Eco mode, vozidlo přechází na vyšší převodový stupeň co nejdříve, jeho potlačením je možné pozdržet zařazení do vyšších otáček, tím dosahovat vyššího výkonu a stoupavosti. Již z výroby je

vozidlo možné objednávat v režimech Eco modu zaměřených na spotřebu, nebo Eco modu zaměřeného na rychlost a jízdní vlastnosti. Řízení vozidla tedy lépe odpovídá požadavkům provozovatele podle převládajícího způsobu provozu vozidla. Upravený software řízení hnacího řetězce snižuje spotřebu až o 1,5%. Za zvážení potom stojí fakt, že zvýšení průměrné rychlosti o 0,5% zvýší také průměrnou spotřebu o 0,5%, přitom je časová úspora za 500 ujetých km přibližně 2 minuty. Ekonomické režimy řízení jsou dostupné pro všechna vozidla, vyjma vozidel vybavených převodovkami Allison a terénní vozidla s převodovkami TraXon.

Součástí úprav hnací soustavy jsou i vylepšené zadní nápravy s rozšířenou možností volby rychlých převodových poměrů od 2,47 až po 2,05 pro nejpoužívanější nápravu SR 1344. Ozubená soukolí jsou vyrobena nejmodernější technologií konečné úpravy povrchu zubů, ložisková sestava je upravena pro nižší tření a v kombinaci s nízko viskózním olejem dosahuje koncový převod vyšší mechanické účinnosti. Nové, vysoce účinné konstrukce zadních náprav v kombinaci s novou převodovkou TraXon mají za následek snížení spotřeby paliva o 1,7%. (Bax, 2017)

4.2.2.3 Kabina vozu

Design exteriéru nové kabiny je evolucí kabiny XF 460. Aerodynamika je upravena s ohledem na zlepšené proudění vzduchu, tím je dosažena nižší spotřeba až o 0,5% a také nižší úroveň hluku uvnitř kabiny. Exteriér je také doplněn o několik chromovaných prvků, pryžových výplní a lakovaných dílů pro zvýšení efektu prémiové kvality.

Interiér kabiny (Obr. 4.12) nese shodné znaky s modely XF 460, pozměněna je grafika a použité barevné schéma. Pro usnadnění práce řidiče, je palubní počítač doplněn o funkce odečítání doby řízení a doby odpočinku. Odpadá tak nebezpečí, že doba povinného odpočinku nastane v nevhodné chvíli, tedy na místě, kde je stání zakázáno, či znemožněno vlivem provozu. Další funkce palubního počítače DIP zahrnují informace o stavu vozidla, jízdní data, jízdní výkony řidiče a informace o zvoleném jízdním režimu.

Zcela nová je palubní jednotka automatického řízení klimatu uvnitř kabiny. Nově nabízí samočinnou regulaci teploty a zcela automatickou HVAC klimatizaci. Hlavním rozdílem je fakt, že předchozí, manuálně spínaná klimatizace, pracovala na maximální výkon po celou dobu funkce. Nová jednotka je spouštěna pouze v případě, že je to pro udržení nastavené teploty nutné. Tím je dosaženo snížení spotřeby vozidla o 0,2%. Rozdílná je také funkce vytápění a prosté ventilace, která dle potřeby mísí vzduch z okolí se vzduchem uvnitř kabiny. Při kratší zastávce také využívá zbytkové teplo z chladicího oběhu motoru. Za chladného období tak odpadá startování vozu během krátké přestávky.

Obr. 4.12 Interiér kabiny tahače XF 480



Zdroj: Interní dokumentace

Na středové konzole je nově umístěn „Miltiplex switch“, ovladač vnitřního osvětlení kabiny. Vnitřní osvětlení má 3 režimy osvětlení. Režim řízení, noční režim a režim odpočinku. Navíc je umožněna regulace intenzity osvětlení, a to ve všech režimech. Ovládání základního osvětlení interiéru, střešního okna a nezávislého topení je pro maximální komfort při odpočinku umístěná, kromě středové konzole, ještě na zadní stěně kabiny, za spodním lůžkem. (Donkers, 2017)

5 Ekonomické zatížení provozu tahače

Výše nákladů spojených s provozem nákladních silničních vozidel závisí na mnoha faktorech. Mimo zákonem stanovených poplatků, závislých na typu vozidla, ne na modelu tahače, jsou to náklady, které jsou přímo ovlivněny provozovaným vozidlem - jeho modelem a způsobem, jakým je provozováno. Pro potřeby diplomové práce byly zvoleny tahače **XF 460 FT SSC** a **XF 480 FT SSC** v odpovídající specifikaci (Příloha 1 a 2).

5.1.1 Náklady nezávislé na typu tahače

V silniční nákladní dopravě, jako v každém podnikání, je cílem zisk. Zisk je rozdílem tržby a nákladů na podnikání. Náklady jsou děleny na fixní a variabilní, kdy fixní náklady jsou náklady nezávislé na typu tahače. Provozovatel vozidla je nucen tyto náklady hradit bez ohledu na provoz vozidla. Patří mezi ně:

- silniční daň
- zákonné povinné ručení
- mzdy řidičům
- mýtné

Provozovatelé motorových vozidel s největší povolenou hmotností nad 3,5 tuny a jejich přípojných vozidel s největší povolenou hmotností nad 3,5 tuny, registrovaných na území České Republiky, kteří jsou zapsaní v technickém průkazu vozidla, jsou podle zákona o silniční dani 16/1992 Sb. povinni odvádět silniční daň po celou dobu registrace vozidla. Sazby pro nákladní vozidlo (tahač návěsů) se dvěma nápravami a největší přípustné hmotnosti do 18 tun jsou vyčísleny v tabulce 5.1.

Tab. 5.1 Sazby silniční daně pro tahače návěsů

Stáří vozu	do 36 měsíců	do 72 měsíců	do 108 měsíců
Sazba [Kč]	12.324,-	14.220,-	17.775

Zdroj: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/dan-silnicni-3537.html>

Dle osobního sdělení pana Mudry, stanovila roku 2013 ČNB, jako dozorčí orgán nad pojišťovnami, minimální sazbu pojistného na 40.200,- Kč. Jelikož se jedná obecně o skupinu vozidel s velkým množstvím škodných událostí, postupem času bylo pojistné zvyšováno. V současnosti je, i přes platný limit, minimální pojistné (povinné ručení) přibližně 47.000,- Kč.

Havarijní pojištění je vyčísleno na základě několika vstupních parametrů. Jednotlivé pojišťovny mají svůj specifický způsob kalkulace, základním atributem je však pojistná částka (nominální hodnota tahače) a tzv. „škodní“ průběh – tedy počet bezeškodných měsíců všech pojištěných vozidel provozovatelem registrovaných. Z nich je procentuálně vyjadřován tzv. bonus = sleva. Výsledná cena za havarijní pojištění je kalkulována, jako procento pořizovací hodnoty tahače. Faktorů ovlivňující výši pojistného je celá řada, pro účely této diplomové práce byl osloven, pro porovnání, pojišťovací makléř GrECo JLT a leasingová společnost PACCAR Financial, jakožto i poskytovatel financování. Výše pojistného na tahače modelové řady XF 460 a XF 480 FT SSC byla stanovena pro středně velkou firmu a průměrnou škodovost dle tabulky 5.2.

Tab. 5.2 Výše sazby povinného ručení

	POV	HAV
Sazba	152 € za měsíc	1,5 % z ceny vozidla
Roční náklad [Kč]	46.600,-	

Zdroj: PACCAR Financial CZ

Spolu s havarijním pojištěním a povinným ručením je běžně sjednáváno i připojištění čelního skla a asistenční služby v zahraničí, které je nutné sjednat zvláště na tahač a zvláště na přípojné vozidlo. Obě služby jsou na volbě zákazníka, do celkových nákladů na vlastnictví v této práci budou kalkulovány v rámci havarijního pojištění.

Mzdy řidičů provozovaných vozidel jsou interní záležitostí každé jednotlivé společnosti. Pro výpočet nákladů v této práci bude uvažována průměrná mzda v České Republice ve třetím čtvrtletí 2017, která dle Českého Statistického úřadu činí 29.199,- Kč za měsíc pro uvažovanou skupinu (B + C + D + E Průmysl). Mzdový náklad je vyčíslen v tab. 5.3.

Tab. 5.3 Mzdové náklady na zaměstnance

Měsíční hrubá mzda [Kč]	29.199,-
Náklad zaměstnavatele [Kč]	39.127,-
Roční náklad zaměstnavatele [Kč]	469.524,-

Zdroj: <http://www.keloc-software.cz/sluzby/mzdova-kalkulacka/>

Roční náklady na zaměstnance jsou uvažovány pro 12 měsíčních mezd, bez nároku na odměnu a osobní ohodnocení, kuponů na stravu, příspěvků na sport apod.

„Od roku 2007 musí všechna vozidla s hmotností nad 12 tun a od roku 2010 i vozidla nad 3,5 tun platit na určených úsecích českých dálnic, rychlostních silnic a vybraných silnic I. třídy mýtné.“ (Zdroj: www.ceskedalnice.cz) K výběru mýtného v České Republice je používána palubní jednotka OBU (On-Board Unit), tzv. premid jednotka, která je nalepena na čelní sklo a po dobu jízdy komunikuje s mýtným systémem – mýtnými branami. Mýtné, za užití úseku zpoplatněného dle sazby, je odečítáno v okamžiku záznamu průjezdu vozidla pod mýtnou branou. Sazbu za užití jednoho kilometru zpoplatněného úseku stanovuje Nařízení vlády ČR. Ta se liší podle emisní třídy vozidla a počtu náprav. V tabulce 5.4 jsou uvedeny sazby mýtného pro vozidla emisní třídy EURO VI.

Tab. 5.4 Sazby mýtného pro vozidla emisní třídy EURO VI

emisní třída	<i>tarif Euro VI</i>		
	EURO VI, EEV		
počet náprav	2	3	4+
dálnice a rychlostní silnice	1,67	2,85	4,12
-- pátek 15-20 h	2,12	4,05	5,88
silnice I. třídy	0,79	1,37	1,96
-- pátek 15-20 h	1,00	1,96	2,80
autobusy	0,80		

Zdroj: <http://www.myto.cz/cs/mytny-system/sazby-mytneho/index.html>

Výběr mýtných poplatků za použití pozemních komunikací je systém, který v různých obměnách používá naprostá většina evropských zemí. Princip výběru poplatku je velmi podobný, liší se především typem OBU jednotky, samozřejmě typem a stavbou mýtného bodu. Pro některé evropské země je umožněno použít kombinovanou jednotku Telepass EU, kterou je možné platit mýtné ve Francii (10 různých provozovatelů), Španělsku, Portugalsku, belgickém tunelu Liefkenshoek a nově i v Itálii. Pro české dopravce typické Německo a Rakousko používají vlastní mýtný systém Toll Collect. (Telepass EU, 2018)

Pro výpočty v této diplomové práci není možné zahrnout náklady na mýtné během provozu vozidla, vzhledem k obtížné predikci vykonaných cest během provozu tahače.

5.1.2 Náklady závislé na typu tahače

Náklady závislé na typu tahače jsou jedním z hlavních rozhodovacích kritérií při výběru vozidla pro podnikání v nákladní dopravě. V souvislosti s kalkulací nákladů je důležitá efektivnost a konkurenceschopnost jednotlivých služeb, které poskytuje výrobce vozidla prostřednictvím dealerů a servisní sítě. Náklady závislé na typu tahače tedy jsou:

- Pořizovací cena (způsob financování) a havarijní pojištění
- Náklady na servis
- Náklady na pohonné hmoty

5.1.2.1 Financování vozidel

Provozovatel silniční nákladní automobilové dopravy, jako každý podnikatel, je nucen rozhodnout, jakou formou bude financovat provoz své firmy, v tomto případě vozidel. Zdroje financování mohou být:

- Vlastní zdroje financování (rezervy, nerozdělený zisk, odpisy)
- Cizí zdroje financování (úvěr, finanční leasing, operativní leasing)

Pokud provozovatel nalezne ve svých rezervách prostředky na nákup vozidla bez cizích zdrojů financování, náklady jsou jednorázové a do meziročních nákladů na vlastnictví nemusí být nutně započítávány. Odpisování je číselným vyjádřením amortizace, tedy opotřebení vozidla – dlouhodobého majetku. Nejedná se přímo o tok financí, ale o jejich číselnou hodnotu. Pro chod firmy znamenají snížení základu daně z příjmů, uspořené prostředky je potom možné použít pro jiné aktivity. Dle zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmu, jsou definovány kategorie odpisů dlouhodobého majetku, který je daňově odepisovatelný. Pro financování vozidla je nicméně typičtější financování cizími zdroji. (Valach, 2010)

Finanční leasing

Finanční leasing je cestou k pořízení dlouhodobého majetku za pomoci splátek. Majetek je možné používat k provozování podnikání bez prodlení, s rozložením pořizovací ceny do splátek několika budoucích let. Umožňuje zahájit podnikatelskou činnost bez výrazného vlastního kapitálu, což je příležitost zejména pro začínající podnikatele. Ve srovnání s úvěrem ale není, až do zaplacení, předmět leasingu majetkem firmy. Není proto možné uplatňovat daňové odpisy a vozidlo nefiguruje v účetní rozvaze. Aby byly leasingové splátky daňově uznatelné jako náklad, musí mít dle zákona o daních z příjmu, leasingová smlouva minimální dobu trvání 54 měsíců.

Podstatou leasingu je trojstranný obchod. Kupujícím vozidla je leasingová společnost, která se stává vlastníkem vozidla a za úplatu pronajímá vozidlo provozovateli, do doby jeho úplného splacení. Předmět leasingu je zpravidla pronajímán po dobu jeho ekonomické životnosti, tedy do doby, kdy je provoz vozidla ekonomicky efektivní. Na konci leasingového období stanoví smlouva právo, nebo povinnost předmět financování odkoupit. V případě, že jsou dodržovány všechny podmínky zakotvené ve smlouvě, je smlouva oboustranně nevypověditelná. Při porušení podmínek smlouvy ze strany nájemce, je v krajním případě možné přistoupit až k zabavení předmětu leasingu.

V průběhu leasingu jsou zainteresovány další podnikatelské subjekty. Autorizované servisy, zajišťující pravidelné prohlídky vozidla a odborné opravy v případě havárie. Pojišťovny, které poskytují zákonné a havarijní pojištění. Leasingová společnost může také poskytovat pojištění vlastní.

Bankovní úvěr

Úvěry jsou další možností financování dlouhodobého majetku. Principem úvěrového financování je zapůjčení kapitálu za úplatu, která je poskytovateli hrazena formou úroku za tuto službu. Tato forma financování je pro banky, disponující značným kapitálem, jednou z důležitých činností a tvoří významnou část jejich aktiv. Úvěry se dělí na krátkodobé, střednědobé a dlouhodobé, přičemž pro financování vozidla je nejběžnější střednědobý úvěr. Doba trvání je mezi jedním a pěti lety. Při poskytování banka kontroluje tzv. úvěruschopnost, tedy schopnost klienta splnit své závazky vůči poskytovateli úvěru z hlediska budoucí likvidity. Splácení úvěrů zpravidla probíhá v měsíčních splátkách, přičemž je obvyklé, že první splátka tvoří výši DPH z pořizovací hodnoty předmětu a několika procentní akontaci. Výhodou financování úvěru je, že majetek je ve vlastnictví podniku, můžeme tedy provádět odpisy. Nevýhodou je skutečnost, že úvěr zvyšuje zadluženost podniku, to může mít negativní vliv na hodnocení podniku u dalších obchodních partnerů.

Operativní leasing

Hlavním znakem operativního leasingu je krátkodobý pronájem. Doba trvání operativního leasingu je mnohem kratší, než je ekonomická životnost pronajímaného předmětu a financovaná hodnota je pouze částí z pořizovací hodnoty vozidla (operativní leasing je zpravidla sjednáván na 36 až 60 měsíců). Po ukončení operativního leasingu nedochází k přechodu vlastnictví z pronajímatele na nájemce, pokud se nedohodnou jinak. Standardním ukončením třístranné smlouvy je vrácení vozidla zpět pronajímateli, který následně odprodá vozidlo dodavateli za předem dohodnutou, tzv. zůstatkovou hodnotu.

Náklady na údržbu vozidla, opravy a servisní služby jsou zpravidla v režii nájemce, který je smluvně zavázán k dodržování výrobcem předepsaného servisního plánu a účasti na svolávacích akcích výrobce vozidla. Součástí třístranné smlouvy jsou i podmínky pro vrácení vozidla, tedy popis požadovaného technického stavu předmětu financování na konci pronájmu a typicky u vozidel, maximální počet ujetých kilometrů. Odchytky stavu od požadovaného, jsou posouzeny nezávislou znaleckou společností (např. DEKRA a.s.), vyčísleny a případně opraveny autorizovaným servisem. Náklady za opravy jsou fakturovány nájemci, nebo je o ně snižována zůstatková hodnota vozidla, za kterou

odkupuje dodavatel vozidlo od pronajímatele. Pronajímatel potom nárokuje výši redukce částky po nájemci, jako kompenzaci za odchylky od smlouvou předepsaného stavu předmětu. Ze zmíněných důvodů je patrné, že pro pronajímatele představuje operativní leasing větší riziko nákladovosti, proto bývá úroková sazba u operativního leasingu větší, než u leasingu finančního. (Valach, 2010)

Vzhledem k míře opotřebení nákladních vozidel, jejich neustálému vývoji a růstu cen mýtného, závislého na emisní třídě vozidel, jsou provozovatelé nuceni neustále obnovovat svůj vozový park. Jen tak jsou schopni obstát v konkurenčním prostředí autodopravy, kde je prodejní cenou cena za tunokilometr. Operativní leasing je tak vhodnou variantou právě pro financování tahače návěsů.

Výsledkem kalkulace leasingu je splátka, která je v rovnoměrné výši poukazována pronajímateli. Je tedy jednou ze složek nákladů, která představuje konstantní roční náklady na provoz. Její výši je možné přepočítat na ujeté kilometry vozidla a uvažovat ji jako náklad pro stanovení ceny nabízené služby. Vstupní hodnotou výpočtu je pořizovací hodnota vozidla, zůstatková hodnota vozidla (RVG), počet měsíců pronájmu a úroková sazba. Pořizovací hodnota vozidla je předmětem jednání dodavatele a provozovatele vozidla. Pro účely výpočtů v této diplomové práci byl osloven autorizovaný dealer a prodejce nákladní techniky, společnost DAF Trucks Praha s.r.o.. Zůstatkovou hodnotu, na konci smluvního období, kalkuluje výrobce prostřednictvím importéra vozidel do ČR, tedy společnost DAF Trucks CZ, s.r.o.. Doba pronájmu vozidel bude pro vzorový výpočet uvažována na 36 měsíců a úroková míra na 2,89 %. Jedná se průměrné hodnoty operativního leasingu uzavřeného u PACCAR Financial CZ s.r.o. za posledních 6 měsíců. Výpočet splátky je dán vzorcem:

$$S [EUR] = \frac{p - z}{r} + \frac{p - z}{r * u}$$

kde: S ... roční splátka

p ... pořizovací hodnota

z ... zůstatková hodnota (RVG)

r ... doba trvání smlouvy (celé roky)

u ... úrok

Finanční bilance operativního leasingu pro tahače XF 460 FT a XF 480 FT je uvedena v tab. 5.5.

Tab. 5.5 Přehled nákladů při financování OL

km/rok	130000	36 měsíců	3	roky	2,89%	úrok
	DAF	PACCAR RVG	výpočtová hodnota	roční náklad	roční náklad	km náklad
	cena	36m/130tkmr				
XF 460 FT	79 990 €	36 760 €	43 230 €	14 826 €	378 668 Kč	2,91 Kč
XF 480 FT	81 990 €	43 900 €	38 090 €	13 064 €	333 644 Kč	2,57 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

Dosazením nulové zůstatkové hodnoty a prodloužením délky trvání smlouvy např. na 5 let, je možné stejným způsobem dopočítat náklady na provoz, při financování finančním leasingem (tab. 5.6). Předpokladem ale je odlišná úroková míra.

Tab. 5.6 Přehled nákladů při financování finančním leasingem

km/rok	130000	60 měsíců	5	let	2,69%	úrok
	DAF	PACCAR RVG	výpočtová hodnota	roční náklad	roční náklad	km náklad
	cena	36m/130tkmr				
XF 460 FT	79 990 €	0 €	79 990 €	16 428 €	410 709 Kč	3,16 Kč
XF 480 FT	81 990 €	0 €	81 990 €	16 839 €	420 978 Kč	3,24 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

Leasingová společnost PACCAR Financial CZ kalkuluje veškeré služby v EUR. Pro převod do Kč, je použit pevný převodní kurs pro rok 2018, tedy 1 EUR = 25,54 Kč.

Z výše uvedených tabulek je patrné, že pořizovací hodnota, má při financování vozidla jednoznačně vliv v případě, že je financováno klasickým leasingem. Při financování operativním leasingem je, vzhledem k principu výpočtu, mnohem důležitější zůstatková hodnota (RVG – return value guarantee).

Zůstatková hodnota je taková hodnota, kterou garantuje výrobce vozidla jako odkupní, po uplynutí doby pronájmu vozidla. Na její výši má vliv:

- pořizovací hodnota
- výbava vozidla
- maximální počet ujetých kilometrů za rok
- způsob údržby vozidla

Cena vozidla, ani jeho výbava, tak nemají při pořizování absolutní hodnotu. Mnohem důležitější je také volba programu údržby vozidla, tedy servisní smlouvy.

6 Servis vozidel

6.1 Servisní plán – náklady na pravidelnou údržbu do 3 let stáří vozidla

V autodopravě je vše zaměřeno na nejvyšší možnou výnosnost a co nejnižší náklady. Tedy maximální zisk na tunu/kilometr. Servis vozidel je jedním z nákladů, které ale není možné běžným způsobem přesně predikovat. Údržbu vozidel je možné provádět na základě předepsaných servisních intervalů, opotřebení spotřebních dílů provozem a případným individuálním řešením případných poruch v rámci reklamačního řízení. Tento způsob sice znamená nerovnoměrné zatížení rozpočtu firmy a náklady na servis je obtížné predikovat, může však znamenat finanční úsporu. Další variantou je uzavření servisní smlouvy.

Výrobce nákladních vozidel DAF předepisuje různé způsoby opakování servisních prohlídek, a to:

- prohlídky vázané na proběh kilometrů – „**X servis**“
- prohlídky s časovým intervalem – „**Y servis**“
- podmíněné prohlídky (kombinace km/interval) – „**G, D servis**“

Intervaly jsou předepsány servisní knihou, která je součástí každého vozidla. Dle typu provozu a aplikace jsou servisní schémata rozdělena do třech servisních kategorií:

- regionální provoz
- vnitrostátní doprava
- mezinárodní doprava

Zařazení do odpovídající kategorie provede, po konzultaci s provozovatelem, prodejce vozidla. Ten také vyplní v servisní knize záznam o plánování návštěv servisu, a před předáním vozidla zajistí nastavení palubního počítače, který upozorní řidiče na nadcházející prohlídku (Obr. 6.1).

Servisní prohlídky s časovým intervalem jsou plánovány jednou ročně. Servisní prohlídky vázané na proběh kilometrů jsou dány provozem vozidla a podmíněné prohlídky jsou prováděny podle toho, která z podmínek nastane jako první.

Obr. 6.1 Zobrazení servisního intervalu na DIP



Zdroj: Vlastní zpracování

Servisní smlouva je ve své podstatě předplacená služba. Provozovatel platí měsíčně rovnoměrnou částku a podle nastavení servisní smlouvy (RM kontrakt – ride maintenance) čerpá předplacené servisní služby. Náklady na údržbu jsou tak rovnoměrně rozděleny do měsíčních splátek, které je navíc možné implementovat do leasingové splátky. Měsíční náklady na provoz vozidla jsou tak ekvivalentní.

6.1.1 XF 460

Pro výpočet servisních nákladů tahače XF 460 FT SSC je uvažován proběh 130.000 km ročně. Schéma servisních prohlídek je znázorněno v tab. 6.1.

Tab. 6.1 Schéma servisních prohlídek XF 460 FT

m. rok	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1									X			Y1
tkm									90			130
2					X							Y2
tkm					180							260
3	X									X		Y3GD
tkm	270									360		390

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 6.2 Servisní prohlídka X

Položka	Částka [Kč]
Olejový filtr	738,00
Výpustní šroub + těsnění	730,00
Palivový filtr	994,00
Olej motorový – 41 litrů	3 854,00
Práce	2 268,00
Celkem	8 584,00
km náklad [Kč]	0,1

Tab. 6.3 Servisní prohlídka Y1

Položka	Částka [Kč]
Pylový filtr	585,00
Odlučovač vlhkosti	1 600,00
Vzduchový filtr	3 100,00
Práce	2 112,00
Celkem	7 397,00
km náklad [Kč]	0,06

Tab. 6.4 Servisní prohlídka Y2

Položka	Částka [Kč]
Pylový filtr	585,00
Odlučovač vlhkosti	1 600,00
Olej řízení	110,00
Těsnění ventilového víka	1 188,00
Vzduchový filtr	3 100,00
Práce	3 000,00
Celkem	9 583,00
km náklad [Kč]	0,07

Tab. 6.5 Servisní prohlídka Y3

Položka	Částka [Kč]
Pylový filtr	585,00
Odlučovač vlhkosti	1 600,00
Opravná sada klínový řemen	930,00
Vzduchový filtr	3 100,00
Práce	2 112,00
Celkem	8 663,00
km náklad [Kč]	0,07

Tab. 6.6 Servisní prohlídka GD:

Položka	Částka [Kč]
Olej diferenciálu – 22 litrů	4 752,00
Olej převodovky – 12 litrů	2 550,00
Práce celkem	600,00
Celkem	7 902,00
km náklad [Kč]	0,06

Seznam dílů a cenové kalkulace byly zpracovány ve spolupráci se servisním centrem autorizovaného dealera DAF. Sazby za provedení prohlídek a ceny dílu jsou stanoveny paušálně.

Náklady na pravidelné servisní prohlídky jsou uvedeny v tab. 6.7. Tato kalkulace vychází z předpokladu, že nebude prováděna žádná další oprava či servisní zásah.

Tab. 6.7 **Náklady na pravidelné servisní prohlídky tahače XF 460 FT**

Položka	Počet	Částka [Kč]
Prohlídka X	4	34 336,00
Prohlídka Y1		7 397,00
Prohlídka Y2		9 583,00
Prohlídka Y3		8 663,00
Prohlídka GD		7 902,00
Celkem za 3 roky		67 881,00
cena/1000 km [Kč]		174,05

Zdroj: Vlastní zpracování

DAF Servisní smlouva

Uzavřením servisní smlouvy se náklady na údržbu a opravu tahačů rozdělí do pravidelných měsíčních splátek. Prohlídky jsou prováděny dle předepsaného servisního plánu, a to u tzv. „domovského“ servisního partnera, který zároveň za klienta poskytuje platební garanci v případě poruchy mimo akční rádius „domovského“ servisu. Z platební garance plyne především ta výhoda, že řidič vozidla nemusí disponovat hotovostí ani firemní platební kartou pro případné uhrazení provedeného servisu. Především v zahraničí se jedná o značné zjednodušení situace a úsporu nákladů na případný odtah soupravy. Odpadá také jazyková bariéra mezi řidičem a přijímacím technikem přepážky. Servis provádějící opravu, komunikuje s domovským servisem vozidla a řidič tak není nucen řešit situaci v cizím prostředí samostatně.

Součástí servisní smlouvy je i služba DAF ITS. Tato služba zajišťuje nepřetržitou asistenci na silnicích po celé Evropě ve formátu 24/7 v deseti světových jazycích. Od prvního telefonátu řidiče na linku asistence, je oprava vozidla zahájena maximálně do 6 hodin.

Servisní smlouvu je možné nastavit ve čtyřech různých variantách, podle požadavků zákazníka. Podle nastavení předplacených služeb (Obr. 6.2) je vozidlo udržováno v dobrém technickém stavu s předem známými náklady.

Obr. 6.2 Varianty servisních smluv

	obsahuje	volitelné	Care+	Xtra Care	Flex Care	Full Care
Údržba	obsahuje		obsahuje	obsahuje	obsahuje	obsahuje
Opravy pohonné jednotky		volitelné		obsahuje	obsahuje	obsahuje
Opravy mimo pohonnou jednotku		volitelné			obsahuje	obsahuje
Provozně opotřebené díly		volitelné			obsahuje	obsahuje
Podpora v případě poruchy		volitelné		obsahuje	volitelné	obsahuje
Zákonná kontrola		volitelné			volitelné	obsahuje
Další služby		volitelné	volitelné	volitelné	volitelné	volitelné

Zdroj: <http://www.daftrucks.cz/cs-cz/services/daf-multisupport>

Pro kalkulaci vzorové DAF MultiSupport Full Care servisní smlouvy byly použity vstupní parametry specifikace vozidla XF 460 FT SSC LD dle tab. 6.8.

Tab. 6.8 Vstupní specifikace vozidla XF 460 FT pro kalkulaci servisní smlouvy

Specifikace vozidla

Model	XF 460 FT	Motorový olej	Syntetický se standardními intervaly
Series	XF	Prevodový olej	Syntetický
TruckType	tahac	Olej zadní nápravy	Syntetický
Konfigurace náprav	4x2	Retarder	Motorová brzda MX
Motor	460	Závesné zařízení	Tocnice
Typ motoru	EURO 6	Specifikace ADR	Není
Prevodovka	AS Tronic 12 speeds	Specifikace paliva	Diesel EN590
Typ zadní nápravy	SR 1344	Typ nastavby	Tahac není relevantní
Servisní interval motoru	Standardní		

Použití vozidla

Použití	všeobecná (suché náklady, paletové náklady)	Statické PTO – hodiny za den	0
Typ operace	Dálková	.	.
Oblast provozu	Západní Evropa (kromě Skandinávie)	Pocet zastávek denne	1 až 6
Typ silnice	Pouze na silnici		

Zdroj: DAF MultiSupport calculator

Cenová nabídka servisní smlouvy je kalkulována jako měsíční splátka a přepočet ceny na kilometrový výkon. Pro tahač XF 460 FT SSC LD jsou náklady uvedeny v tab. 6.9.

Tab. 6.9 **Náklady na servisní smlou MultiSupport Full Care pro XF 460 FT**

Měsíční sazba [Kč]	4 247,47,-
Celkem za 3 roky	152 892,-
cena/1000 km [Kč]	392,07,-

Zdroj: DAF MultiSupport calculator

Pokud porovnáme tabulky 6.7 a 6.9, můžeme dojít k závěru, že DAF MultiSupport servisní smlouva neznamená žádnou ekonomickou výhodu. Zkušenosti provozovatelů autodopravy ale hovoří ve prospěch těchto servisních smluv. Nákladovost provozu vozidla je možné správně predikovat pouze se servisní smlouvou, která znamená zcela rovnoměrné náklady po celou dobu provozu, a to i v případech oprav poruch v zahraničí apod.

6.1.2 XF 480

Servisní prohlídky u tahačů XF 480 FT SSC jsou odlišné především schématem (tab. 6.10), které díky prodlouženému intervalu výměny motorového oleje zahrnují pouze 3 prohlídky X. Je-li uvažován roční proběh max. 130.000 km.

Tab. 6.10 **Schéma servisních prohlídek XF 480 FT**

m. rok	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1										X		Y1
tkm										100		130
2							X					Y2
tkm							200					260
3				X								Y3GD
tkm				300								390

Zdroj: Vlastní zpracování

Díly a provedené práce se takřka neliší, výrobce pouze upravil cenovou kalkulaci na základě zkušeností se servisem modelů XF 460 FT. V tab. 6.11 jsou uvedeny náklady na provedení preventivních servisních prohlídek po dobu 3 let provozu a 130.000 km.

Tab. 6.11 **Náklady na pravidelné servisní prohlídky tahače XF 480 FT**

Položka	Počet	Částka [Kč]
Prohlídka X	3	27 684,00
Prohlídka Y1		7 249,00
Prohlídka Y2		11 294,00
Prohlídka Y3		9 153,00
Prohlídka GD		6 390,00
Celkem za 3 roky		61 770,00
cena/1000 km [Kč]		158,38

Zdroj: Vlastní zpracování

Pro výpočet servisních nákladů na provoz tahače byla kalkulována MultiSupport Full Care smlouva se vstupní specifikací dle tab. 6.12.

Tab. 6.12 **Vstupní vozidla XF 480 FT pro kalkulaci servisní smlouvy**

Specifikace vozidla

Model	XF 480 FT	Motorový olej	Syntetický se standardními intervaly
Series	XF	Prevodový olej	Syntetický
TruckType	tahac	Olej zadní nápravy	Syntetický
Konfigurace náprav	4x2	Retarder	Motorová brzda MX
Motor	483 hp/355 kW, MX-13	Závesné zařízení	Tocnice
Typ motoru	EURO 6	Specifikace ADR	Není
Build Range	MX engine	Specifikace paliva	Diesel EN590 / EN15940
Prevodovka	TraXon 12 speeds	Typ nástavby	Tahac není relevantní
Typ zadní nápravy	SR 1344	DAF Connect	Nevybaveno
Servisní interval motoru	Standardní		

Použití vozidla

Použití	Objem	Statické PTO – hodiny za den	0
Typ operace	Dálková	.	.
Oblast provozu	Západní Evropa (kromě Skandinávie)	Pocet zastávek denne	1 až 6
Typ silnice	Pouze na silnici		

Zdroj: DAF MultiSupport calculator

Cenová hladina servisní smlouvy (tab. 6.13) pro tahače XF 480 FT je v porovnání s tahači XF 460 FT nižší. Odlišnosti plynou především z prodloužených intervalů pravidelných servisních prohlídek, množství provozních kapalin a odstraněním potíží s problematickými částmi vozu.

Tab. 6.13 **Náklady na servisní smlou MultiSupport Full Care pro XF 480 FT**

Měsíční sazba [Kč]	4 198,33,-
Celkem za 3 roky	151 140,-
cena/1000 km [Kč]	387,54,-

Zdroj: Vlastní zpracování

6.2 Servisní náklady nad 3 roky stáří vozidla

Kalkulace servisních nákladů u vozidla nad 3 roky stáří je více komplikovaná, zejména kvůli ukončené platnosti tovární záruky vozidla. Doba její platnosti je spuštěna dnem předání vozidla provozovateli, a to ve zvoleném formátu:

- 3 + 3 + 1 = 3 roky záruka na vozidlo, 3 roky záruka na Drive Line, 1 rok ITS
- 3 + 1 + 1

Je nutné počítat nejen s pravidelnými prohlídkami a výměnou opotřebovaných dílů (typicky brzdové obložení a pneumatiky), ale také s častějšími opravami po poruše a preventivní výměnou agregátů pohonné jednotky.

Pokud je vozidlo provozováno v době trvání tovární záruky, případné opravy vozidla jsou prováděny v souladu s reklamačním řízením. Opravu poškozených dílů, pokud není prokázáno zavinění způsobem obsluhy provozovatelem, finančně kryje výrobce vozidla. Provozovatel, krom prvního roku provozu, hradí pouze náklady spojené s odtahem vozidla. Po skončení této doby padají servisní náklady plně na provozovatele tahače.

V tabulce 6.14 jsou uvedeny výrobcem doporučené preventivní servisní práce a opravy při provozu tahače v době přesahující tovární záruku. Uvedené opravy jsou vyčísleny, ve

spolupráci se servisním střediskem DAF, jako preventivní výměna. V případě havárie některé z konstrukčních skupin, může dojít k závažnému poškození ostatních součástí vozidla a náklady na opravu mohou být mnohem vyšší.

Tab. 6.14 Doporučené servisní práce tahačů XF

Název servisní práce	Doporučený proběh km	Cena opravy [Kč]
Alternátor	600.000 - 700.000	13 237,00
Turbodmychadlo VTG	600.000	105 449,00
Spojka	650.000 - 750.000	25 880,00
Vložka filtru DPF	500.000	33 532,00
Celkem		178 098,00

Zdroj: Vlastní zpracování

6.2.1 Nahodilé servisní náklady

Nahodilé servisní náklady jsou takové náklady, u kterých nelze přesně predikovat jejich výskyt v závislosti na počtu ujetých kilometrů, nebo stáří vozidla. Jsou to především provozem opotřebitelné součásti, na rychlosti jejich opotřebení se podílí i řidič vozidla.

Tab. 6.15 Seznam nahodilých servisních zásahů

Název servisní práce	Doporučený proběh km	Cena opravy [Kč]
Přetěsnění čerpadla chladicí kapaliny	350.000 - 450.000	9 841,00
Brzdové kotouče + desky přední	250.000 - 400.000	23 054,00
Brzdové kotouče + desky zadní	250.000 - 400.000	28 256,00
Snímač NOx před kat.	400.000 - 500.000	19 450,00
Snímač NOx za kat.	400.000 - 500.000	20 140,00
Celkem		100 741,00

Zdroj: Vlastní zpracování

Pro rovnoměrné rozložení nákladů na provoz vozidel i po ukončení tovární záruky, je možné prodloužit trvání DAF MultiSupport servisní smlouvy, a to až na 8 let provozu vozidla. Finanční nákladnost dlouhodobých smluv je ale poměrně značná. Pro ekonomické zhodnocení provozu tahačů v této práci bude uvažována výpočtová délka provozu 3 roky.

7 Náklady na pohonné hmoty

Spotřeba pohonných hmot je u nákladního vozidla jedním z hlavních přímých nákladů na provoz. Proto je na průměrnou spotřebu kladen zvýšený důraz a stává se prioritním kritériem pro volbu typu tahače. V tab. 7.1 je znázorněn rozdíl v nákladech na roční provoz v případě, že se průměrná spotřeba sníží, nebo zvýší o 1 litr MN.

Tab. 7.1 Rozdílová tabulka spotřeby pohonných hmot

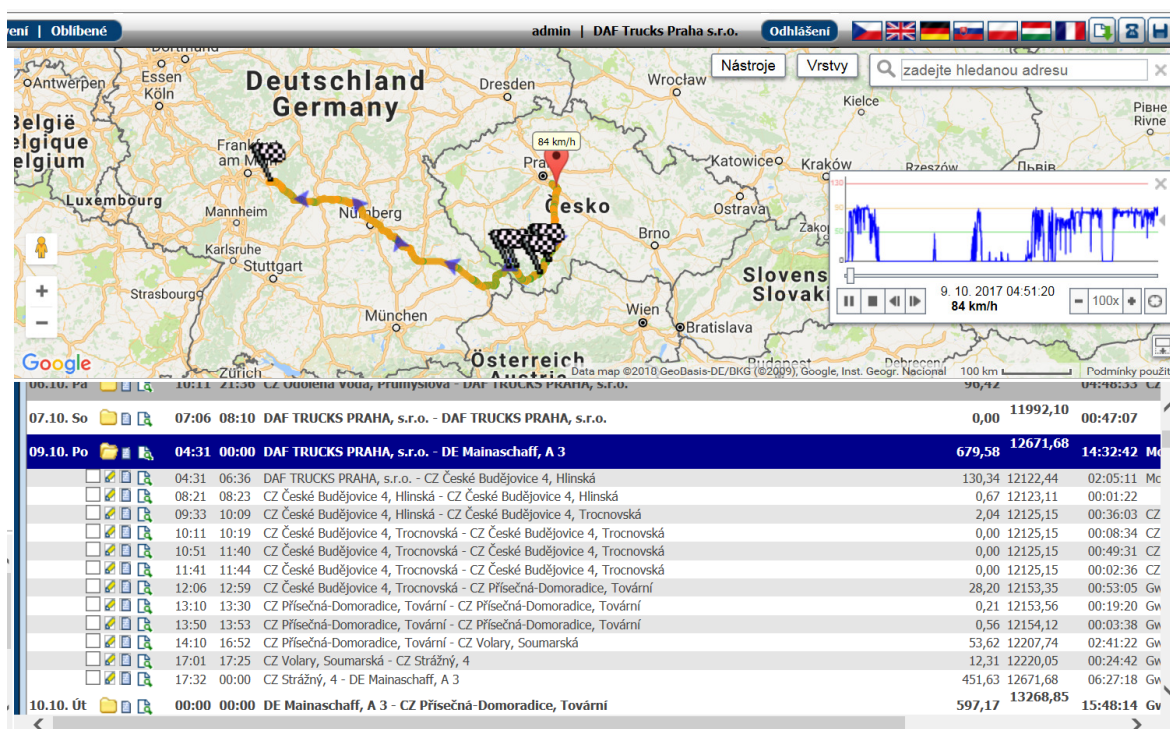
cena NM	24 Kč	
ltr/100 km	náklad na 100km	1 km
25	588 Kč	5,9 Kč
26	611 Kč	6,1 Kč
27	635 Kč	6,3 Kč
28	658 Kč	6,6 Kč
29	682 Kč	6,8 Kč
30	705 Kč	7,1 Kč
31	729 Kč	7,3 Kč
32	752 Kč	7,5 Kč
33	776 Kč	7,8 Kč
34	799 Kč	8,0 Kč
35	823 Kč	8,2 Kč
úspora 1 l na 1km		0,24 Kč
úspora 1 l na 100km		24 Kč
úspora 1 l na 100km à 130.000 km		30 550 Kč
úspora 1 l na 100km à 3 roky		91 650 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

Monitorování spotřeby je proto důležitou součástí provozování autodopravy. Pro tyto účely jsou do vozidla montovány telematické jednotky, které mimo sledování stavu pohonných hmot ve vozidle, umožňují vyhodnocovat i jízdní výkon řidiče, polohu vozidla a jeho okamžitý stav. Jednotka je ve vozidle napojena na řídicí jednotku a tachograf, je tak umožněno sledovat nejen jízdní data vozidla, ale tato data i propojit s jízdou konkrétního řidiče. U flotily vozidel je potom možné evidovat elektronickou knihu jízd.

Pro určení průměrné spotřeby tahačů XF 460 a XF 480 byla oslovena společnost XY, která používá GPS sledovací jednotky, provozované společností PRINCIP a.s.. Pomocí aplikace Webdispečink jsou monitorovány údaje o jízdách vozidel (Obr. 7.1).

Obr. 7.1 Prostředí aplikace Webdispečink



Zdroj: https://www.webdispecink.cz/index_disp.php?login=ano

Aplikace umožňuje sledování v okamžitém čase i přehrávání již proběhnutých cest. Ze záznamů jízdních výkonů, pokud možno stejného řidiče na stejné cestě, je možné určit průměrnou spotřebu jednotlivých vozidel, resp. modelů XF 460 a XF 480.

Pro porovnání nákladů na pohonné hmoty byly, jako modelové jízdy, zvoleny cesty řidiče Milana K. s vozidly XF 460 FT a XF 480 FT v režimu mezinárodní dopravy, mezi

Českými Budějovicemi a Mainshaff v Německu. Jízdy modelem XF 460 (tab. 7.2) probíhaly v únoru 2017, jízdy modelu XF 480 (tab. 7.3) v říjnu 2018. Tento rozptyl je dán potřebou zahrnout do sledování srovnatelnou trasu, zatížení vozidla a jednoho řidiče se dvěma různými modely odpovídající specifikace tahačů. Jízdní výkony jsou zaznamenávány v aplikaci Drive Check, která převádí diagnostické signály z řídicí jednotky tahače na číselná data, kterými je možné výkon řidiče/vozidla hodnotit.

Tab. 7.2 Jízdní data tahače XF 460 FT SSC

Celkové údaje o jízdě:		
Záznam Start - Záznam Stop:	07.02.2017 - 26.02.2017	
VozJede Start - VozJede Stop:	07.02.2017 - 26.02.2017	
Řidič 1 (ID karty):	Milan K. (CZ000000000000000001)	
Řidič 2 (ID karty):		
RZ Vozidla:	1S1 XXXX	
Automaticky rozpoznáný typ provozu:	Mezinárodní	
Průměrné stoupání na 100 km:	0.72 %	
Využití tempomatu a konst. akcelerátor:		
Jízda s tempomatem:	71:38	(64 %)
Doba sešlápnutého pedálu akcelerátoru při aktivním tempomatu:	01:04	(1 %)
Konstatní akcelerační pedál:	16:00	(14 %)
Využívání brzd:		
Užití provozní brzdy:	00:32	(0.5 %)
Retardér / motorová brzda při překročení 20 km/h:	05:04	(4 %)
Počet brzdění [1/100km]:	5	
Užití retardérů/motorové brzdy k brzdění při překročení 20 km/h:	98 %	
Provoz/spotřeba paliva:		
Průměrná spotřeba paliva:	27,5 l/100km	
Spotřebované palivo celkem:	2319,6 l	
Spotřeba tempomat vůči průměrné spotřebě [%]:	25,6 l/100km	(7 %)
Spotřeba paliva za volnoběh:	12.9 l	
Celková ujetá vzdálenost:	8430 km	(100 %)
Celkové nastoupané km:	44 km	(0.5 %)
Vzdálenost v režimu Ecoroll:	415 km	(5 %)
Ujetá vzdálenost při překročení 85 km/h s motorem v tahu:	229 km	(3 %)
Překročení 85 km/h v tahu:	3 %	
Prům. hmotnost [t]:	31,9 t	
Průměrná dlouhodobá rychlost:	75,1 km/h	
Rozjezdy:	228	2.7 /100km
Průměrné otáčky motoru v tahu:	1110 rpm	

Zdroj: Vlastní zpracování

Vozidlo XF 460 FT dosáhlo na sledované trase průměrné spotřeby 27,5 litrů na 100 km. Průměrné náklady na PHM při provozu tahače XF 460 FT jsou **6,6 Kč / 1 km**.

Tab. 7.3 Jízdní data tahače XF 460 FT SSC

Celkové údaje o jízdě:		
Záznam Start - Záznam Stop:	09.10.2017 - 20.10.2017	
VozJede Start - VozJede Stop:	09.10.2017 - 20.10.2017	
Řidič 1 (ID karty:	Milan K. (CZ0000000000001)	
Řidič 2 (ID karty:		
Vozidlo:	2S2 YYYY	
Automaticky rozpoznáný typ provozu:	Mezinárodní	
Průměrné stoupání na 100 km:	0.77 %	
Využití tempomatu a konst. akcelerátor:		
Jízda s tempomatem:	38:25	(51 %)
Doba sešlápnutého pedálu akcelerátoru při aktivním tempomatu:	00:11	(0 %)
Konstatní akcelerační pedál:	10:43	(14 %)
Využívání brzd:		
Užití provozní brzdy:	00:53	(1.2 %)
Retardér / motorová brzda při překročení 20 km/h:	07:56	(10 %)
Počet brzdění [1/100km]:	10	
Užití retardérů/motorové brzdy k brzdění při překročení 20 km/h:	99 %	
Provoz/spotřeba paliva:		
Průměrná spotřeba paliva:	25,6 l/100km	
Spotřebované palivo celkem:	1325,1 l	
Spotřeba tempomat vůči průměrné spotřebě [%]:	21,4 l/100km	(16 %)
Spotřeba paliva za volnoběh:	9.4 l	
Celková ujetá vzdálenost:	5179 km	(100 %)
Celkové nastoupané km:	40 km	(0.8 %)
Vzdálenost v režimu Ecoroll:	608 km	(12 %)
Ujetá vzdálenost při překročení 85 km/h s motorem v tahu:	66 km	(1 %)
Překročení 85 km/h v tahu:	1 %	
Prům. hmotnost [t]:	30,1 t	
Průměrná dlouhodobá rychlost:	68,9 km/h	
Rozjezdy:	350	6.8 /100km
Průměrné otáčky motoru v tahu:	1013 rpm	

Zdroj: Vlastní zpracování

Sledované vozidlo XF 480 FT dosáhlo průměrné spotřeby 25,6 l / 100 km. Průměrné náklady na PHM jsou **6,1 Kč / 1 km**.

8 Celkové náklady na vlastnictví vozidel

Celkové náklady na vlastnictví vozidel (TCO – Total Cost of Ownership) je metoda kalkulace celkových nákladů na pořízení a provoz investiční varianty, zohledňující pořizovací cenu a všechny provozní výdaje vznikající vlastnictvím předmětu. Pro výpočet TCO vozidel DAF XF 460 FT a XF 480 FT byla vytvořena kalkulační tabulka v MS Excel.

Tab. 8.1 Sumarizace nákladů na provoz tahačů XF 460 a XF 480

Firma XY	XF 460 FT SSC MX 13	XF 480 FT SSC MX 13
Požizovací hodnota	79 990 €	81 990 €
Financování OL	0,114 €	0,1005 €
RM (servisní smlouva)	0,0154 €	0,0153 €
Povinné ručení	0,0140 €	0,0140 €
Havarijní pojištění	0,00923 €	0,00946 €
Náklady na PHM	0,2576 €	0,2392 €
Mzda řidiče	0,1414 €	0,1414 €
Suma € na 1 km	0,5517 €	0,5199 €
Suma Kč na 1 km	14,09 Kč	13,28 Kč
TCO na 3 roky provozu	5 495 370,77 Kč	5 178 329,19 Kč
<i>(kurs 1 EUR = 25,54 CZK) – pevný kurs PACCAR Financial CZ, s.r.o. v roce 2018</i>		
Rozdíl nákladů na provoz vozidel XF 460 FT a XF 480 FT		
na 1 km		0,81 Kč
na 1 rok		105 568 Kč
na 3 roky		317 042 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

V tab. 8.1 jsou uvedeny náklady na provoz vzorových vozidel XF 460 FT SSC (Příloha 1) a XF 480 FT SSC (Příloha 2), provozovaných na operativní leasing. Délka pronájmu byla kalkulována na 3 roky, s maximálním proběhem 390.000 km na celé období a uzavřenou MultiSupport Full Care servisní smlouvou. Zůstatková hodnota byla pro výpočty v této diplomové práci navržena výrobcem vozidel DAF Trucks NV, v zastoupení importéra pro Českou republiku, DAF Trucks CZ, s.r.o.. Protože leasingová společnost PACCAR Financial CZ, s.r.o., která je příkladovým poskytovatelem operativního leasingu, obchoduje výhradně v EUR, je kalkulace nákladových položek provedena také v EUR. Pro přepočtení položek na Kč byl použit pevný kurs, stanovený na celé období roku 2018.

9 Závěr

Nákladní automobilová doprava je nedílnou součástí provozu na silnicích po celé Evropě. V České republice bylo na konci roku 2017 registrováno více než 6.000 podnikatelských subjektů provzující nákladní autodopravu. S rostoucím počtem podnikatelů také roste a vyrovnává se, konkurenční prostředí v nabídce přepravních služeb. Přepravci zvyšují tlak na provozovatele nákladní autodopravy, aby udržovali nízké sazby za tunokilometr, a legislativa vyžaduje stále technologicky vyspělejší, k životnímu prostředí šetrnější, vozidla. Výsledkem tohoto trendu je potřeba moderních vozidel s nízkými náklady na kilometr provozu a vysokou efektivitou dodatečné úpravy výfukových plynů, splňující emisní normu EURO VI. Dopravci v současnosti mohou profitovat z pokroku výrobců vozidel, kteří nabízejí mnohem ekonomičtější a také ekologičtější vozidla. Pro technicko-ekonomické zhodnocení provozu tahačů byla vybrána vozidla DAF, modelové řady XF 460 FT a XF 480 FT.

V úvodní části této práce je popsána konstrukce tahačů DAF. Jednotlivé konstrukční prvky, jako je podvozek, hnací řetězec a kabina, jsou podrobně popsány a porovnány rozdíly mezimodelových řešení. Obě vozidla splňují emisní normu EURO VI, nový model ale vykazuje při stávající, již tak velmi nízké, úrovni spotřeby paliva další prostor pro zlepšení a tím i pro snížení nákladů na provoz. Součástí technického popisu konstrukce vozidel je i zdůvodnění, jakými změnami bylo dosaženo snížení spotřeby modelu XF 480 FT, které výrobce uvádí až 7%. Mezi ty nejvýznamější lze zmínit převodovku TraXon, která nahrazuje předchozí AS Tronic a nové řízení elektroniky vozidla.

Ekonomické zhodnocení provozu bylo posouzeno ve spolupráci s autorizovaným servisním partnerem DAF a vyhodnocením telematických signálů z vybraných vozidel. Model XF 480 FT je modernější a na pořízení nákladnější vozidlo. Během provozu ale prokazuje nižší servisní náklady v kombinaci se servisními smlouvami a také byla naměřena nižší spotřeba pohonných hmot. Ve srovnání s modelem XF 460 FT byla spotřeba snížena o 6,8% a díky příznivější zůstatkové hodnotě jsou i měsíční splátky operativního leasingu nižší. Celkové náklady na vlastnictví, TCO, jsou u nového modelu XF 480 FT SSC sníženy o více, než 5% při výpočtové délce smlouvy na tři roky a průměrným ročním proběhem 130.000 km.

Seznam použité literatury:

GERMANUS, Ruud. *Fuel Module Euro VI / NA13*. 2012. Eindhoven: DAF Trucks NV.

MICHELS, Marcel. *Drive line*. 2012. Eindhoven: DAF Trucks NV.

DONKERS, Marc. *Cab Exterior*. 2012. Eindhoven: DAF Trucks NV.

DONKERS, Marc. *Cab Interior*. 2012. Eindhoven: DAF Trucks NV.

KAYA, Atila. *Chassis layout*. 2012. Eindhoven: DAF Trucks NV.

BAX, Martjin. *DRIVELINE - OUTLINES*. 2017. Eindhoven: DAF Trucks NV.

DONKERS, Marc. *CAB & DRIVER CONTROLS*. 2017. Eindhoven: DAF Trucks NV.

HOCHSTENBACH, Pascal. *Chassis - Outlines*. 2017. Eindhoven: DAF Trucks NV.

TUZAR A., Pastor, O.. *Teorie dopravních systémů*. Praha: Wolters Kluwer (Aspi), 2007, ISBN 978-80-7357-285-3

TUZAR A., Maxa, P., Svoboda, V.. *Teorie dopravy*. Praha: ČVUT, 1997. ISBN 80-01-01637-4.

VALACH J. a kol.. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 3. vydání, Praha: Express, s.r.o., 2010. ISBN 978-80-86929-71-2

ŽEHROVÁ J., PFEIFEROVÁ D.. *Finance municipalit*. 2. vydání, Praha: ČZU, 168 s., ISBN 978-80-213-2024-6

MUDRA, Jan. *Osobní sdělení makléře (GrECo JLT Česká republika, Novodvorská 994, Praha) dne 15.1.2018*

Internetové zdroje:

Přepravní výkon. *Vítejte na Zemi* [online]. 2013 [cit. 2018-02-25]. Dostupné z: http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=prepravni_vykon&site=doprava

HOLÝ, Dalibor. Průměrné mzdy - 3. čtvrtletí 2017. *ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD* [online]. 4.12.2017 [cit. 2018-03-25]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/cri/prumerne-mzdy-3-ctvrtleti-2017>

ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon České národní rady o dani silniční. In: *Sbírka zákonů*. Praha, 1992, 16/1993 Sb. Dostupné také z: https://zakony.penize.cz/16-1993-sb-zakon-o-dani-silnicni#par_2

Telepass EU (FR,ES,PT,IT,AT). *Česmad Bohemia: Vše pro dopravce* [online]. Praha 4: PeckaDesign, 2000 - 2018 [cit. 2018-03-25]. Dostupné z: <http://www.vseprodopravce.cz/road-box#main>

Seznam příloh:

Příloha č. 1 Specifikace tahače XF 460 FT SSC.....	I
Příloha č. 2 Specifikace tahače XF 480 FT SSC.....	VII

Přílohy:

Příloha č. 1 Specifikace tahače XF 460 FT SSC

Přehled vozidla XF 460 FT SSC 4X2 Tahač, Low Deck

Verze kabiny	Super Space Cab
Uložení kabiny	Uložení kabiny vzduchové
Barva kabiny.....	H3279WHITE
Sedadlo řidiče	Sedadlo řidiče: Luxury Air
Sedadlo spolujezdce	Sedadlo spolujezdce: základní
Adaptivní tempomat.....	Adaptivní tempomat s FCW a AEBS
Systém varování při opuštění jízdního pruhu	Systém varování při opuštění jízdního pruhu
Přední náprava	Přední: 8,00 t, parabol., norm., 163N
Zadní náprava.....	Zadní: 11,50 t, vzduchové odpružení, SR1344
Pneumatiky od výrobce	Goodyear
Pneu přední náprava 1	F1,315/60R22.5GO FMAXS 154/148 L Steering CB72-2
Pneu zadní náprava 1.....	R1,295/60R22.5GO FMAXD 150/147 K Traction CC74-3
Náhradní pneumatika	SP, není použitelné
Sledování tlaku v pneumatikách.....	Bez sledování tlaku v pneumatikách
Motor	Motor MX-13, 340 kW / 462 k. Označení kabiny: 460
Emise výfukových plynů.....	Emise výfukových plynů Euro 6
Provedení převodovky.....	Převodovka AS Tronic, 12 rychlostí
Převodovka	12stupňová AS Tronic 12AS2330 DD, 15,86–1,00
Převodový poměr zadní nápravy	Převodový poměr zadní nápravy 2,38
Typ odlehčovací brzdý	Motorová brzda MX
Rozvor kol / zadní převis	Rozvor 3,80 m / zadní převis 0,87 m
Rozložení dílů podvozku	Standardní umístění komponent
Poloha DPF/SCR a vyústění	Jednotka DPF/SCR vpravo, vyústění vpravo
Palivová nádrž	Hliníkové pal. nádrže 690 + 400 l, výška 580 mm
Umístění palivové nádrže	Palivová nádrž levá a pravá
Poloha a obsah nádrže na kapalinu AdBlue	Nádrž kapaliny AdBlue 90 litrů na levém blatníku
Skříň akumulátoru a držák	Sv. skříň akumul. vlevo, bez držáku náhr. kola
Záruka	Záruka Plus – vozidlo – 3 roky – 500 000 km

Specifikace XF 460 FT 4X2 Tahač, Low Deck

Kabina - exteriér	<ul style="list-style-type: none">- Kabina Super Space Cab s nárazníkem z pozinkované oceli, tónovanými skly a elektrickým otevíráním oken. Elektricky vyhřívaná hlavní a širokouhlá zrcátka. Šířka kabiny 2 490 mm.- Odpružení kabiny vzduchové.- Centrální zamykání dveří s funkcí kontroly vnějšího osvětlení. Obsahuje 2 dálkové ovladače s integrovaným skládacím trnem s vystřelovacím mechanismem.- Vnější sluneční průsvitná clona zelené barvy nad čelním sklem.- Čelní zrcátko vyhovující evropské směrnici EC 2003/97/EC pro čelní zorné pole.- Světla pro denní svícení se čtyřmi diodami LED na každé straně, integrované do jednotek čelních světlometů.- Dvojreflektorové halogenové světlometry s nárazuvzdorným sklem Lexan. Zařízení na regulaci sklonu světlometů.- Kužel předního světlometu pro pravostranný provoz.- Světelné jednotky s kombinovanými mlhovými světly a funkcí světél pro zatáčení integrované do nárazníku.- Reflektory Skylights. Dva bodové reflektory se skleněnými čočkami na každé straně, integrované do střechy kabiny.- Teleskopický stěrač čelního skla a škrabka na led pro snadné čištění čelního skla a bočních oken.
Aerodynamika	<ul style="list-style-type: none">- Pevný střešní spoiler.- Boční límce.
Barvy	<ul style="list-style-type: none">- Barva kabiny: H3279WHITE- Barva panelu světél a nárazníku: Brilantově bílá.- Spodní schůdek vábarvě Brilantová bílá, schůdky kabiny a deflektor vábarvě Kamenná šedá.- Sání vzduchu, okolí klik dveří a kryty zrcátek černé.- Stř. spoiler: Zářivě bílá.- Boční límce: Zářivě bílá.- Šedá barva podvozku.
Kabina - interiér	<ul style="list-style-type: none">- Levostranné řízení.- Černý volant, povrch äsoft gripô, černý.- Dekorace interiéru kabiny Standard.- Obložení Interiéru kabiny v barvě Earth.- Textilní obložení dveří.- Vzduchem odpružené sedadlo řidiče – Luxury Air. Sedadlo s vysokým opěradlem a nastavitelnou ramenní opěrkou. Dvoustupňové vyhřívání sedadla. Čalounění Flash Copper na přední části sedadla, Thunder na bocích a Rustico na okrajích. Připojení vzduchové pistole v zadní části konzoly sedadla.- Područka u sedadla řidiče.

	<ul style="list-style-type: none"> - Základní fixní sedadlo spolujezdce s vysokým opěradlem. Čalounění Flash Copper na přední části sedadla, Thunder na bocích a Rustico na okrajích. - Bezpečnostní pásy černé. - Příprava pro vzduchovou ofukovací pistoli. - Skleněné střešní okno s elektrickým ovládním. - Záclony pro čelní sklo a boční okna. Přídavná záclona mezi prostorem řidiče a prostorem pro spaní.. - Spodní lůžko s pěnovou matrací Comfort. - Prostor pro spaní s horním lůžkem. - Ochranná síť na horním lůžku. - 42 litrová zásuvka chladničky s luxusním madlem s hliníkovým vzhledem pod dolním lůžkem. - Přídavné teplovzdušné vytápění kabiny. - Automatická regulace teploty (ATC) a klimatizace. Funkce ATC automaticky udržuje v kabině teplotu, která byla zvolena řidičem. - Pylový filtr sáaktivním uhlím pro odstranění plynů a pachů pocházejících zámotoru a okolí. Účinnost 85 % pro částice do velikosti 0,5 mikronů a 98 % pro částice do 10 mikronů. - Napájení příslušenství střešní konzoly 12V/20A a 2x 24V/15A. - Elektrické otevírání oken.
Komunikační a management jízdy	<ul style="list-style-type: none"> - Univerzální konektor FMS. - Příprava pro satelitní komunikační systém pro německý systém výběru mýtného Maut, sestávající z antény GPS/GSM a kabeláže do prostoru palubní jednotky (OBU) a digitální komunikační jednotky (DSCR). - Digitální tachograf, VDO. - Tachometr s rozsahem v km/h. - Nastavení omezovače rychlosti pro tempomat 85 km/h. Plynový pedál 85 km/h se zapnutou funkcí Eco; 90 km/h s vypnutou funkcí Eco. - Luxusní reproduktorový systém - 6 reproduktorů. - Standardní antény: AM/FM, GSM a GPS. Druhá anténa GSM pro telefon. Anténa navíc: CB. - Adaptivní tempomat (ACC). Včetně varování před kolizí (FCW) a pokročilého systému nouzového brzdění (AEBS). - Prediktivní tempomat využívá technologii GPS k předvídání změn sklonu vozovky. Prediktivní tempomat může změnit nastavenou rychlost jízdy, strategii řazení u převodovek AS Tronic nebo spustit funkci EcoRoll, aby ušetřil palivo. - Výkonnostní asistent řidiče (DPA). Interaktivní program na podporu řidiče při dosahování nákladově efektivního stylu jízdy. Informace DPA se zobrazují na 5palcovém plnobarevném displeji TFT na přístrojové desce.
Bezpečnost a zabezpečení	<ul style="list-style-type: none"> - Systém varování při opuštění jízdního pruhu má zabránit neúmyslnému vyjetí z jízdního pruhu v důsledku únavy nebo rozptýlení řidiče a usnadnit jízdu

	<ul style="list-style-type: none"> za snížené viditelnosti. - Systém elektronického ovládání stability vozidla (VSC) pro zvýšení aktivní bezpečnosti jízdy. Zvýšená směrová stabilita (nedotáčivé a přetáčivé zalomení vozidla) a přídatná ochrana proti překlopení. - Zvukové znamení při couvání s deaktivčním spínačem. - Základní imobilizér motoru.
Odpružení a nápravy	<ul style="list-style-type: none"> - Přední náprava typu 163N, s přesazením 100 mm. Normální odpružení s parabolickými pružinami včetně tlumičů a stabilizátoru. Maximální zatížení 8,0 t. - Poháněná zadní náprava typu SR1344 s jednoduchou redukcí a nastavitelným elektronicky řízeným 4mčchovým vzduchovým odpružením, včetně tlumičů a stabilizátoru. Maximální zatížení 11,5 tun. Mechanická uzávěrka diferenciálu. - Jednoduchá poloha jízdní výšky podvozku, standardní výška.
Ráfky a pneumatiky	<ul style="list-style-type: none"> - První přední náprava: rozměr pneumatik 315/60R22,5, rozměr kola 22,5 x 9,00. - První zadní náprava: rozměr pneumatik 295/60R22,5, rozměr kola 22,5 x 9,00. - Dodavatel Goodyear. - Ocelové disky kol, stříbrošedé. - Ochranné kryty kol s otevřeným středem ve stříbrošedé barvě (RAL 9006). - První přední náprava: rozměr pneumatiky 315/60R22.5, Goodyear typ FMAXS, index zatížení 154/148, index rychlosti L, použití Řízená náprava – dálkový provoz. Štítek pneumatiky: valivý odpor C – přilnavost na mokré vozovce B – hluk 72 dB (A). - První zadní náprava: rozměr pneumatiky 295/60R22.5, Goodyear typ FMAXD, index zatížení 150/147, index rychlosti K, použití Poháněná náprava – dálkový provoz. Štítek pneumatiky: valivý odpor C – přilnavost na mokré vozovce C – hluk 74 dB (A). - Pneumatiku pro náhradní kolo nelze použít. - Systém sledování tlaku v pneumatikách. Systém sleduje odchylky mezi rychlostmi jednotlivých kol. Výstražné informace o nahuštění pneumatik se zobrazují na LCD displeji na přístrojové desce.
Poháněcí soustava	<ul style="list-style-type: none"> - Motor MX-13, 6válcový naftový motor, 12,9 l. Výkon 340 kW (462 k) při 1425-1750 ot./min. Max. točivý moment 2300 Nm při 1000-1425 ot./min. - Emise výfukových plynů Euro 6. - Systém palubní diagnostiky splňuje požadavky OBD-B. - Vypnutí motoru běžícího na volnoběh. - Převodovka AS Tronic, 12 rychlostí. Zahrnuje funkce FastShift, EcoRoll a Asistent pro rozjezd do svahu (HSA). - Automatická převodovka s přímým záběrem AS Tronic 12AS2330, poměr 15,86–1,00, 12 rychlostí. - Převodový poměr zadní nápravy 2,38. - Mechanická uzávěrka diferenciálu.

	<ul style="list-style-type: none"> - ASR (protiprokluzový systém). - Software AS Tronic optimalizovaný pro běžné přepravní aplikace. Verze převodovky AS Tronic Full sáovládáním.
Brzdový systém	<ul style="list-style-type: none"> - Sledování brzdného výkonu provozních brzd. - Motorová brzda MX. Hydraulicky ovládaná kompresní brzda integrovaná ve skupině vahadla ventilu. Motorová brzda MX Engine Brake funguje současně s výfukovou brzdou, čímž přispívá k vysoké kombinované brzdné síle dostupné již od nízkých otáček. - Ovládání parkovací brzdy s testovací polohou. - Brzdový systém EBS-3. - Kotoučové brzdy s vnitřním chlazením vpředu i vzadu. Dvouokruhová brzdová vzduchová soustava s elektronickým systémem EBS. Dvouválcový vzduchový kompresor s vyhřívanou sušičkou a ekonomickým režimem.
Podvozek	<ul style="list-style-type: none"> - Rozvor 3,80 m / zadní převis 0,87 m. - Podélný nosník, výška 260 mm, tloušťka 7,0 mm. Bez vnitřní výztuhy. - Standardní umístění komponent podvozku. - Jednotka DPF/SCR je umístěna na pravé straně podvozku. Vyústění na pravé straně. - Vzduchojemy ocelové. - Hliníkové pal. nádrže 690 + 400 l, výška 580 mm - Palivové nádrže na obou stranách podvozku. - Lávka se schodem standardní délka. Uzavřená sekce mezi díly hlavního rámu podvozku přibližně 60 cm dlouhá. - Stupátko lávky na levé straně. - Třídílné zadní zástěrky z termoplastu. - Pracovní lampa s bílým sklem za kabinou. - Zástěrky v blatnících podle směrnice 91/226/EEC. - Přední ochrana proti podjetí (FUP) podle směrnice EU 2000/40/EEC. - Nádrž kapaliny AdBlue 90 litrů na levém blatníku. - Svislá skříň akumulátoru na levé straně. Bez držáku náhradního kola. - Zadní svítlna s žárovkami.
Tažné zařízení	<ul style="list-style-type: none"> - Točnice tahače Jost typ JSK42C, litina, výška 150 mm s montážní deskou 12 mm. Průměr svislého čepu 2 palce, hodnota D 152 kN, maximální svislé zatížení 20 tun. - Standardní montážní deska točnice tahače. - Průměr svislého čepu 2 palce, hodnota D 170 kN, maximální svislé zatížení 28 tun. - Točnice tahače, rozměr KA 670 mm. - Profil točnice standardní délka. - Vzduchová přípojka přívěsu se spojkou typu äpalmô. - Elektrická přípojka přívěsu 24V se dvěma 7kolíkovými zásuvkami a zásuvkou EBS. Kabel světel / příslušenství se dvěma 7kolíkovými zásuvkami na každé straně, kabelem EBS se 7kolíkovými konektory.

	- Úložný prostor pro přípojky přívěsu za kabinou, umožňující snadné a bezpečné uložení nepoužívaných vzduchových hadic a elektrických kabelů.
Nástavby a přípravy pro nástavby	- Konektor pro funkce nástavby na přední stěně kabiny. Elektrické signály pro -Sklápění kabiny zamčeno- a - Motor běží-. Napájení 24 V před a po kontaktu. Náhradní kabeláž k přístrojové desce.
Napájení	- Alternátor 120 A, akumulátory 2 x 230 Ah.
CHV a CHJS	- Sáhmostností podvozku související technická max. CHV 19 500kg. - S hnací soust. souv. max. CHJS 44 000 kg, třída 2. - Typový štítek standardní.
Podmínky provozu	- Standardní úroveň hlučnosti. - Chladné klima, s teplotami klesajícími pod minus 18 stupňů Celsia. - Maximální okolní teplota 38 stupňů. - Standardní sání vzduchu vysoké.
Servis a údržba	- Záruka DAF MultiSupport Full Care – Vozidlo se postará po dobu 3let o celé vozidlo (s výjimkou skutečně opotřebovaných součástí), až do 500 000 km a se zárukou 1 rok na poruchu. - Servis ITS. - Standardní interval servisu.
Dodání vozidla	- Standardní sada nářadí.

Příloha č. 2 Specifikace tahače XF 480 FT SSC

Přehled vozidel XF 480 FT 4X2 Tahač, Low Deck 1133822

Verze kabiny	Super Space Cab
Uložení kabiny	Uložení kabiny vzduchové
Barva kabiny	H3279WHITE
Sedadlo řidiče	Sedadlo řidiče: Luxury Air
Sedadlo spolujezdce	Sedadlo spolujezdce: Comfort Air
Adaptivní tempomat	Adaptivní tempomat s FCW a AEBS
Systém varování při opuštění jízdniho pruhu	Systém varování při opuštění jízdniho pruhu
Přední náprava	Přední: 8,00 t, parabol., norm., 163N
Zadní náprava	Zadní: 11,50 t, vzduchové odpružení, SR1344
Pneumatiky od výrobce	Goodyear
Pneu přední náprava 1	F1,315/60R22.5GO KMAXS 154/148 L Steering CB71-2
Pneu zadní náprava 1	R1,295/60R22.5GO KMAXD 150/147 K Traction CB72-1
Náhradní pneumatika	SP, není použitelné
Motor	Motor MX-13, 355ákW / 483ák. Označení kabiny: 480
Emise výfukových plynů	Emise výfukových plynů Euro 6
Provedení převodovky	Automatická převodovka TraXon, 12 stupňů
Převodovka	12stupňová převod. TraXon 12TX2210 DD, 16,69–1,00
Převodový poměr zadní nápravy	Převodový poměr zadní nápravy 2,05
Typ odlehčovací brzdy	Motorová brzda MX
Rozvor kol / zadní převis	Rozvor 3,80 m / zadní převis 0,87 m
Rozložení dílů podvozku	Standardní umístění komponent
Palivová nádrž	Hliníkové paliv. nádrže 690 + 525 l, výška 580 mm
Umístění palivové nádrže	Palivová nádrž levá a pravá
Poloha a obsah nádrže na kapalinu AdBlue	Nádrž kapaliny AdBlue 90 litrů na levém blatníku
Skříň akumulátoru a držák náhradního kola	Sv. skříň akumul. vlevo, bez držáku náhr. kola
Záruka	Záruka Plus – hnací soustava – 3 roky – 500 000 km

Specifikace XF 480 FT SSC 4X2 Tahač, Low Deck

Kabina - exteriér	<ul style="list-style-type: none">- Kabina Super Space Cab s ocelovým nárazníkem z pozinkované oceli, tónovanými skly a elektrickým otevíráním oken. Elektricky vyhřívaná hlavní a širokouhlá zrcátka. Šířka kabiny 2 490 mm.- Vzduchové odpružení kabiny s integrovanými tlumiči odpružení.- Centrální zamykání dveří s funkcí kontroly vnějšího osvětlení. Obsahuje 2 dálkové ovladače s integrovaným skládacím trnem s vystřelovacím mechanismem.- Vnější sluneční průsvitná clona zelené barvy nad čelním sklem.- Čelní zrcátko vyhovující evropské směrnici EC 2003/97/EC pro čelní zorné pole.- Světla pro denní svícení se čtyřmi diodami LED na každé straně, integrované do jednotek čelních světlometů.- Dvojreflektorové halogenové světlometry s nárazuvzdorným sklem Lexan. Zařízení na regulaci sklonu světlometů.- Kužel předního světlometu pro pravostranný provoz.- Mlhová světla namontována v nárazníku.- Reflektory Skylights. Dvě stylové jednotky světlometů, každý s velkým krytem, které jsou plně integrované se zaoblenými okraji střechy kabiny. Každá jednotka se skládá ze dvou světlometů a dvou obrysových světel.- Teleskopický stěrač čelního skla a škrabka na led pro snadné čištění čelního skla a bočních oken.
Aerodynamika	<ul style="list-style-type: none">- Pevný střešní spoiler.- Boční límce.
Barvy	<ul style="list-style-type: none">- Barva kabiny: H3279WHITE- Barva panelu světel a nárazníku: Brilantově bílá.- Spodní schůdek vábarvě Brilantová bílá, schůdky kabiny a deflektor vábarvě Kamenná šedá.- Sání vzduchu a kliky dveří a kryty zrcátek černé u kabiny v barvě Brilliant White.- Barva střešního spoileru: Brilantově bílá.- Boční límce: Zářivě bílá.- Šedá barva podvozku.
Kabina - interiér	<ul style="list-style-type: none">- Levostranné řízení.- Černý volant, povrch äsoft gripô v černé barvě.- Dekorace interiéru kabiny, Piano Black.- Barva obložení interiéru kabiny – Dark Sand.- Textilní obložení dveří.- Vzduchem odpružené sedadlo řidiče – Luxury Air. Sedadlo s vysokým opěradlem a nastavitelnou ramenní opěrkou. Dvoustupňové vyhřívání

sedadla. Čalounění Flash Copper na přední části sedadla, Thunder na bocích a Rustico na okrajích. Připojení vzduchové pistole v zadní části konzoly sedadla.

- Područka u sedadla řidiče.
 - **Vzduchem odpružené sedadlo spolujezdce – Comfort Air. Sedadlo s vysokým opěradlem. Čalounění Flash Copper na přední části sedadla, Thunder na bocích a Rustico na okrajích.**
 - Bezpečnostní pásy černé.
 - **Příprava pro vzduchovou ofukovací pistoli.**
 - Skleněné střešní okno s elektrickým ovládním.
 - **Záclony pro čelní sklo a boční okna. Přídavná záclona mezi prostorem řidiče a prostorem pro spaní.**
-
- **Úložný prostor pod spodním lůžkem: vlevo - vzduchotěsný box 150 litrů s vnějšími dvířky a otevřený box 60 litrů; vpravo - otevřený box 150 litrů s vnějšími dvířky a otevřený box 85 litrů; uprostřed - otevřený box 25 litrů s držákem na láhev a odpadkový koš s víkem vpředu a zásuvka 65 litrů s posuvnou přepážkou vedle chladničky. Vložky se používají pod matraci kvůli lepšímu větrání, aby nedocházelo k vlhnutí od chladničky.**
 - **Spodní lůžko s taštičkovou pružinovou matrací 'Xtra Comfort', výška 150 mm.**
 - **Prostor pro spaní s horním lůžkem, se schůdky.**
 - Ochranná síť na horním lůžku.
 - **42 litrová zásuvka chladničky s luxusním madlem s hliníkovým vzhledem pod dolním lůžkem.**
 - Teplovodní vytápění kabiny s výkonem 3,8 kW s čerpadlem zbytkového tepla. Ovládací panel se 7denním časovačem.
 - Automatická regulace teploty (ATC) a klimatizace. Funkce ATC automaticky udržuje v kabině teplotu, která byla zvolena řidičem.
 - Pylový filtr s aktivním uhlím pro odstranění plynů a pachů pocházejících z motoru a okolí. Účinnost 85 % pro částice do velikosti 0,5 mikronů a 98 % pro částice do 10 mikronů.
 - Napájení příslušenství střešní konzoly 12V/20A a 2x 24V/15A.
 - Dálkové ovládní ECAS pro aktivaci normální jízdní výšky, zvýšení/snížení zadní nápravy a zastavení nastavení.
 - Elektrické otevírání oken.
-
- Komunikační management jízdy a
- Univerzální konektor FMS.
 - **Příprava pro satelitní komunikační systém pro německý systém výběru mýtného Maut, sestávající z antény GPS/GSM a kabeláže do prostoru palubní jednotky (OBU) a digitální komunikační jednotky**
-

	<p>(DSCR).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Digitální tachograf, VDO. - Tachometr s rozsahem v km/h. - Nastavení omezovače rychlosti pro tempomat 85 km/h. Plynový pedál 85 km/h se zapnutou funkcí Eco; 90 km/h s vypnutou funkcí Eco. - Luxusní reproduktorový systém - 6 reproduktorů. - Standardní antény: AM/FM, GSM a GPS. Druhá anténa GSM pro telefon. Anténa navíc: CB. - Adaptivní tempomat (ACC). Včetně varování před kolizí (FCW) a pokročilého systému nouzového brzdění (AEBS). - Prediktivní tempomat využívá technologii GPS k předvídání změn sklonu vozovky. Prediktivní tempomat může změnit nastavenou rychlost jízdy, strategii řazení u automatizovaných převodovek nebo spustit funkci EcoRoll, aby ušetřil palivo. - Výkonnostní asistent řidiče (DPA). Interaktivní program na podporu řidiče při dosahování nákladově efektivního stylu jízdy. Informace DPA se zobrazují na 5palcovém plnobarevném displeji TFT na přístrojové desce.
Bezpečnost a zabezpečení	<ul style="list-style-type: none"> - Systém varování při opuštění jízdního pruhu má zabránit neúmyslnému vyjetí z jízdního pruhu v důsledku únavy nebo rozptýlení řidiče a usnadnit jízdu za snížené viditelnosti. - Systém elektronického ovládání stability vozidla (VSC) pro zvýšení aktivní bezpečnosti jízdy. Zvýšená směrová stabilita (nedotáčivé a přetáčivé zalomení vozidla) a přídatná ochrana proti překlopení. - Zvukové znamení při couvání s deaktivčním spínačem. - Základní imobilizér motoru.
Odpružení a nápravy	<ul style="list-style-type: none"> - Přední náprava typu 163N, s přesazením 100 mm. Normální odpružení s parabolickými pružinami včetně tlumičů a stabilizátoru. Maximální zatížení 8,0 t. - Poháněná zadní náprava typu SR1344 s jednoduchou redukcí a nastavitelným elektronicky řízeným 4měchovým vzduchovým odpružením, včetně tlumičů a stabilizátoru. Maximální zatížení 11,5 tun. Mechanická uzávěrka diferenciálu. - Jednoduchá poloha jízdní výšky podvozku, standardní výška.
Ráfky a pneumatiky	<ul style="list-style-type: none"> - První přední náprava: rozměr pneumatik 315/60R22,5, rozměr kola 22,5 x 9,00. - První zadní náprava: rozměr pneumatik 295/60R22,5, rozměr kola 22,5 x 9,00. - Dodavatel Goodyear. - Ocelové disky kol, stříbrošedé. - Ochranné kryty kol s otevřeným středem ve stříbrošedé barvě (RAL 9006). - První přední náprava: rozměr pneumatiky 315/60R22,5, Goodyear typ KMAXS, index zatížení

	<p>154/148, index rychlosti L, použití Řízená náprava – regionální provoz. Štítek pneumatiky: valivý odpor C – přilnavost na mokré vozovce B – hluk 71 dB (A).</p> <ul style="list-style-type: none"> - První zadní náprava: rozměr pneumatiky 295/60R22.5, Goodyear typ KMAXD, index zatížení 150/147, index rychlosti K, použití Poháněná náprava – regionální provoz. Štítek pneumatiky: valivý odpor C – přilnavost na mokré vozovce B – hluk 72 dB (A). - Pneumatiku pro náhradní kolo nelze použít.
Poháněcí soustava	<ul style="list-style-type: none"> - Motor MX-13, 6válcový naftový motor, s vícekrokovým točivým momentem, 12,9 l. Výkon 355 kW (483 k) při 1600 ot./min. Maximální točivý moment 2500 Nm při 900–1125 ot./min - Emise výfukových plynů Euro 6. - Vypnutí motoru z volnoběhu, po 5 minutách. - Automatická převodovka TraXon, 12 stupňů. - Automatická převodovka sáprímým záběrem TraXon 12TX221, poměr 16,69–1,00, 12árychlostí. - Převodový poměr zadní nápravy 2,05. - Mechanická uzávěrka diferenciálu. - ASR (protiprokluzový systém). - Eko. palivo: nastavení ovládání rychlosti vozidla je v režimu Eco zaměřeno na minimální spotřebu paliva. Nejúspornější nastavení z hlediska spotřeby paliva, které se vybere automaticky, lze dočasně vypnout stisknutím tlačítka Eco. Tím se zvýší výkon vozidla, nicméně stále s ohledem na spotřebu paliva. - Software automatizované převodovky optimalizovaný pro standardní dopravu. Verze ovládání převodovky Plný.
Brzdový systém	<ul style="list-style-type: none"> - Sledování brzdného výkonu provozních brzd. - Motorová brzda MX. Hydraulicky ovládaná kompresní brzda integrovaná ve skupině vahadla ventilu. Motorová brzda MX Engine Brake funguje současně s výfukovou brzdou, čímž přispívá k vysoké kombinované brzdné síle dostupné již od nízkých otáček. - Ovládání parkovací brzdy s testovací polohou. - Kotoučové brzdy s vnitřním chlazením vpředu i vzadu. Dvouokruhová brzdová vzduchová soustava s elektronickým systémem EBS. Dvouválcový vzduchový kompresor s vyhřívanou sušičkou a ekonomickým režimem.
Podvozek	<ul style="list-style-type: none"> - Rozvor 3,80 m / zadní převis 0,87 m. - Podélný nosník, výška 260 mm, tloušťka 7,0 mm. Bez vnitřní výztuhy. - Standardní umístění komponent podvozku. - Vodorovné vyústění výfuku na straně jednotky DPF/SCR přes výfukový difuzor. - Jednotka DPF a SCR je umístěna na pravé straně podvozku. Provedení Low Deck.

	<ul style="list-style-type: none"> - Vzduchojemy ocelové. - Hliníkové palivové nádrže 1x 690 litrů + 1x 525 litrů, výška: 580 mm. - Palivové nádrže na obou stranách podvozku. - Lávka se schůdkem sestávající ze dvou součástí. Délka lávky na straně schůdku přibližně 100 cm; délka uzavřené sekce mezi díly hlavního rámu podvozku přibližně 80 cm. - Stupátko lávky na levé straně. - Třídílné zadní zástěrky z termoplastu. - Pracovní lampa s bílým sklem za kabinou. - Zástěrky v blatnicích podle směrnice 91/226/EEC. - Přední ochrana proti podjetí (FUP) podle směrnice EU 2000/40/EEC. - Nádrž kapaliny AdBlue 90 litrů nad levým blatníkem. - Svislá skříň akumulátoru na levé straně. Bez držáku náhradního kola. - Zadní svítidla s žárovkami.
Tažné zařízení	<ul style="list-style-type: none"> - Točnice tahače Jost JSK42C, litina, výška 150 mm s montážní deskou 12 mm. Průměr svislého čepu 2 palce, hodnota D 152 kN, maximální svislé zatížení 15 tun. - Standardní montážní deska točnice tahače. - Průměr svislého čepu 2 1/2 palce, maximální hodnota D 170 kN, maximální svislé zatížení 28 tun. - Točnice tahače, rozměr KA 670 mm. - Profil točnice standardní délka. - Vzduchová přípojka přívěsu se spojkou typu äpalmô. - Elektrická přípojka přívěsu 24 V se dvěma 7pinovými koncovkami. Kabel světel / příslušenství se dvěma 7kolíkovými zásuvkami na každé straně, kabelem EBS se 7kolíkovými konektory. - Úložný prostor pro přípojky přívěsu za kabinou, umožňující snadné a bezpečné uložení nepoužívaných vzduchových hadic a elektrických kabelů.
Nástavby a přípravy pro nástavby	<ul style="list-style-type: none"> - Konektor pro funkce nástavby na přední stěně kabiny (01A). Elektrické signály pro -Sklápění kabiny zamčeno- a -Motor běží-. Napájení 24 V před a po kontaktu. Náhradní kabeláž k přístrojové desce. - Rám podvozku pro standardní aplikace.
Napájení	<ul style="list-style-type: none"> - Alternátor 120 A, akumulátory 2 x 230 Ah.
CHV a CHJS	<ul style="list-style-type: none"> - Sáhmostnost podvozku související technická max. CHV 19á500ákg. - S hnací soust. souv. max. CHJS 50á000 kg, třída 3. - Typový štítek standardní.
Podmínky provozu	<ul style="list-style-type: none"> - Standardní úroveň hlučnosti. - Chladné klima, s teplotami klesajícími pod minus 18 stupňů Celsia. - Maximální okolní teplota 38 stupňů.

	<ul style="list-style-type: none"> - Standardní sání vzduchu vysoké.
Servis a údržba	<ul style="list-style-type: none"> - Záruka Plus – Hnací ústrojí, postará se po dobu 1 roku o celé vozidlo (s výjimkou skutečně opotřebených součástí), 2. a 3. rok poskytuje záruku na hnací soustavu až do 500 000 km a záruku 1 rok na poruchu. - Servis ITS. - Standardní interval servisu.
Dodání vozidla	<ul style="list-style-type: none"> - Schválení vozidla jako celku (WVTA). - Standardní sada nářadí.