

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Katedra vozidel a pozemní dopravy



Analýza výhodnosti využití bionafty jako paliva ve spalovacích motorech

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Hromádka Ph.D.

Autor práce: Michal Polena

PRAHA 2015

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra vozidel a pozemní dopravy

Technická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Polena Michal

Obchod a podnikání s technikou

Název práce

Analyza výhodnosti využití bionafty jako paliva ve spalovacích motorech

Anglický název

Benefit analysis of using biodiesel as a fuel in internal combustion engines

Cíle práce

Cílem práce je analyzovat výhodnost využití bionafty jako paliva ve spalovacích motorech.

Metodika

- prostudovat základní literaturu v oblasti alternativních paliv ve vznětových motorech
- kontaktovat významné organizace zabývající se danou problematikou
- provést globální literární rešerši v dané problematice
- experimentálně ověřit výhodnost využití bionafty jako paliva ve spalovacích motorech
- návrh doporučení a předpokládaný vývoj v dané oblasti

Osnova práce

1. Úvod
2. Současný stav řešené problematiky
3. Cíl a metodika diplomové práce
4. Vyhodnocení experimentu
5. Doporučení a závěr

Rozsah textové části

50 - 60 stran formátu A4

Klíčová slova

motorová nafta, methylester řepkového oleje, spotřeba paliva, provozní náklady

Doporučené zdroje informací

1. Hromádko, J., Hromádko, J., Hönig, V., Miler, P.: Spalovací motory, Nakladatelství Grada, Praha, 2011, ISBN 978-80-247-3475-0
2. Hromádko, J.: Speciální spalovací motory a alternativní pohony, Nakladatelství Grada, Praha, 2012, ISBN 978-80-247-4455-1
3. Kameš, J.: Alternativní pohony automobilů. Nakladatelství BEN, Praha 2004. ISBN 80-7300-127-6
4. Vlk, F.: Alternativní pohony motorových vozidel. Nakladatelství a zasilatelství Vlk, Brno, 2004. ISBN 80-239-1602-5
5. Šebor, G., Pospíšil, M., Žákovec, J.: Technickoekonomická analýza vhodných alternativních paliv v dopravě, výzkumná zpráva vypracovaná pro Ministerstvo dopravy ČR, VŠCHT Praha, červen 2006. [online]. [Accessed 25 September 2011]. Available at: <http://www.mdcr.cz/cs/Strategie/Zivotni_prostredi/>.
6. Matějovský, V.: Automobilová paliva. Nakladatelství GRADA, Praha, 2005. ISBN 80-247-0350-5

Vedoucí práce

Hromádko Jan, Ing., Ph.D.

Termín zadání

listopad 2013

Termín odevzdání

duben 2015

doc. Ing. Boleslav Kadleček, CSc.

Vedoucí katedry



prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.

Řečník fakulty

V Praze dne 3.2.2014

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Analýza výhodnosti využití bionafty jako paliva ve spalovacích motorech“ vypracoval samostatně za použití pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použité literatury.

V Praze dne

Podpis

Poděkování:

Děkuji panu Ing. Janu Hromádkovi, Ph.D. za odborné vedení, rady a připomínky poskytnuté při zpracování diplomové práce.

Abstrakt:

Diplomová práce pojednává o problematice spojené s využitím bionafty jako paliva ve spalovacích motorech. V první části práce jsou uvedeny základní informace o bionaftě, jejím využití, výrobě a legislativě. Ve druhé části je uvedena analýza výhodnosti využití bionafty jako paliva ve spalovacích motorech. Zde jsou popsány klady týkající se především ekologie a celkových finančních úspor, ale také zápory zabývající se problematikou při použití bionafty. V poslední třetí části jsou shrnuty komplexní poznatky o problematice, stanoven návrh doporučení a předpokládaný vývoj v dané oblasti.

Klíčová slova:

Motorová nafta, methylester řepkového oleje, spotřeba paliva, provozní náklady

Benefit analysis of using biodiesel as a fuel in internal combustion engines

Summary:

This thesis deals with the problems associated with the use of biodiesel as a fuel in internal combustion engines. The first section provides basic information about biodiesel, its use, manufacture, and legislation. The second part is an analysis of advantages of using biodiesel as fuel in internal combustion engines. Described here are the pros regarding particular ecology and overall cost savings, but also cons dealing with the use of biodiesel. In the third section summarizes the comprehensive knowledge of the issues, set design recommendations and anticipated development in the area.

Key words:

Diesel oil, rapeseed oil methyl ester, fuel usage, operating costs

Obsah:

1.	Úvod	1
2.	Současný stav řešené problematiky	3
2.1	Legislativa.....	3
2.1.1	Homologace automobilů na biopaliva a zákon č. 56/2001 Sb.	3
2.1.2	Česká technická norma	4
2.1.3	Směrnice Evropského parlamentu a Rady	7
2.2	Aktuální situace na českém trhu	12
2.2.1	Statistika FAME.....	13
2.2.2	Program podpory uplatnění udržitelných biopaliv v dopravě.....	13
2.2.3	Biopaliva Čechům jídlo neberou.....	15
2.3	Paliva pro vznětové motory na trhu	15
2.3.1	Motorová nafta	16
2.3.2	Bionafta	17
2.3.3	Směsná motorová nafta	19
2.3.4	Čerpací stanice	20
2.3.5	Množství biopaliv 2010–2020	22
2.4	Výroba bionafty	22
3.	Cíl a metodika diplomové práce	26
3.1	Cíl práce	26
3.2	Metodika	26
4.	Vyhodnocení experimentu.....	27
4.1	Zavedení a užívání B100 v podmínkách Agropodniku Domažlice a.s.....	27
4.1.1	Technika, termín užívání a realizační tým	27

4.1.2	Hodnocení osobních automobilů	30
4.1.3	Hodnocení nákladních automobilů	30
4.1.4	Hodnocení zemědělských strojů	31
4.1.5	Ekonomické hodnocení	34
4.2	Testování zemědělských strojů John Deere	34
4.3	Test provozu zemědělské techniky na B100 společností PREOL a.s.	35
4.3.1	Hodnocení technického stavu vozidel a spotřeby B100	36
4.3.2	Testovaná technika	36
4.3.3	Průběh zkoušek	37
4.3.4	Vyhodnocení zkoušek	41
4.3.5	Ekonomické hodnocení	42
4.3.6	Shrnutí testu	42
4.4	Testy SMN30 v koncernu AGROFERT	43
4.4.1	Palivo v Kosteleckých uzeninách, PENAMu a PREOLu	43
4.4.2	Palivo lokomotiv společnosti Lovochemie	44
4.5	Test B100 v dopravní firmě	44
4.6	Bionafta v autobusech společnosti VEOLIA Transport Teplice s. r. o.	46
4.6.1	Sledovaná vozidla	47
4.6.2	Rozsah a účel analýz vzorků	48
4.6.3	Výsledky analýz	48
4.6.4	Hodnocení filtrů	50
4.6.5	Závěr	51
4.7	Bionafta v nákladní dopravě	52

4.7.1	SCANIA.....	53
4.7.2	RENAULT.....	55
4.7.3	MAN.....	55
4.7.4	VOLVO.....	56
4.7.5	DAF.....	57
4.7.6	MERCEDES BENZ.....	58
4.7.7	IVECO.....	58
5.	Doporučení a závěr.....	59
	Použité zdroje.....	61
	Seznam tabulek.....	66
	Seznam obrázků.....	68

1. Úvod

Biopaliva a jejich problematika je v dnešní době čím dál více diskutované téma. Jedním z hlavních příčin, proč tomu tak je, je rapidní pokles světových zásob v rámci fosilních paliv, jako například uhlí, ropy, nebo zemního plynu [1]. Také otázka skleníkových plynů a vysokého nárůstu oxidu uhličitého, který vzniká při spalování těchto fosilních paliv, je jedním z dalších důvodů, proč jsou biopaliva čím dál častěji vyhledávanou alternativou. Skleníkové plyny mají devastující dopad na změny klimatu a jsou považované za novodobou ekologickou hrozbu. Přes stálou těžbu fosilních paliv je jejich spotřeba mnohonásobně vyšší. Snaha nahradit tyto neobnovitelné zdroje je velice důležitá. V současné době však není známo časové hledisko, které by měly zásoby fosilních paliv pokrýt, nicméně dle odhadu například ropných rezerv by se mělo jednat o dalších 35 až 36 let, tedy přibližně do roku 2050 [1]. Posléze bude těžba ropy patrně probíhat dle stále se snižující tendence, stoupající náročnosti a v závislosti na tom také se zvyšující se cenou. Zaměření do budoucna na ropu, jako primárního nosiče energie, je tedy značně riskantní.

Je sice pravdou, že především odhady zásob uhlí jsou na více než 120 let, a tak předpoklady do budoucna počítají, že částečnou spotřebu těchto paliv pokryje právě výroba z uhlí pomocí tzv. Fischer-Tropschovy syntézy, nicméně v současné době je tato metoda značně ekonomicky nevýhodná [1]. Další možností, jak tyto zdroje nahradit, nepočítáme-li jadernou energii, jsou tedy energie z obnovitelných zdrojů, či právě biopaliva. Nicméně biopaliva jsou jen jedna z mnoha možností, jak tyto fosilní paliva nahradit. Jejich první generace, které je v současné době dostupná, je pouze takovým mezikrokem, než se na trhu objeví další generace, které budou využitelné pro komerčnější užití, a budou tak více dostupné veřejnosti. Případně než pokročí další technologie, mezi které řadíme například vodík [1].

Prudkým rozmachem civilizace však došlo k rapidnímu zhoršení životního prostředí. Tento rychlý nárůst tzv. technologického rozvoje měl však velký negativní dopad nejen na vegetaci, ale ve velké míře také na celkový zdravotní stav populace. Jedním z mnoha takových případů je například automobilový průmysl, díky němuž máme sice o mnoho pohodlnější a komfortnější život, nicméně zvýšená tvorba výfukových plynů rapidně ovlivňuje ovzduší, klimatické podmínky a ozónovou vrstvu, což má za následek právě narušení vegetativní části planety. Snahou lidstva je pak zlepšení současného stavu životního

prostředí, například právě omezením těchto emisí. K tomuto zlepšení by přispělo používání již zmiňovaných biopaliv, jelikož při jejich spalování dochází k úniku mnohem menšího množství skleníkových plynů do ovzduší, než u současně používaných konvenčních paliv. Vývoj vozidel a jejich pohonů bude i nadále určován dle zpřísnujících se ekologických hledisek zaměřených na snížení měrné spotřeby, norem pro výfukové plyny a emise skleníkových plynů.

2. Současný stav řešené problematiky

2.1 Legislativa

Biopaliva jako alternativní motorové palivo se u nás používají již od první poloviny 90. let minulého století. Aktuálně je legislativně nařízeno u bionafty a jejích směsí stanovit celkem 26 kvalitativních znaků, které musí každá dodávka bionafty splňovat a dokladovat. Spalování paliva v silniční dopravě v Evropské unii způsobuje zhruba 20 % emisí skleníkových plynů. Převážně v Evropské unii je podpora biopaliv součástí tzv. „boje proti změnám klimatu“. Průběžně dle vývoje legislativy a dle vývoje možnosti v analytické oblasti se připravují nové návrhy norem zohledňující vývoj stávajících i nových alternativních motorových paliv. [2]

2.1.1 Homologace automobilů na biopaliva a zákon č. 56/2001 Sb.

Zákon o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích č. 56/2001 Sb., v platném znění § 77, odst. 2 K pohonu motoru vozidla a k plnění mazacích, chladicích a jiných systémů a zařízení vozidla lze používat pouze pohonné a provozní hmoty předepsané výrobcem tohoto motoru, systému nebo zařízení, nebo výrobcem vozidla. Provozní hmoty používané v provozu silničních motorových vozidel musí svou jakostí splňovat požadavky stanovené zvláštními právními předpisy a českými technickými normami. Je tedy důležité přesně zjistit a následně dodržovat podmínky pro provoz vozidla, aby nedošlo k porušení zákona č. 56/2001 Sb. Prakticky neexistuje žádný právní postih, jelikož vždy záleží na konkrétních okolnostech daného případu (*vyjádření Petry Zatloukalové, referentky ministerstva dopravy pro CZ Biom, ze dne 29. 4. 2011*). Je na škodu, že i když máme čistě český produkt, SMN30, máme i malý trh a nevyplatí se tedy automobilkám homologovat vozidla na toto palivo. Přesto u některých nákladních automobilů se za předem určených předpokladů povoluje použití SMN30 a u některých dokonce B100 i pro motory emisních tříd EURO 6. Pokud je automobil v záruční době a není homologován na biopaliva, po jejich použití ztrácí nárok na využití záruky z vad a to zejména s ohledem na to, že je vůz používán jiným než uvedeným způsobem v záručních podmínkách. Obdobný je postup i u dopravních nehod, kdy pojišťovna neproplácí pojistné události při použití jiného paliva, než na které je vozidlo homologováno. [1]

2.1.2 Česká technická norma

Vyjádření požadavků na výrobky, procesy nebo služby tak, aby splňovaly požadavky vhodnosti pro daný účel. ČSN stanoví základní požadavky na kvalitu a bezpečnost, slučitelnost, zaměnitelnost, ochranu zdraví a ochranu životního prostředí. Jsou to zejména požadavky jako čistota paliva, obsah kontaminantů a oxidační stálosti, dále požadavky na množství glycerolu ve volné i vázané formě (glycerid), jódové číslo (obsah nenasycených mastných kyselin), množství vody, minimální množství methylesteru, bod vzplanutí (zbytkový obsah metanolu), přítomnost alkalických kovů (sodík, draslík) a kovů alkalických zemin (vápník, hořčík). Pouze pokud se dodrží veškeré podmínky normy, je použití paliva umožněno. Kontrola kvality produktu je zajišťována tím, že jsou prověřována výchozí paliva, samotné biosložky a podle výsledků na základě algoritmu stanovován podíl bio komponenty.

ČSN 65 6500

Motorová paliva – Podmínky skladování a doporučená doba použitelnosti (květen 2011). Navazuje na záměry v oblasti ochrany životního prostředí při používání motorových vozidel a spalovacích motorů, se kterými souvisí vývoj palivových a motorových technologií a rostoucí používání biopaliv. Stanovuje podmínky skladování motorových paliv a doporučenou dobu jejich použitelnosti. U naftových motorů se doporučuje alespoň jednou za měsíc nastartovat a spálit cca 0,5 litru paliva, které obvykle zůstává v palivovém potrubí. To platí zejména v případě používání směsné motorové nafty nebo bionafty. [3]

Palivo	Doporučená doba použitelnosti v měsících
Motorová nafta	3
Bionafta	1
Směsná motorová nafta	2

Tab. 1: Doporučená doba použitelnosti motorové nafty, FAME a SMN30 [3]

Stálost FAME (fatty acid methylesters) ovlivňuje řada faktorů, z nichž nejdůležitějšími jsou: způsob výroby, aditivace antioxidanty, působení teploty, teplotních výkyvů a působení světla. Spolupůsobení těchto faktorů může velmi negativně ovlivnit stabilitu FAME a následně i motorových paliv, v kterých jsou obsažené. Proto nejsou produkty obsahující FAME vhodné pro dlouhodobé skladování a doporučují se spotřebovat co nejdříve. Na každém výdejním místě musí být pro konečného spotřebitele k dispozici informace o druhu vydávaného motorového paliva. Kvalita paliva musí být v souladu s platnou ČSN normou. [3]

ČSN EN 590 (65 6506)

Motorová paliva – Motorové nafty – Technické požadavky a metody zkoušení (duben 2014). Platí pro motorové nafty použitelné ve vozidlech se vznětovými motory, které jsou určeny pro provoz s motorovou naftou obsahující až 7,0 % (v/v) methylesterů mastných kyselin (FAME). V příloze 1 jsou vedeny obecné požadavky a metody zkoušení motorové nafty a v příloze 2 rozdíly mezi touto normou a předchozím vydáním. Označování a rozměry značení pro výdejní stojany se řídí požadavky národních norem nebo předpisů pro označování veřejných stojanů motorové nafty. Označování musí být jasně viditelné, snadno čitelné a zobrazené na každém místě, kde je nafta dostupná spotřebitelům. Štítek v případě obsahu MMT (methylcyklopentadienyl mangan trikarbonyl) musí obsahovat: „obsahuje kovové přísady“ v národním jazyce. Dále štítek musí obsahovat druh motorové nafty a klimatické podmínky, ČSN EN 590 a ujištění, že výrobek vyhovuje této normě. Od ledna 2009 se používá pouze motorová nafta s obsahem síry maximálně deset mg/kg. Příloha 3 obsahuje požadavky a metody zkoušení motorové nafty pro arktické klima. [3]

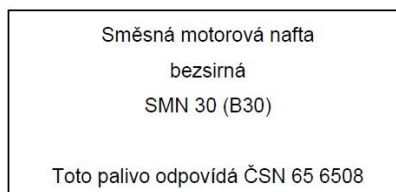
Motorová nafta Mírné klima Toto palivo odpovídá ČSN EN 590	Motorová nafta Arktické klima třída 2 Toto palivo odpovídá ČSN EN 590
---------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------

Obr. 1: Doporučený vzor štítku motorové nafty [3]

ČSN 65 6508

Motorová paliva – Směsné motorové nafty obsahující methylestery mastných kyselin (FAME) – Technické požadavky a metody zkoušení (únor 2013). Norma určuje požadavky na kvalitu a metody zkoušení pro směsnou motorovou naftu (SMN30) obsahující minimálně 30 % (v/v) methylesterů mastných kyselin, např. methylesterů řepkového oleje (MEŘO) tak, jak je v tuzemsku vyráběna, dovážena, expedována a prodávána. SMN30 je určena pro pohon vznětových motorů, které jsou pro tento druh paliva podle technické dokumentace určeny. Směsné motorové nafty podle této normy se vyrábějí prostým smísením motorové nafty pro mírné klima splňující požadavky ČSN EN 590 a FAME odpovídající ČSN EN 14214 a jsou určeny pro mírné klima. Technické požadavky a metody zkoušení SMN30 jsou uvedeny v příloze 4. Každé výdejní místo směsné motorové nafty podle této normy musí být na

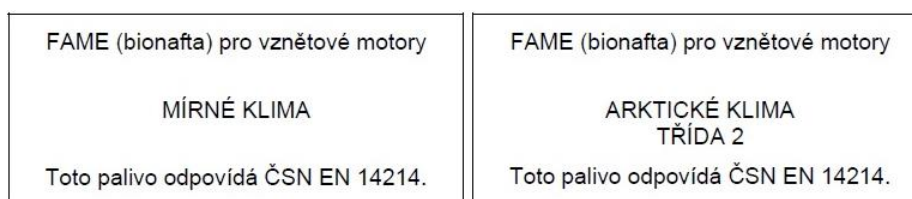
výdejním stojanu viditelně označeno štítkem, na kterém se uvede název výrobku (Směsná motorová nafta, SMN30, B30), ČSN 65 6508 a ujištění, že výrobek vyhovuje této normě. [3]



Obr. 2: Doporučený vzor štítku SMN30 [3]

ČSN EN 14214+A1 (65 6507)

Kapalné ropné výrobky – Methylestery mastných kyselin (FAME) pro vznětové motory a topné oleje – Technické požadavky a metody zkoušení (Červenec 2014). Norma uvádí všechny důležité charakteristiky, požadavky a metody zkoušení pro prodávané a dodávané methylestery mastných kyselin, o kterých je v současné době známo, že jsou nezbytné pro vymezení výrobku používaného jako motorové palivo ve stoprocentní koncentraci, nebo jako příměs paliva pro vznětové motory. V 100% koncentraci jsou použitelné jako palivo používané pro vznětové motory vozidel konstruovaných nebo dodatečně přizpůsobených pro provoz na 100% FAME. Ty byly vyrobeny z rostlinných olejů dostupných v současné době na trhu, hlavně z řepkového, palmového, sójového a slunečnicového oleje. Aby se splnily potřeby nejnovějších motorů, zkoumá se snížení mezní hodnoty fosforu, sodíku a draslíku. Aby se zvýšila oxidační stabilita, důrazně se doporučuje přidávat k FAME při jeho výrobě a před skladováním přísady zvyšující oxidační stabilitu, které lze dosáhnout s 2,6-di-tercbutyl-4-hydroxytoluenu (BHT) v koncentraci 1 000 mg/kg. Obecně platné požadavky a metody zkoušení B100 jsou uvedeny v příloze 5 a následně příloha 6 obsahuje rozdíly mezi touto normou a předchozím vydáním. Každé výdejní místo FAME musí být viditelně označeno štítkem, na kterém je uvedena třída klimatických podmínek FAME, ČSN EN 14214 a ujištění, že výrobek vyhovuje této normě. [3]



Obr. 3: Doporučený vzor štítku B100 [3]

2.1.3 Směrnice Evropského parlamentu a Rady

Směrnice jsou zapracovány do tuzemské legislativy, konkrétně do zákona o pohonných hmotách a do zákona o ochraně ovzduší. Základní jsou směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/28/ES a 2009/30/ES. Nově vznikla směrnice o zavádění infrastruktury pro alternativní paliva, která zřizuje společný rámec opatření pro zavádění infrastruktury pro alternativní paliva v EU, a to se základním cílem minimalizovat závislost dopravy na ropě a omezit její dopad na životní prostředí.

Směrnice o zavedení infrastruktury pro alternativní paliva

Dne 28. 10. 2014 byla v Úředním věstníku EU zveřejněna směrnice Evropského parlamentu a Rady 2014/94/EU o zavádění infrastruktury pro alternativní paliva, která vstoupila v platnost 17. 11. 2014. Členské státy mají povinnost uvést v účinnost právní a správní předpisy nezbytné pro dosažení souladu s ní do 18. 11. 2016. Jedná se o zásadní krok směrem k dalšímu rozvoji alternativních paliv. Součástí směrnice je nejen rozsáhlý seznam opatření na podporu rozvoje trhu s alternativními palivy v Evropě, ale také konkrétní počty plnicích stanic pro alternativní paliva, vzhledem k nerovnoměrnosti sítě stanic v Evropě, aby se automobily na alternativní paliva mohly volně pohybovat v celé Unii. Země EU nyní musí do dvou let připravit příslušné plány, a to včetně stanovení konkrétních cílů ohledně počtu plnicích stanic a znění hlavních vnitrostátních právních předpisů, které přijmou. Dále mají členské státy EU povinnost každé tři roky předložit Evropské komisi zprávu o provádění vnitrostátního rámce politiky, jako například přímé pobídky k nákupu dopravních prostředků využívajících alternativní paliva, předpisy ohledně parkování, daňové pobídky, vyhrazené dopravní pruhy atd. [4]

Zvýhodnění biopaliv spolu s jejich povinným přimícháváním má velmi negativní vliv na evropské rafinérie. V evropském prostoru bylo zavřeno už 16 rafinérií a dá se předpokládat, že to není konečné číslo. Unie chce zpřísnit směrnici týkající se snižování emisí skleníkových plynů. Přílišná snaha EU o omezování skleníkových plynů má smysl jen tehdy, pokud se k ní připojí i Rusko, asijské státy a USA, což se zatím neděje. Zatímco v Evropě rafinérie krachují, v Asii či USA, ale i Rusku, kde nejsou tak přísné ekologické požadavky na emise, počet rafinérií roste. EU dává přílišný důraz na ekologičnost, tím znevýhodňuje své rafinérie v konkurenčním boji. Pak se paliva do Evropy dovážejí třeba z Ruska. [5]

Kromě podpory infrastruktury dojde ke zpřísnění pravidel pro emise z automobilů. Od roku 2021 bude činit limit pro průměrné emise oxidu uhličitého u nových aut prodávaných v Evropské unii 95 gramů na kilometr. Dosavadní pravidla počítají se snížením emisí na 130 gramů na kilometr do roku 2015. Evropská komise původně navrhovala, aby nový limit byl platný již od roku 2020, proti tomu se postavilo ale Německo jako přední výrobce aut v EU. Výsledkem vznikl kompromis, podle kterého musí do roku 2020 splňovat nový limit pouze 95 % nových automobilů. Pro všechny vozy bude limit platit od roku 2021. [5]

2009/28/ES

Ze dne 23. dubna 2009, o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů a o změně a následujícím zrušení směrnice 2001/77/ES a 2003/30/ES. Každý členský stát musí zajistit, aby podíl energie z obnovitelných zdrojů ve všech druzích dopravy v roce 2020 činil alespoň deset procent konečné spotřeby energie v dopravě, tj. benzínu, motorové nafty, biopaliva spotřebovaná v silniční a železniční dopravě a elektřina. [6]

Palivo	Energetický obsah v hmotnostní jednotce [MJ/kg]	Energetický obsah v objemové jednotce [MJ/l]
Bionafta	37	33
Motorová nafta	43	36

Obr. 4: Příloha směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2009/28/ES [6]

Bionafta má menší energetický obsah a tedy vyšší spotřebu oproti motorové naftě.

Certifikace udržitelnosti

Kvůli masivnímu rozvoji dopravy stouply emise skleníkových plynů, které jsou považovány za příčinu oteplování planety. Nejčastějšími oblastmi výskytu škodlivých skleníkových plynů, jsou centra velkých měst s vysokou frekvencí automobilového průmyslu. Hlavními skleníkovými plyny jsou oxid uhličitý (CO₂), oxid dusný (N₂O) a metan (CH₄). Pro vznik reálných údajů emisí vznikla metoda hodnocení zvaná LCA (Life Cycle Assessment).

Teoreticky je při použití biopaliv bilance oxidu uhličitého nulová. To znamená, že CO₂, který vzniká spálením biopaliva, se neakumuluje v atmosféře, ale využije se při fotosyntéze nové biomasy, ze které bylo biopalivo vyrobeno. Prakticky se však při výrobě biopaliva spotřebuje fosilní energie a různé produkty, které jsou zdrojem oxidu uhličitého a dalších skleníkových plynů. Je proto důležité znát množství emisí, které produkuje

výroba a použití biopaliv, a míru úspor skleníkových plynů oproti fosilním palivům. Typické a standardní hodnoty platné pro biopaliva, jsou-li vyrobena s nulovými čistými emisemi uhlíku v důsledku změny ve využívání půdy, jsou uvedeny v tabulce 2. [6]

Biopalivo a způsob jeho výroby	Typické úspory emisí skleníkových plynů	Standardní úspory emisí skleníkových plynů
Bionafta z řepkového semene (MEŘO)	45 %	38 %
Bionafta ze slunečnice (SME)	58 %	51 %
Bionafta ze sójových bobů (SOME)	40 %	31 %
Bionafta z palmového oleje (proces nespecifikován)	36 %	19 %
Bionafta z palmového oleje (proces se zachycováním metanu ve výrobě)	62 %	56 %

Tab. 2: Úspory skleníkových plynů bionafty oproti fosilním palivům [6]

Výrobní fáze	Emise [gCO _{2eq} /kg]	Emise [gCO _{2eq} /MJ]	Podíl [%]
Pěstování řepky	1 073	29	69,7
Výroba oleje	133,2	3,6	8,6
Výroba MEŘO	296	8	19,3
Přeprava a distribuce	37	1	2,4
Celkem	1 539,2	41,6	100

Tab. 3: Emise skleníkových plynů propočtené na jednotlivé fáze MEŘO [7]

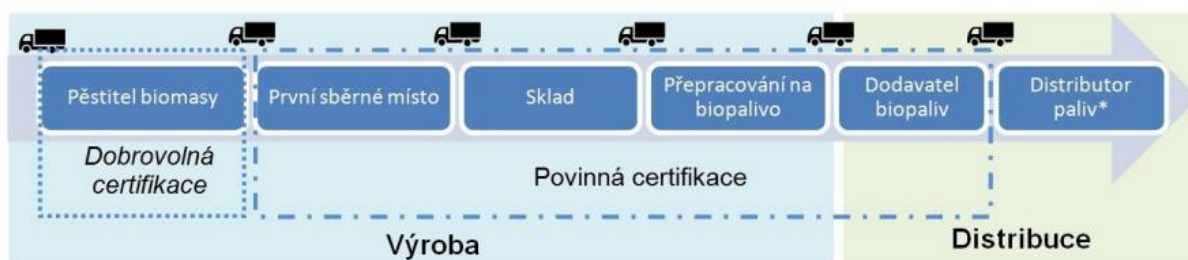
CO_{2eq} je součin sumy jednotlivých skleníkových plynů a stavovým koeficientem. Koeficient je pro oxid uhličitý 1, pro oxid dusný 296 a pro metan 23. V příloze 7 jsou uvedeny informace k udaným hodnotám produkce emisí skleníkových plynů tabulky 3. [7]

Kritérium udržitelnosti [%]	Emise [gCO _{2eq} /MJ]
35	≤ 54,5
50	≤ 41,9
60	≤ 33,5

Tab. 4: Hodnoty emisí pro jednotlivá kritéria udržitelnosti [8]

Od 1. ledna 2012 všechny články řetězce (pěstitelé – výrobci – distributoři) musí mít certifikát, ve kterém je uvedeno, že při výrobě biosložky byla splněna kritéria udržitelnosti. Ten potvrzuje, že výrobou, která začíná na poli (pěstováním a sklizní), pokračuje distribucí (skladováním, přepravou, zpracováním, výrobou) a následným použitím v nádrži (spotřebou) vzniklo o 35 % (do 31. 12. 2016) méně emisí oxidu uhličitého než spálením běžné motorové

nafty. Je nutné evidovat veškeré vstupy, které mohou způsobovat emise skleníkových plynů (palivo, elektrina, vstupní suroviny), výstupy, konverzní faktory a alokovat emise k vedlejším produktům. Výše úspor emisí CO_{2eq} při jejich používání oproti emisím CO_{2eq} referenčního fosilního paliva. Hranice úspor emisí se má od 1. ledna 2017 změnit na 50 % a od 1. ledna 2018 dokonce na 60 % v případě biopaliv vyrobených ve stacionárním zdroji, uvedeném do provozu od 1. 1. 2017 nebo později. Informace o aktuálně projednávaném návrhu směrnice a hodnot úspor emisí jsou uvedeny v příloze 8. [9]



Obr. 5: zjednodušené schéma řetězce výroby biopaliv [9]

(* Distributor paliv je osoba povinná zajistit min. množství biopaliv uváděných na trh.)

Dosahovaná úspora skleníkových plynů je pro současné moderní jednotky vyrábějící bionaftu MEŘO mnohem vyšší než je limitní kritérium udržitelnosti 35 % stanovené aktuálně platným nařízením 2009/28/EU.

Plodiny na výrobu bionafty byly vypěstovány v souladu se správnou zemědělskou praxí a nebyla narušena biodiverzita (v případě vypěstování biomasy na území EU musí být doloženo, že biomasa byla vypěstována v souladu s požadavky a normami podle společných pravidel pro režimy přímých podpor v rámci společné zemědělské politiky EU), tedy na půdě, která byla pro tyto účely používána a kde nejsou cenné ekosystémy pralesů, mokřadů, rašelinišť, půd s vysokou zásobou uhlíku atd. Dodržování kritéria udržitelnosti je velkým pozitivem především pro místní zemědělce, kteří jsou zvýhodněni oproti dovozcům. Toto v české legislativě vymezuje konkrétně zákon o ochraně ovzduší č. 201/2012Sb. a nařízení vlády č. 351/2012 Sb. Článek řetězce, který provádí závěrečný krok zpracování, získá doklad o udržitelnosti bionafty. Tento doklad vydává certifikační orgán. Pěstitelé biomasy si sami vystavují tzv. samostatné prohlášení pěstitele biomasy o splnění kritérií udržitelnosti. Certifikace a na jejím základě vydaná osvědčení o udržitelnosti jsou předpokladem pro započítání příslušných biopaliv do plnění kvóty, popřípadě pro poskytnutí daňového

zvýhodnění. Každá dodávka biopaliva musí být tedy doprovázena certifikátem udržitelnosti obsahujícím druh biomasy použité k výrobě biopaliva (podíl jednotlivých druhů), stát původu biomasy a hodnotu emisí skleníkových plynů v g CO_{2eq}/MJ. [10]

Za účelem prokázání, že byla dodržena kritéria udržitelnosti, povolila zatím Evropská komise 13 systémů certifikace a další se nachází v povolovacím řízení, jako například jedno z nejrozšířenějších certifikačních schémat ISCC EU (International Sustainable and Carbon Certification schválené v červenci 2011 Evropskou komisí a uznáváno ve všech státech EU). Toto slouží pro ověřování tzv. kritérií udržitelnosti výroby biopaliv určených k dopravě a biokapalin určených k výrobě elektrické energie dle směrnice 2009/28/ES o podpoře využívání obnovitelných zdrojů. [10]

Nařízením vlády č. 461/2011 Sb., o kritériích udržitelnosti biopaliv jsou stanovena administrativně technická pravidla prokazování kritérií udržitelnosti. V příloze 9 je uveden kalkulační nástroj emisí skleníkových plynů, který umožňuje snadno spočítat emise skleníkových plynů z pěstování řepky. [11]

2009/30/ES

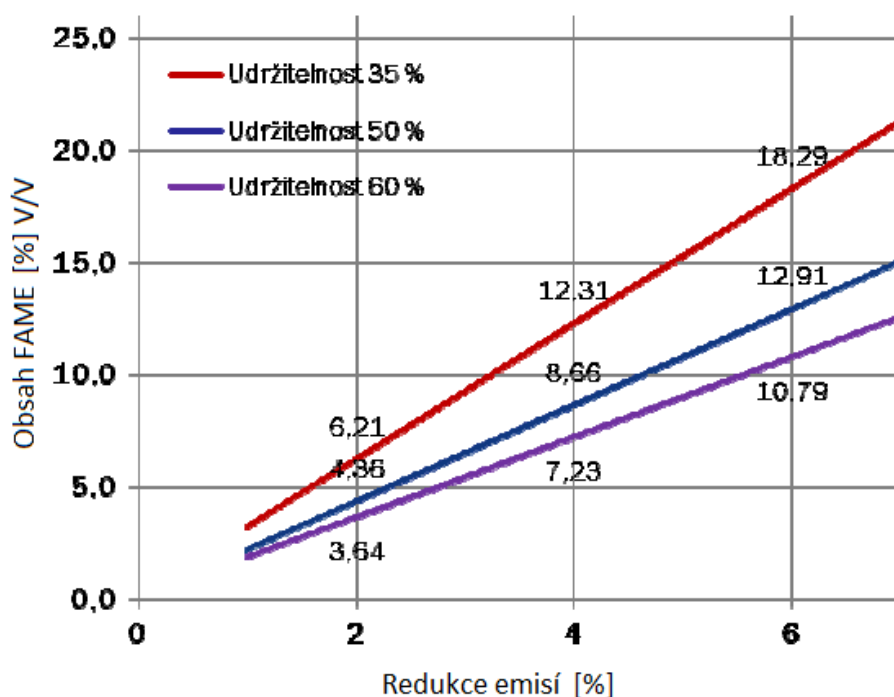
Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/30/ES ze dne 23. dubna 2009, kterou se mění směrnice 98/70/ES (o kvalitě biopaliv), pokud jde o specifikaci benzínu, motorové nafty a plynových olejů, zavedení mechanismu pro sledování a snížení emisí skleníkových plynů, a směrnice Rady 1999/32/ES, pokud jde o specifikaci paliva používaného plavidly vnitrozemské plavby, kterou se ruší směrnice 93/12/EHS. Směrnice definuje bionaftu jako „kapalné palivo používané pro dopravu vyráběné z biomasy“. Nyní v České republice a členských státech EU přimícháváme dle normy pro motorovou naftu necelých sedm procent methylesteru řepkového oleje do nafty. Do roku 2020 je plán zvýšit toto procento minimálně na deset procent. Směrnice dále ukládá povinnosti dodavatelům pohonných hmot snižovat emise skleníkových plynů vyprodukované v úplném životním cyklu na jednotku energie obsaženou v pohonné hmotě z jimi dodaných pohonných hmot ve srovnání se základní normou roku 2010 pro fosilní pohonné hmoty. [12]

Transpozice směrnic je v ČR provedena zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší a prováděcím Nařízením vlády č. 351/2012 Sb., o kritériích udržitelnosti biopaliv. Zákon o ochraně ovzduší zahrnuje povinnost zajištění minimálního obsahu biopaliv

a povinnost snižování emisí CO_{2eq} z pohonných hmot v jejich úplném životním cyklu tak, aby dosáhla ve srovnání se základní hodnotou produkce emisí CO_{2eq} pro referenční fosilní palivo snížení o dvě procenta do 31. 12. 2014, o čtyři procenta do 31. 12. 2017 a o šest procent do 31. 12. 2020. V tomto zákoně jsou dále specifikována kritéria udržitelnosti biopaliv. [10]

Kalkulace množství FAME				
	Období	Kritérium udržitelnosti [%]		
		35	50	60
Redukce emisí [2 %]	2014–2016	6,2	4,4	3,6
Redukce emisí [4 %]	2017–2019	12,3	8,7	7,2
Redukce emisí [6 %]	2020	18,3	12,9	10,8

Tab. 5: Množství FAME pro splnění emisí dle kritérií udržitelnosti [13]



Obr. 6: Graf kalkulace množství FAME dle emisí a kritérií udržitelnosti [13]

Další legislativa spojená s výrobou případně použitím bionafty je bodově shrnuta v příloze 10. [8]

2.2 Aktuální situace na českém trhu

Hlavními důvody pro vývoj alternativních paliv jsou celosvětové požadavky na používání motorů s nižšími emisemi v kombinaci s rostoucím využíváním obnovitelných zdrojů energie, zaměřeným na snižování naší závislosti na fosilních zdrojích surovin.

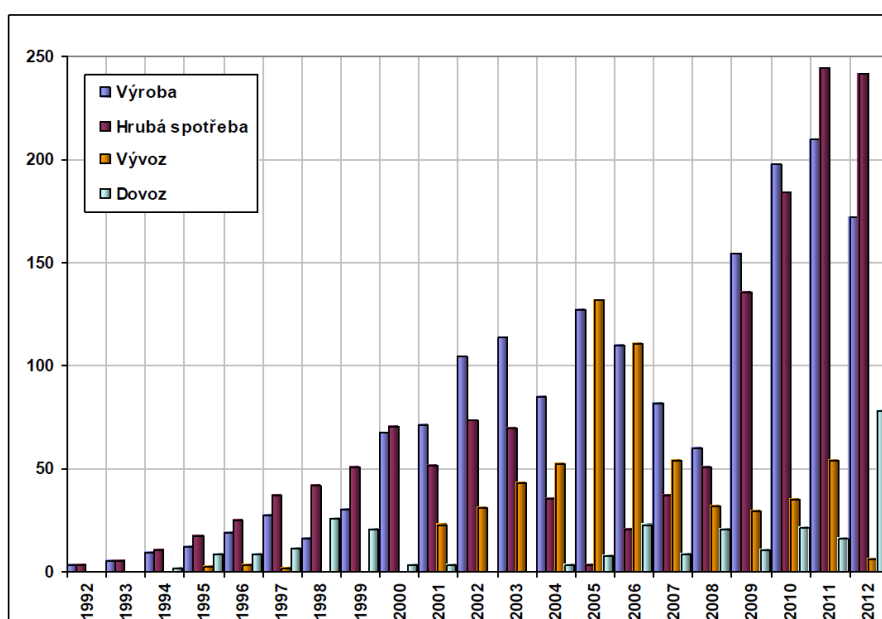
2.2.1 Statistika FAME

FAME	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Domácí produkce	81 806	76 672	154 923	197 988	210 092	172 729	181 694
Dovoz	8 339	43 657	10 866	21 707	54 294	78 314	85 551
Vývoz	53 572	34 352	29 911	35 232	16 796	6 703	43 216
Změna zásob +/-	-373	-2 144	306	275	2 374	2 074	-4 055
Hrubá spotřeba	36 946	88 121	135 572	184 188	245 216	242 267	228 084

Tab. 6: Statistika FAME v letech 2007 až 2013 [14]

FAME	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	suma [t]
Domácí produkce	20 886	11 570	15 662	18 369	19 409	18 213	17 008	17 285	17 429	16 377	15 510	209 828
Dovoz	4 077	8 581	7 320	7 383	7 753	5 599	8 089	7 900	8 248	6 451	5 960	90 949
Vývoz	2 325	1 167	3 170	2 646	3 065	4 707	6 397	5 086	1 921	2 989	5 348	46 748
Změna zásob +/-	-631	-44	185	-604	80	1 234	-1 206	523	2 009	869	-2 728	1 014
Hrubá spotřeba	23 269	19 027	19 627	23 710	24 017	17 871	19 906	19 576	21 746	18 971	18 851	253 015

Tab. 7: Statistika FAME za období květen 2013 až březen 2014 [14]



Obr. 7: Bilance MEŘO v období 1992–2012 (v tis. t) [10]

2.2.2 Program podpory uplatnění udržitelných biopaliv v dopravě

Jedná se o víceletý program podpory dalšího uplatnění udržitelných biopaliv v dopravě na období 2015–2020. Česká republika se před několika lety jako další členská země Evropské unie zavázala postupně snížit emise skleníkových plynů z pohonných hmot o šest procent do konce roku 2020 a zajistit v roce 2020 podíl alespoň deseti procent konečné spotřeby energie v dopravě energií z obnovitelných zdrojů, tj. biopaliv a elektrickou energií. Vláda proto schválila 6. 8. 2014 podporu biopaliv i v letech 2015 až 2020. Podpora představuje úplné osvobození, snížení nebo vrácení části spotřební daně z čistých a vysokoprocenních biopaliv podle zákona o spotřebních daních. Toto zajišťuje v České republice nadále přimíchávání bionafty do motorové nafty, standardizované

vysokoprocentní směsi a čisté směsi. Vzhledem k tomu, že kótované burzovní ceny biopaliv jsou stále vyšší než fosilních paliv, potřebná podpora čistých biopaliv a vysokoprocentních směsí biopaliv s fosilními palivy bude opět založena pouze na jejich přiměřeném daňovém zvýhodnění. Podpora rovněž zohledňuje nižší energetickou účinnost biopaliv a dále vyšší ceny vozidel na alternativní paliva. Podporu si tak uchovávají paliva s vyšším obsahem biosložky, jako je například SMN30 a čistá bionafta B100. [10 a 14]

Schválený program navazuje na podporu biopaliv platnou od 1. července 2009 do 30. června 2015. Dle programu jsou všechna čistá biopaliva a jejich vysokoprocentní směsi zvýhodněny úlevou na spotřební dani z minerálních olejů, tedy nulová/minimální spotřební daň na čistá standardizovaná biopaliva (B100, čistý rostlinný olej, bioplyn) a úleva spotřební daně u vysokoprocentních směsí ve výši odpovídající množství biosložky ve směsi. U bionafty B100 dochází ke snížení míry poskytované podpory, zdanění částkou 50 haléřů za litr. Toto částečné zdanění je obranou proti nepřiměřené podpoře, kterou stanoví Evropská unie. Především díky programu podpory biopaliv dochází ke stabilitě odvětví výroby bionafty, které v současnosti zaměstnává více než šest tisíc lidí a rozvoji spotřeby používaných čistých a vysokoprocentních biopaliv. Nutno podotknout, že podpora je pouze pro ta biopaliva, která splňují tzv. kritéria udržitelnosti, což je nástroj jak zajistit pozitivní dopad výroby a spotřeby biopaliv na životní prostředí. V podpoře se také počítá s rozvojem biopaliv druhé a třetí generace vyráběných z nepotravinářských surovin a navrhuje se plně osvobození spotřební daně z minerálních olejů. Celková částka finanční podpory biopaliv by dle odhadů uvedených v Programu za období 2015 až 2020 měla dosáhnout výše 11 436 mil. Kč. Vzhledem k počtu pracovníků v sektoru výroby biopaliv a jejich přínosu do státního rozpočtu by konečný dopad na státní rozpočet měl být kladný, s přínosem 4 133 až 5 853 mil. Kč. Letos by tak mohli zemědělci získat zpět asi 1,3 miliardy korun, tedy zhruba stejně jako loni. [10 a 14]

Nesporně má Program značně výhod jako například zvýšený odbyt komodit zemědělců pro výrobu biopaliv. Řidiči a firmy, které investovaly do přestaveb vozidel, získají i nadále značnou finanční úsporu, konkurenční výhodu a v neposlední řadě volbu z širší nabídky paliv na čerpacích stanicích. [14]

2.2.3 Biopaliva Čechům jídlo neberou

Politici v celé Evropě dnes často konstatují, že biopaliva 1. generace zabírají místo potravinám, a proto dochází k jejich zdražení. Při bližším pohledu na situaci v České republice však bylo zjištěno, že máme dostatek zemědělské půdy, aby stačila na stoprocentní potravinovou bezpečnost, a ještě k tomu nabídl přibližně jeden milion hektarů pro pěstování biopaliv. Z čísel je zřejmé také to, že výroba biopaliv přináší socioekonomická pozitiva. S výrobou MEŘO a bioetanolu bylo spojeno v roce 2012 přibližně 6 682 pracovních míst, z čehož převážná většina spadá pod zemědělskou výrobu. Jeden pracovník pohybující se v biopalivářském sektoru přinese dle Agrární komory ČR do státní pokladny za rok 225 až 250 tisíc korun (platba sociálního a zdravotního pojištění a zdanění přepočtených příjmů). Což znamená celkový přínos 1 503 až 1 670 miliardy korun za rok. Skutečná daňová podpora pro B100, SMN30 a E85 v roce 2012 byla celkem 1 390 miliard Kč. Pokud porovnáme částku podpory s částkou přínosu zaměstnanců do státního rozpočtu, zjistíme, že v České republice vyrobená biopaliva ztrátová nejsou. Naopak díky biopalivům stát v roce 2012 vybral 112 až 280 miliónů korun čistého příjmu. Biopaliva nezabírají tedy plochu po potraviny, a ještě plní státní rozpočet. Bližší informace k částkám finančních podpor bionafty a směsné motorové nafty jsou uvedeny v příloze 11. [10]

2.3 Paliva pro vznětové motory na trhu

Na úplném počátku byly jako palivo pro vznětové motory použity materiály na přírodní bázi. V roce 1898 představil v Paříži tehdejší německý vynálezce Rudolf Diesel motor poháněný olejem z burských oříšků. Následně byl pro tento motor až do roku 1920 používán jako palivo rostlinný olej. Díky enormnímu rozvoji vědy a techniky pak v 19. století došlo k nárůstu spotřeby pohonných hmot. Hlavním produktem, z něhož bylo možné v poměrně krátkém čase vyrobit finální použitelný produkt, se stala ropa. Výroba takového produktu nebyla nijak zdlouhavá a náročná (těžba, úprava ropy a dále její export na místo určení). U biopaliv je oproti tomu proces poněkud zdlouhavý. Hlavní příčinou tohoto prodlení je zejména nutnost vypěstovat plodinu, ze které se posléze biopaliva vyrábějí. [1]

Motorová nafta, B100 a SMN30 se dělí dle období a tříd na letní třídy B v období od 15. 4. do 30. 9. s filtrovatelností nižší než 0 °C, přechodovou třídy D v období od 1. 3. do 14. 4. a od 1. 10. do 15. 11. s filtrovatelností nižší než -10 °C a zimní třídy F v období od 16. 11. do 28. 2. s filtrovatelností nižší než -20 °C a bodem zákalu nižším než -8 °C. [3]

2.3.1 Motorová nafta

Kvalita motorové nafty je definována dle normy ČSN EN 590. Podle norem účinných od 1. 6. 2011 je ve veškeré současné motorové naftě, vyjma Optimal diesel, obsažena také biosložka FAME v objemu do sedmi procent v/v. Do roku 2020 by se pak měl, dle směrnic Evropské unie podíl této biosložky zvýšit až na deset procent v/v. Obecně jsou však motorové nafty směsí ropných kapalných vodíků, vroucích převážně v rozmezí teplot mezi 150 °C až 370 °C. Tyto nafty jsou hlavně využívány jako paliva do vznětových motorů, popřípadě pro některé typy plynových turbín. V závislosti na druhu pak mohou obsahovat různé aditivní přísady. U motorové nafty s přítomností FAME do sedmi procent v/v se při teplotách pod 0 °C může objevit slabý zákal, který není na závadu dalšímu použití. Tento zákal nesmí být v žádném případě doprovázen přítomností volné vody v palivu a musí vymizet po ohřátí paliva na normální teplotu. [3 a 15]

Společnosti EuroOil státního podniku Čepro akciová společnost nabízí od poloviny února 2013 Optimal diesel, což je motorová nafta zcela bez biosložky. Aktuálně je palivo nabízeno v České republice na všech 191 čerpacích stanicích EuroOil.



Obr. 8: Síť čerpacích stanic EuroOil v ČR s nabídkou Optimal diesel [17]

Povinné přimíchávání biosložky do pohonných hmot dle zákona samozřejmě platí (7 % do motorové nafty), zákon ale říká, že podíl biosložky musí být v celkovém objemu prodaných pohonných hmot, nikoliv v každém litru paliva. Společnost EuroOil využila zvýšeného prodeje biopaliva a může tedy nabízet i Optimal diesel. Zákazník se tak může

rozhodnout, zda chce motorovou naftu zcela bez biosložky, nebo s jejím obsahem. Optimal Diesel nabízí především oproti motorové naftě s biosložkou menší náročnost při používání a skladování. Při spalování hrozí menší riziko tvorby napékání úsad na vstřikovacích tryskách a tedy vyšší provozní spolehlivost palivového systému. Palivo má dlouhodobou skladovatelnost a použitelnost u dlouhodobě odstavených vozidel, vozidel sezónního provozu, případně agregátů náhradních zdrojů elektrického proudu. Výhodou je také nižší pěnivost při tankování, menší citlivost na pohlcování vzdušné vlhkosti do paliva a tím menší náchylnost k biologické kontaminaci. Státem nastavená podpora biopaliv je tedy určitá konkurenční výhoda velkých společností, které mohou zákazníkům nabídnout širší paletu pohonných hmot. [16]

2.3.2 Bionafta

Je přímou náhradou motorové nafty. Tvoří jí methylestery mastných kyselin, neboli fatty acid methylesters (odtud pak také název FAME). Jedná se o palivo, které je vyráběno na základě zemědělských produktů, jako například slunečnicový, či palmový olej. V České republice je nejčastěji využíván tzv. MEŘO, což je methylester řepkového oleje. V českých podmínkách je pak čistá bionafta označována jako B100 tzn., že je tvořena 100 % biosložky, která splňuje normu EN 14214 +A1. Důležité je přesně zjistit a následně dodržovat podmínky, které výrobce stanovil pro provoz vozidla na B100, zejména nepoužít bionaftu, pokud to výrobce nepovolil, a dále v případě povolení dodržet prokazatelně délku výměnných intervalů motorového oleje, případně na úpravu a údržbu palivového systému, např. osazení odlučovače nečistot a vody nebo předfiltru paliva. Příloha 12 obsahuje podrobné hodnoty FAME jako paliva a směsné složky dle klimatických podmínek. [1 a 3]

Výhody

Bionaftu lze s motorovou naftou míchat v jakémkoli poměru. Jelikož bionafta při spalovacím procesu podstatně lépe shoří, pak se díky tomuto jevu podstatně snižuje kouřivost motoru a tedy i celková zátěž pro ovzduší (menší množství CO₂, pevných částic, síry, aromatických částic a uhlovodíků vůbec). Ve vodě pak navíc nezpůsobuje zatížení pro mikrobiologické organismy, vyjma koncentrace vyšší než deset mg/L, je tedy neškodná nejen pro ryby, ale také pro ostatní vodní živočichy či rostliny. Čistá bionafta je navíc biologicky odbouratelná. Testy těchto paliv prokázaly, že ve vodním roztoku bylo již po 21 dnech degradováno více než 98 % bionafty oproti necelým 40 % motorové nafty. Vzhledem

k vysokému cetanovému číslu má pak bionafta velmi dobré mazací schopnosti, čímž se snižuje opotřebenění motoru a jeho mechanických částí. Zkoušky na testovaných vozidlech s vysokotlakými vstřikovací systémy ukazují, že je-li místo motorové nafty použita bionafta B100, která je vstřikována pod vysokým tlakem, pak má toto pozitivní dopad na životnost motoru. Největší předností je pak fakt, že je toto biopalivo dokonale rozprašováno a neusazuje se tak na stěnách spalovacích motorů, jelikož je zcela spáleno. [1 a 3]

Nevýhody

Jednou z nevýhod bionafty je to, že je její použití vhodné jen pro novější typy motorů. Chceme-li bionaftu využívat také u starších typů, pak je potřeba vyměnit gumové či plastové hadičky a těsnění, a to z důvodu chemického složení bionafty. Dále je potřeba věnovat zvýšenou pozornost těsnění palivové soustavy, jelikož se mohou objevovat praskliny. V novějších typech vozidel jsou proto již využívány odolnější hadice z fluor-kaučuku. Energetická hodnota bionafty je taktéž její nevýhodou. Nižší hodnoty mají za následek zvýšení spotřeby o šest až deset procent a zároveň snížení výkonu motoru o tři až osm procent. Nedílnou součástí bionafty jsou taktéž nenasycené mastné kyseliny, které se v určitém časovém intervalu slučují na makromolekuly a vzniká tak nerozpustná, skoro až plastická vazelínová hmota. Ta má pak za následek zanášení palivového vedení, zejména pak vstřikovací trysky, filtrů a čerpadla. Výrobci vozidel tak doporučují častější výměnu jak palivových, tak olejových filtrů. Jelikož je bionafta nestabilní, pak při vysokých teplotách dochází ke zhoršení její kvality. Bionafta má mírně větší sklon k pronikání do olejové náplně, především za chodu neprohřátého motoru pak může mít tato vlastnost negativní dopad na častější výměny oleje. Vzhledem k tomu, že má toto palivo vyšší obsah kyslíku, způsobuje také při hoření vyšší obsah emisí NO_x. Bionafta patří mezi hygroskopické materiály, proto při skladování absorbuje vodu z okolí. Na hranici mezi vodou a palivem pak dochází k bakterizaci a tvorbě plísní, což může způsobit korozi palivového systému. Proto není doporučováno dlouhodobé skladování či dlouhá odstávka vozidla. V zimních měsících může bionafta způsobovat zhoršené starty, případně je-li teplota nižší než -10 °C, může dojít k zatuhnutí, v případě aditivace je tato teplota -15 °C. Z tohoto důvodu je vhodnější v zimním období používat motorovou naftu, popřípadě SMN30. Optimální maximální doba pro skladování bionafty se pohybuje v rozmezí čtyř až šesti týdnů. V této době by měla mít bionafta své maximální vlastnosti, poté již bude docházet k její degradaci. Stejně tak jako

u motorové nafty je i zde nutnost ošetřit veškeré potřísněné lakované plochy. Nutno je také podotknout, že současná nezávislá topení nejsou zpravidla pro použití bionafty určená, proto je doporučeno si nechat namontovat druhou, menší nádrž pro využití motorové nafty. Používáte-li však pro provoz nezávislého topení bionaftu, pak je potřeba alespoň jednou týdně minimálně hodinu topit, a to bez ohledu na venkovní teploty. [1 a 3]

2.3.3 Směsná motorová nafta

Jedná se o český produkt, který je minimálně z 30 % složený z biosložky FAME a splňuje normu ČSN 65 6508. Ve své podstatě má Směsná motorová nafta (dále jen SMN30) srovnatelné vlastnosti jako motorová nafta ČSN EN 590, kde je poměr bionafty s motorovou naftou 7 : 93. SMN30 je tvořena třemi složkami: methylester, lehké, popř. těžké alkany a střední bez-sirný destilát. Na českém trhu je pak známá pod názvy: SMN30, Ekodiesel, Biodiesel, nebo Setadiesel. V západní Evropě a v USA mají procentuální podíl směsné složky a motorové nafty 20 : 80. Tento druh paliva je však určen pouze pro motory, které jsou pro něj určeny dle technických parametrů, nicméně, neuvádí-li výrobce vozidla zákaz užití SMN30, pak je jeho použití v zásadě možné a rozhodnutí je tak čistě na majiteli vozidla. [3]

Výhody

Směsná motorová nafta je určena pro veškeré diesellové motory, u kterých výrobce její použití schválí. Pro přechod na SMN30 není potřeba žádných konstrukčních úprav motoru. Díky příměsi motorové nafty se odbourává nevýhoda čisté bionafty, a tak lze SMN30 využívat celoročně. Stejně tak jako u bionafty B100 má při užívání SMN30 motor tišší a měkčí chod, rozpouští a vylučuje usazeniny, které vznikají při spalování motorové nafty, a zvyšuje životnost motoru díky vyšší mazivosti. U SMN30 je snížený obsah síry na max. 40 mg/kg. SMN30 je libovolně slučitelná s motorovou naftou, není tedy potřeba brát při tankování ohledy na to, zda je v nádrži čistá motorová nafta, či nafta s příměsí biopaliva. Testy prokázaly, že je SMN30 biologicky odbouratelná z 90 % v průběhu 21 dní, čímž se snižují emise spalovacího procesu, kouř a saze. [1 a 3]

Nevýhody

Z důvodu vysokých čistících schopností SMN30 se nečistoty častěji zachycují v olejových a palivových filtrech, je tedy potřeba dbát zvýšené kontroly a provádět tak častější výměny oleje, olejových a palivových filtrů. Přecházíme-li z motorové nafty na

SMN30, pak je potřeba tuto dobu zkrátit dokonce až na polovinu, protože dochází k prvotnímu rozpouštění velkého množství usazených nečistot v palivovém systému. U vozidel, kdy je rok výroby starší než 1996, je pak potřeba pravidelných kontrol gumových těsnění a hadiček, popřípadě je přímo nechat vyměnit za odolnější materiál. Vozidla se sníženým provozem by však SMN30 neměla využívat, jelikož SMN30 je stejně jako bionafta hygroskopická a nedoporučuje se její dlouhodobé uskladnění (delší, než tři měsíce). V případě nevhodného, či dlouhého uskladnění pak může docházet ke zvýšenému obsahu vody v palivu, a tím dochází k jeho částečnému znehodnocení. [1 a 3]

2.3.4 Čerpací stanice

Aktuální přehled počtu veřejných čerpacích stanic pohonných hmot s nabídkou B100 a SMN30 k 31. 12. 2014. Pro úplnost jsou uvedeny počty čerpacích stanic s vymezeným přístupem a prodejem (VPP) a neveřejných čerpacích stanic. VPP jsou čerpací stanice používané pro vlastní spotřebu, ale částečně i prodej, zpravidla na základě specifických smluvních vztahů. Mají hojně použití v uzavřených podnikových areálech, jako jsou např. lomy, pily, zemědělské farmy, dopravní areály, stavební dvory aj. Neveřejné čerpací stanice jsou umístěny výhradně v areálech podniků, jako jsou např. zemědělské farmy, střediska automobilové nákladní i osobní dopravy, lomy, pískovny, areály technických služeb měst, obalovny asfaltových směsí, stavební areály aj. Na výfukové plyny a emise skleníkových plynů má podstatný vliv původ i jakost pohonných hmot. Ty systematicky kontroluje v ČR Česká obchodní inspekce ve smyslu zákona o pohonných hmotách. Orgánem kontroly jsou i systémy péče o jakost, jako například „pečeť jakosti Plus“, zajišťovaná společností SGS Czech Republic. Následně také mezilaboratorní kruhové testy kvality motorových paliv organizované Sdružením pro výrobu bionafty a Výzkumným ústavem zemědělské techniky. [18]

V Evidenci bylo vedeno 3 792 veřejných čerpacích stanic, což představuje 54,1 % z celkového počtu veškerých evidovaných. Dále bylo evidováno 2 607 neveřejných čerpacích stanic, tj. 37,2 % a 614 čerpacích stanic s vymezeným přístupem a prodejem, což představuje 8,8 % z celkového počtu všech evidovaných čerpacích stanic. [18]

Palivo	Počet čerpacích stanic			
	Veřejné	VPP	Neveřejné	Celkem
Směsná motorová nafta	233	27	40	300
Bionafta	110	18	58	186

Tab. 8: Počet čerpacích stanic nabízejících B100 a SMN30 v ČR [18]

Oproti roku 2013 došlo k nárůstu veřejných čerpacích stanic nabízejících SMN30 o 16 a k nárůstu veřejných čerpacích stanic nabízejících B100 o 36. [18]



Obr. 9: Síť čerpacích stanic ČR: B100 – B a SMN30 – S [1]

Cenová nabídka od 14. 10. 2014 do 20. 10. 2014 čerpací stanice Preol v Lovosicích splňující normy platné v ČR. V ceně je uvedena spotřební daň dle Zák. č. 353/2003 Sb. V platném znění. Konečná cena pro spotřebitele je součet výrobní ceny fosilní nafty, aditiv, soustavy daní (SDH, DPH) a marží výrobce, zprostředkovatelů a čerpacích stanic. [19]

Palivo	Cena s DPH [Kč/L]	Rozdíl ceny v porovnání s motorovou naftou [Kč/L]
Motorová nafta	34,49	0,00
Směsná motorová nafta	31,70	2,79
Bionafta	25,53	8,96

Tab. 9: Ceny PHM [19]

Měsíční odběr [L]	Množstevní sleva včetně DPH [Kč/L]
do 25 000	0,18
25001 až 50 000	0,36
50 001 až 75 000	0,55
nad 75 000	0,73

Tab. 10: Množstevní bonusy PHM [19]

Cenu ovlivňuje především cena produktu, ze kterého je biosložka vyrobena (řepka, slunečnice, sója), oproti motorové naftě kde se cena odvíjí od ceny ropy na světových trzích. Bližší informace a koeficienty nárůstu spotřeby a cenové spotřebitelské motivace jednotlivých

paliv jsou uvedeny v příloze 13 [10]. Eurobit s.r.o. od 15. 01. 2015 nabízí na čerpacích stanicích motorovou naftu za 27,40 Kč, SMN30 za 26,50 Kč a B100 za 24,50 Kč [20]. Informace o skladování bionafty jsou uvedeny v příloze 14 [3].

2.3.5 Množství biopaliv 2010–2020

Množství B100 a SMN30 uvedených do volného daňového oběhu období 2010–2013 a odhad jejich množství na období 2014–2020.

Palivo	Množství uvedené do volného daňového oběhu za jednotlivé roky [tis. L]										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
SMN30	123 097	182 535	153 495	145 414	146 119	147 641	149 163	152 207	162 862	169 254	177 778
B100	28 199	35 507	63 138	71 160	78 265	81 308	84 014	84 785	85 550	86 412	87 273

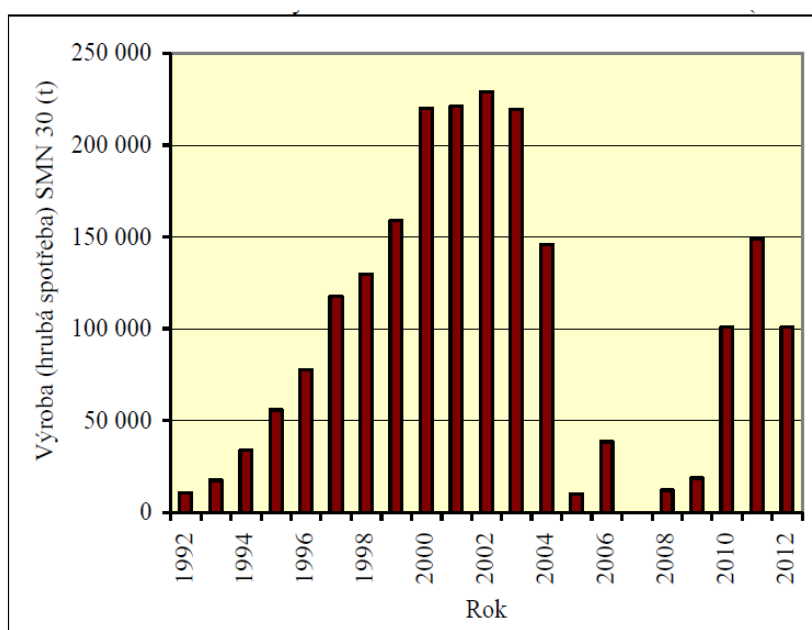
Tab. 11: Množství uvedené do volného daňového oběhu za jednotlivé roky [10]

Podíl na spotřebě motorových paliv v EU [%]				
Rok	2005	2010	2015	2020
Biopaliva	2	6	7	8

Tab. 12: Plán podílu biopaliv na spotřebě motorových paliv v EU [10]

2.4 Výroba bionafty

Jako alternativní palivo k motorové naftě se používají methylestery mastných kyselin (FAME – fatty acid methylesters). V České republice existuje pět výroben, které dohromady vyrobily za rok 2011 přes 210 tisíc tun bionafty. [21]



Obr. 10: Výroba SMN 31, respektive SMN30 v ČR v letech 1992–2012 [10]

Prvotním vstupem je surovina pro výrobu bionafty, a to buď rostlinné oleje, nebo živočišné tuky. Používají se buď oleje běžného typu jako je řepkový, slunečnicový, palmový či sójový olej, dále oleje exotického typu, které jsou z exotických druhů rostlin, a také oleje odpadního typu, mezi něž patří například použité fritovací oleje. V případě rostlinných olejů se olej získá extrakcí rostlin. V Jižní Americe jsou dokonce chována stáda speciálně tučného skotu přímo za účelem výroby bionafty. [1 a 22]

V ČR je hlavní biopalivo MEŘO, tedy bionafta na bázi tradiční zemědělské komodity řepky olejky. Řepka je pěstována v souladu s požadavky na dobrý zemědělský a environmentální stav, tedy s trvale udržitelným rozvojem. Tato plodina je pěstovaná na českém území stovky až tisíce let a má své místo v osevních plánech. Řepka nevytláčuje z polí potravinové plodiny, protože o ně není na trzích zájem, a ceny krmných a potravinových obilovin jsou těsně na hranici výrobních nákladů. Energetické plodiny pouze nahrazují ty, které by zemědělci přestali pěstovat. Ozimá řepka působí v osevním postupu velmi příznivě. Patří k zúrodňujícím plodinám a je vhodnou předplodinou pro rostliny náročné na výživu. Například pro obilniny. [21 a 22]

Pro marketingový rok 2012/2013 bylo oseto řepkou v ČR 401,3 tis. ha orné půdy. Řepka zůstane významnou českou plodinou s podílem na osevní ploše kolem 16 %. Výměra osevních ploch již výrazně neporoste, protože rozšíření chorob a škůdců by ovlivnilo rentabilitu pěstování. [10]

	Jednotka	2009	2010	2011	2012
Výroba FAME: z toho MEŘO	t	154 923 144 013	197 988 186 268	210 092 197 492	172 729 159 979
Spotřeba řepky olejky na výrobu MEŘO	t	367 233	474 983	503 605	407 946
Sklizňová plocha řepky olejky	ha	354 826	368 824	373 386	401 319
Výnos řepky olejky	t.ha ⁻¹	3,18	2,83	2,80	2,76
Produkce řepky olejky	t	1 128 119	1 042 418	1 046 071	1 109 137
Plocha řepky olejky, při daném výnosu, určená pro výrobu MEŘO	ha	115 482	167 838	179 859	147 807
Podíl ploch řepky olejky zpracované na MEŘO z celkových ploch	%	32,5	45,5	48,2	36,8

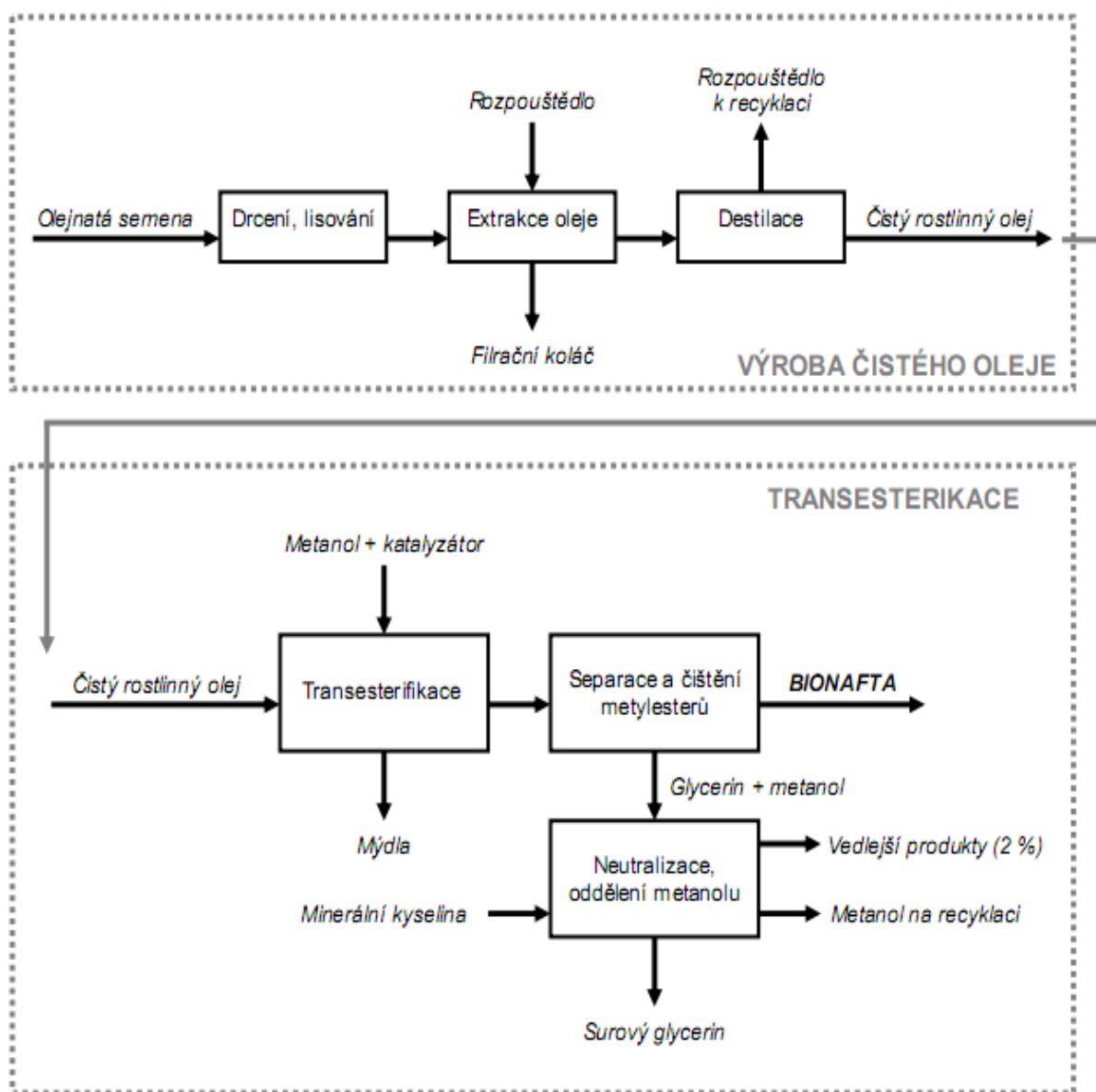
Obr. 11: Bilance osevních ploch a produkce řepky využité na výrobu MEŘO [10]

Čistý olej lze použít také jako palivo bez jakýchkoliv úprav, přesto se tak nepoužívá především kvůli vysoké viskozitě, špatné termické a hydrolytické stabilitě a nízkému cetanovému číslu. Vylisovaný olej se transesterifikuje metanolem za přítomnosti katalyzátoru (KOH, NaOH, H₂SO₄) na hlavní produkt – methylester tzv. MEŘO. Dochází ke štěpení dlouhých triglycerinových molekul na kratší molekuly methylesteru mastných kyselin, popřípadě ethanolem, kdy vzniká tzv. EEŘO (ethyl ester řepkového oleje). [22]

Velmi důležité parametry reakce jsou: molární poměr metanol/olej, typ a množství katalyzátoru, teplota a čas reakce, intenzita míchání a složení vstupního rostlinného oleje. Míchání je důležité vzhledem k tomu, že olej a metanol jsou nemísitelné kapaliny a reakce probíhá na rozhraní jejich fází. Nejběžněji reakce probíhá při teplotě 60–70 °C, molární poměr alkohol/olej je 6 : 1, přibližně jedno procento katalyzátoru vůči oleji a čas 60–90 minut. Následuje separace vedlejších produktů, například pomocí centrifugy a následné sušení. Jako vedlejší produkty tedy vznikají po extrakci výlisky z rostlin (57 % u řepky, 80 % u sóji) a glycerol. Volný glycerol je v bionaftě nerozpuštěn a snadno se oddělí. V přítomnosti zbytkového metanolu, který působí jako kosolvent, se glycerol v bionaftě částečně rozpustí. Zbytkový suspendovaný, případně rozpuštěný glycerol se odstraní například vypráním horkou vodou. Volný glycerol, který zůstane v bionaftě, se usazuje ve skladovacích nádržích. Tedy má za následek ucpávání palivových filtrů viskózní směsí. Další negativní vliv představuje voda, která se v bionaftě rozpouští ve větším množství než v motorové naftě. Je buď rozpuštěná v bionaftě, nebo ve formě emulgovaných kapiček a přispívá k zanášení palivových filtrů a korozi vstřikovacích jednotek. Glycerol je pak dále využitelný například v chemickém průmyslu či jako alternativní zdroj energie. Výroba bionafty je tedy v podstatě bezodpadová technologie, jelikož i vedlejší produkty se dále využívají. [22]

Výsledný produkt je kapalný a hustotou či viskozitou se podobá motorové naftě. Bionafta se ale liší dle použité plodiny především teplotou tuhnutí (teplotou ucpání studeného filtru-cold filter plugging point CFPP). MEŘO má hodnotu CFPP -12 °C a naopak palmový olej +5 °C. Chemická reakce výroby FAME je uvedena v příloze 15 [23]. V případě použití jako základní suroviny pro výrobu živočišných tuků s větším obsahem mastných kyselin je výrobní proces značně odlišný od výrobního procesu při použití olejů. Především je nutné pro převedení volných mastných kyselin na estery použít kyselý katalyzátor, a to kyselinu sírovou či fosforečnou. Poté již může nastat transesterifikace za použití bazického katalyzátoru. [22]

V areálu Preol, a. s. průmyslové chemie v Lovosicích zpracují ročně 400 tisíc tun řepkových semen, která přemění na 100 tisíc tun methylesteru řepkového oleje, více jak 230 tisíc tun řepkových šrotů (zuzitkovaného dále jako krmiva v zemědělství) a deset tisíc tun glycerinu farmaceutické kvality. Pro tuzemské pěstitele řepky je výroba bionafty již 15 let vítaný ekonomický doplněk tradičního využití této komodity, záruka stabilního odbytu produkce a stabilních tržeb. Kritéria výroby MEŘO včetně energetické bilance a energetické náročnosti jsou uvedena v příloze 16. [24 a 25]



Obr. 12: Schema výroby bionafty z rostlinných olejů [22]

3. Cíl a metodika diplomové práce

3.1 Cíl práce

Cílem práce byla analýza výhodnosti využití bionafty a směsné motorové nafty jako paliva ve spalovacích motorech, zejména s důrazem na jejich vlastnosti a komparaci s použitím běžné motorové nafty. Zkoumám výhody a nevýhody jednotlivých druhů paliv, možnosti tankování těchto paliv, vliv využití biopaliv na životní prostředí i legislativní úpravu výroby a použití těchto produktů. Součástí práce je i vzájemné srovnání biopaliv mezi sebou, aktuální situace používání těchto paliv na českém trhu a odhad budoucího vývoje.

3.2 Metodika

Oslovil jsem organizace provozující vozidla na bionaftu, případně směsnou motorovou naftu, a získal data z provozu vozidel na tato paliva. Jednalo se zejména o data týkající se pořizovacích cen, zvýšené údržby, nárůstu spotřeby, vyšších nákladů na provoz, pozitiv a problémů při použití biopaliva, změn vlastností motorového oleje a celkových úspor vzniklých použitím biopaliva. Veškerá data, která se mi tímto způsobem podařilo získat, jsem podrobil komparativní analýze a zpracoval je do přehledných tabulek a grafů, analyzoval a interpretoval. Pro analýzu jsem zvolil data z několika testů zabývajících se danou problematikou biopaliv, kterými jsou:

- Zavedení a užívání B100 v podmínkách Agropodniku Domažlice a.s.
- Testování zemědělských strojů John Deere
- Test provozu zemědělské techniky na B100 společností PREOL a.s.
- Testy SMN30 v koncernu AGROFERT
- Test B100 v dopravní firmě
- Bionafta v autobusech společnosti VEOLIA Transport Teplice s. r. o.
- Bionafta v nákladní dopravě

4. Vyhodnocení experimentu

4.1 Zavedení a užívání B100 v podmínkách Agropodniku Domažlice a.s.

Agropodnik Domažlice a.s., je významná regionální společnost, která vyrábí SMN30. Je distributor a skladovatel aditivovaných pohonných hmot – všech druhů benzínu, motorové nafty, bionafty a směsné motorové nafty.

Hlavním cílem studie bylo zavedení a užívání B100 pro vlastní potřebu v podmínkách Agropodniku Domažlice a.s. (dále jen AGP) a zavedení prodeje B100 a SMN30 na čerpacích stanicích AGP pro prodej třetím stranám a velkoobchodní činnost pro třetí strany. V AGP docházelo také k mísení biogenní složky s čistou motorovou naftou na úroveň obsahu biosložky dle požadavku normy odběratele. Důležitou součástí s užíváním B100 bylo provozní sledování vlivu na motory v dopravní technice a ekonomické hodnocení za sledované období. [26]



Obr. 13 :Logotype Agropodnik Domažlice a.s. [26]

4.1.1 Technika, termín užívání a realizační tým

Studie probíhala na osobních automobilech, nákladních automobilech a zemědělských strojích. Při této studii byla důsledně dodržována stanoviska výrobců vozidel, respektive výrobců motorů k použití B100 dle ČSN EN 14214. Vozidla, kde výrobce nepřipustil využití paliv dle ČSN EN 14214, nebyla do systému užívání zahrnuta. Zavedení a tankování paliva do techniky proběhlo od 1. 4. 2010 po proškolení a seznámení s palivem a technickými náležitostmi u řidičů. Hodnocené období duben až prosinec roku 2010. Prováděly se přísné kontroly jednotlivých úkonů, a to včetně kontroly a ukládání označených filtrů paliva, kontroly olejových náplní, ukládání označených filtrů oleje, evidence jednotlivých kroků dle vozidel. Pro skladování B100 v podmínkách AGP byly stanoveny maximální lhůty pro autocisternu a čerpací stanici po 21 dnech, nádrž vozidla 14 dnů. [26]

2009	SCANIA		DAF							
	R420LA		XF105.460			XF95.480	XF95.430	XF95.480	XF105.460	CF85.430
úsek provozu	spedice									
typ motoru	DC1214		MX340S2			XE355C1	XE315C	XE355C1	MX340S2	XE315C
výkon [kW]	309	309	340	340	340	355	315	355	340	315
ujeto [km]	127 940	117 589	110 633	101 713	98 274	142 496	122 884	112 696	109 544	112 363
spotřeba nafty [L]	42 720	39 652	41 071	37 305	35 876	54 804	47 450	44 918	42 668	40 787
spotřeba nafty [L/100km]	33,4	33,7	37,1	36,7	36,5	38,5	38,6	39,8	39	36,3
spotřeba B100 [L/100km]	35,1	36,2	39	38,5	38,3	40,4	40,5	41,8	40,9	38,1
spotřeba B100 [L]	44 856	42 634	43 124	39 170	37 670	57 544	49 822	47 164	44 801	42 826
cena nafty při 22,5 Kč/L [Kč]	961 200	892 217	924 097	839 362	807 210	1 233 090	1 067 625	1 010 655	960 030	917 707
cena B100 při 18 Kč/L [Kč]	807 408	767 412	776 232	705 060	678 060	1 035 792	896 796	848 952	806 418	770 868
úspora 4,5 [Kč/L]	153 792	124 805	147 865	134 302	129 150	197 298	170 829	161 703	153 612	146 839
cena nafty [Kč/100L]	752	758	835	825	821	866	868	895	875	817
cena B100 [Kč/100L]	631	651	702	693	689	727	729	752	736	686
úspora [Kč/100L]	121	107	133	132	132	139	139	143	139	131
počáteční náklady na palivové filtry [Kč]	7 500	7 500	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000
počáteční náklady na výměnu oleje a filtrů [Kč]	10 000	10 000	6 200	6 200	6 200	6 200	6 200	6 200	6 200	6 200
návrat počátečních nákladů po ujetí [km]	14 500	16 300	7 700	7 700	7 700	7 400	7 400	7 200	7 400	7 800
počet servisů za rok	6,4	6	2,8	2,5	2,5	4,7	4	3,6	3,6	3,6
návrat ostatních nákladů po ujetí [km]	8 260	9 350	4 660	4 700	4 700	4 460	4 460	4 340	4 460	4 740
náklady na servis [Kč/rok]	71 500	67 500	21 400	19 500	19 500	33 140	28 800	26 300	26 300	26 300
celková úspora [Kč/rok]	82 292	57 305	126 465	114 802	109 650	164 158	142 029	135 403	127 312	120 539

Tab. 13: Sledovaná technika úseku spedice AGP roku 2009 [26]

2009	DAF				
	XF95.480	XF95.480	CF85.430	FA75CF 310	CF85.460 Mix
úsek provozu	pohonných hmot				výstavba
typ motoru	XE 355 C1	XE 315 C	XE 315 C	PE 228 C	MX 340 S2
výkon [kW]	355	315	315	228	340
ujeto [km]	52 328	56 509	57 362	58 729	16 005
spotřeba nafty [L]	20 359	22 505	24 308	23 568	9 750
spotřeba nafty [L/100km]	38,9	39,8	39,9	40,1	60,9
spotřeba B100 [L/100km]	40,8	41,8	41,9	42,1	64
spotřeba B100 [L]	21 377	23 630	25 523	24 746	10 240
cena nafty při 22,5 Kč/L [Kč]	458 077	506 362	546 930	530 280	219 375
cena B100 při 18 Kč/L [Kč]	384 786	425 340	459 414	445 428	184 320
úspora 4,5 [Kč/L]	73 291	81 022	87 516	84 852	35 055
cena nafty [Kč/100L]	875	896	953	902	1 370
cena B100 [Kč/100L]	735	753	800	758	1 152
úspora [Kč/100L]	140	143	153	144	218
počáteční náklady na palivové filtry [Kč]	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000
počáteční náklady na olej a filtry [Kč]	6 200	6 200	6 200	6 200	6 200
návrat počátečních nákladů po ujetí [km]	7 300	7 200	6 600	7 100	4 680
počet servisů za rok	2	2	2	2	1
návrat ostatních nákladů po ujetí [km]	4 430	4 330	4 050	4 300	2 850
náklady na servis [Kč/rok]	16 400	16 400	16 400	16 400	10 200
celková úspora [Kč/rok]	56 891	64 622	71 116	68 452	24 855

Tab. 14: Sledovaná technika úseku PHM a výstavby AGP roku 2009 [26]

Pravidla pro přechod a provoz vozidel na B100 pro rok 2010

Data získána z dostupných sdělení výrobců a návodů k obsluze vozidel. B100 má samočisticí vlastnosti, dochází k čištění a uvolňování úsad v palivovém systému. Proto je nutná výměna palivových filtrů ihned při přechodu a následně při každé výměně oleje. [26]

- **Scania R420:** Výměna palivových filtrů třikrát v cyklu přibližně 1 000 km a další výměna při výměně motorového oleje. Motorový olej a filtry měnit ve zkráceném intervalu po ujetí 20 000 km. V době, kdy se nepoužívá topení nutné alespoň jednou týdně nechat topení třicet minut proběhnout. [26]
- **DAF XF95,CF85:** Výměna palivových filtrů dvakrát v cyklu přibližně 1000 km a další výměna při výměně motorového oleje. Motorový olej a filtry měnit ve zkráceném intervalu po ujetí 30 000 km. V době, kdy se nepoužívá topení, nutné alespoň jednou týdně nechat topení třicet minut proběhnout. [26]

- **DAF XF105:** Výměna palivových filtrů dvakrát v cyklu přibližně 1 000 km a další výměna při výměně motorového oleje. Motorový olej a filtry měnit ve zkráceném intervalu po ujetí 40 000 km. V době, kdy se nepoužívá topení nutné alespoň jednou týdně nechat topení třicet minut proběhnout. [26]
- **Osobní automobily:** Výměna palivových filtrů po ujetí 3 000 km a další výměna vždy při výměně motorového oleje a filtru. Olej a filtry měnit dle intervalu výrobce. [26]

U všech vozidel je nutné kontrolovat motorový olej, který může přibývat. Vyčíslené náklady na palivové filtry pro přechodné období, náklady na provoz a náklady, které je nutné investovat předem pro jednotlivá vozidla, uvádí příloha 17. [26]

4.1.2 Hodnocení osobních automobilů

V průběhu sledování do měsíce září byla zjištěna jen minimální nadspotřeba a nižší výkon motoru. Od měsíce října spotřeba narůstala způsobem adekvátním k venkovním teplotám pod 0 °C, a to až o deset procent. V chladném počasí jsou ranní starty horší, startér se musí vícekrát protočit a motor má prvních deset vteřin nepravidelný a tvrdý chod, po zahřátí se chod ustálí. Během dne již následující starty normální. U osobních automobilů bez turbodmychadla jsou ranní starty horší, do zahřátí motoru kouří bíle a má tvrdý chod. U automobilů s turbodmychadlem nebyl ani v -15 °C mrazu problém startů. Za celou dobu používání nebyl problém s palivovými filtry. [26]

4.1.3 Hodnocení nákladních automobilů

Hodnocení probíhalo na třech úsecích s různou specifikací dopravy. Na úseku SPEDICE bylo hodnoceno deset kamionů, na úseku POHONNÝCH HMOT byly hodnoceny čtyři soupravy s cisternami na pohonné směsi a na úseku VÝSTAVBY hodnocen jeden domíchávač betonových směsí. [26]

Úsek SPEDICE: Průměrný nájezd deset až čtrnáct tisíc kilometrů měsíčně.

Dvě valníkové soupravy Scania (EURO 3). Úspora byla u těchto souprav největší a nárůst ve spotřebě nejmenší (do pěti procent). Za celou dobu užívání B100 nebyly žádné problémy. Výkon motoru nižší, horší akcelerace při rozjezdech a méně táhne v kopcích, tvrdý chod motoru oproti naftě motorové. Nevýhodou je interval výměny motorového oleje a filtrů po 20 000 km (motorová nafta po 50 000 km), které uvádí výrobce. [26]

Čtyři sklápěcí soupravy DAF XF105 (EURO 5). V průběhu a hlavně zpočátku provozu nejvýznamnější problémy s používáním B100. Nárůst spotřeby byl do září v průměru do sedmi procent, ale od října spotřeba vzrostla v průměru na deset procent vlivem mrazivého počasí. Výkon motoru značně nižší než u motorové nafty. Po nastartování tvrdý nevyrovnaný chod motoru, po ohřátí normální. Problém u těchto vozidel je podávací čerpadlo, které nestačí profiltrovat přes palivové filtry B100 (nižší viskozita a vyšší hustota B100) a motor má v kopcích nedostatek paliva, kdy je větší spotřeba a motor přejde do omezeného výkonu na 60 %. Další problém byl se snímačem vysokého tlaku na palivové soustavě, kde se zalepí kanálek. Palivové filtry se musí vyměnit dvakrát za dobu výměny motorového oleje (45 tis.). [26]

Tři sklápěcí soupravy DAF XF95 a jedna sklápěcí souprava DAF CF85 (EURO3). U těchto souprav nenastaly žádné větší problémy. Palivové filtry byly měněny dvakrát za dobu intervalu výměny motorového oleje nebo dle potřeby, když motor ztrácel výkon. Nárůst spotřeby do osmi procent. [26]

Úsek POHONNÝCH HMOT: Měsíční nájezd cca 5 000 km po České republice.

Čtyři cisternové soupravy DAF (EURO 3). Nárůst spotřeby B100 byl u souprav DAF XF 95 a CF85 do 12 %. U tahače DAF CF75 s přívěsem byla nadspotřeba v prvních třech měsících nad 20 %, a proto bylo vyřazeno ze sledování a převedeno na motorovou naftu (specifické jízdy). Nebyly zjištěny žádné větší závady. [26]

Úsek VÝSTAVBY:

DAF s nástavbou – domíchávač na betonové směsi. Problémy technického rázu nebyly zaznamenány. Domíchávač najížděl jen velmi málo kilometrů, kde hlavní spotřeba je při vykládání betonových směsí na stavbách, a proto lze jen těžko určit úsporu. Od října vyřazeno ze sledování a tankuje zpět motorovou naftu. [26]

4.1.4 Hodnocení zemědělských strojů

V testu hodnoceny dvě řezačky Jaguár pro sklizeň kukuřice a senáží. Palivo B100 se tankovalo od měsíce září roku 2010. Starší řezačka měla spotřebu motorové nafty v roce 2009 v L/ha 29,6 a B100 v roce 2010 v L/ha 29,7. Nová řezačka měla v roce 2010 spotřebu 30,3 L/ha B100. Nelze vyčíslit úsporu, jelikož záleží na hektarovém výnosu kukuřice a požadované kvalitě řezanky. [26]

2010	Úspora [Kč]								
Úsek Spedice	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
Scania R420	9 583	19 126	22 474	12 412	9 605	11 138	9 285	4 451	2 347
Scania R420LA	7 957	10 903	19 713	12 462	9 941	10 820	3 564	7 843	-5 342
DAF 105	17 737	16 302	12 521	8 477	6 322	8 399	1 989	-4 155	15
DAF 105	11 836	9 861	12 758	10 668	6 219	7 289	906	-1 174	0
DAF 105	15 895	16 206	17 954	7 782	11 726	5 800	7 224	-4 132	0
DAF XF95	16 058	16 207	18 529	7 442	15 584	9 275	5 238	334	7 447
DAF XF95	11 427	14 215	15 881	9 288	13 679	9 620	6 512	216	1 918
DAF XF95	15 282	17 628	9 737	12 980	19 553	20 559	8 256	-1 203	-1 514
DAF 105	11 192	16 242	19 702	14 092	15 510	17 840	14 090	7 160	0
DAF CF85	-1 493	-488	15 748	9 847	12 461	8 269	-6 745	-9 419	-2 935
Celkem	115 471	13 6203	165 018	105 449	120 601	109 009	50 319	-79	1 936
Úsek PHM									
DAF XF95.480	4 953	2 782	8 358	944	1 601	-3 027	3 336	-96	-1 254
DAF XF95.480	8 273	6 938	4 309	4 105	1 044	499	1 383	-166	-2 390
DAF CF75.310	5 834	-2 702	-2 880	0	0	0	0	0	0
DAF CF85.430	7 721	5 115	7 182	6 437	3 929	7 396	2 050	4 016	0
Celkem	26 781	12 133	16 969	11 486	6 574	4 868	6 769	3 754	-3 644
Úsek výstavby									
DAF domíhávač	0	0	2 239	-518	1 749	442	0	0	0
Celkem	0	0	2 239	-518	1 749	442	0	0	0

Tab. 15 : Úspory přechodu na B100 za duben až prosinec 2010 [26]

V příloze 18 jsou uvedeny podrobné údaje k hodnotám úspor B100 oproti motorové naftě z tabulky 15. Konkrétně pro jednotlivá vozidla a období na daných úsecích provozu hodnoty nájezdů, spotřeb motorové nafty, spotřeb B100 a ceny paliv. Průměrný nárůst spotřeby B100 ve sledovaném období činil 8,50 % v porovnání s motorovou naftou. [26]

Porovnávání spotřeb motorové nafty je z jednotlivých čtvrtletí roku 2009 a skutečnou spotřebou B100. Z úspor musíme odečíst 1/4 až 1/3, což jsou náklady zahrnující častější výměny motorových olejů, filtrů a souvisejících náhradních dílů a oprav. [26]

	Celkem úspora [Kč]	Ujeto [km]	Úspora [Kč/km]	Průměrná spotřeba na 100 [km]		Průměrný [%] nárůst spotřeby
				Motorová nafta 2009 [L]	B100 2010 [L]	
Úsek Spedice						
Scania R420	100 420	97 826	1,03	33,4	34,5	3,3
Scania R420LA	77 861	82 172	0,95	33,7	35,4	5,0
DAF 105	67 608	94 428	0,72	37,1	41,0	10,5
DAF 105	58 363	79 312	0,74	36,7	40,8	11,2
DAF 105	78 455	78 095	1,00	36,5	39,2	7,4
DAF XF95	96 114	83 060	1,16	38,5	41,3	7,3
DAF XF95	82 756	77 935	1,06	38,6	41,7	8,0
DAF XF95	101 277	75 109	1,35	39,8	42,3	6,3
DAF 105	115 827	77 638	1,49	36,7	39,3	7,1
DAF CF85	25 245	66 941	0,38	36,3	41,7	14,8
	803 927	812 516	0,99	37,0	40,1	8,2

Úsek PHM

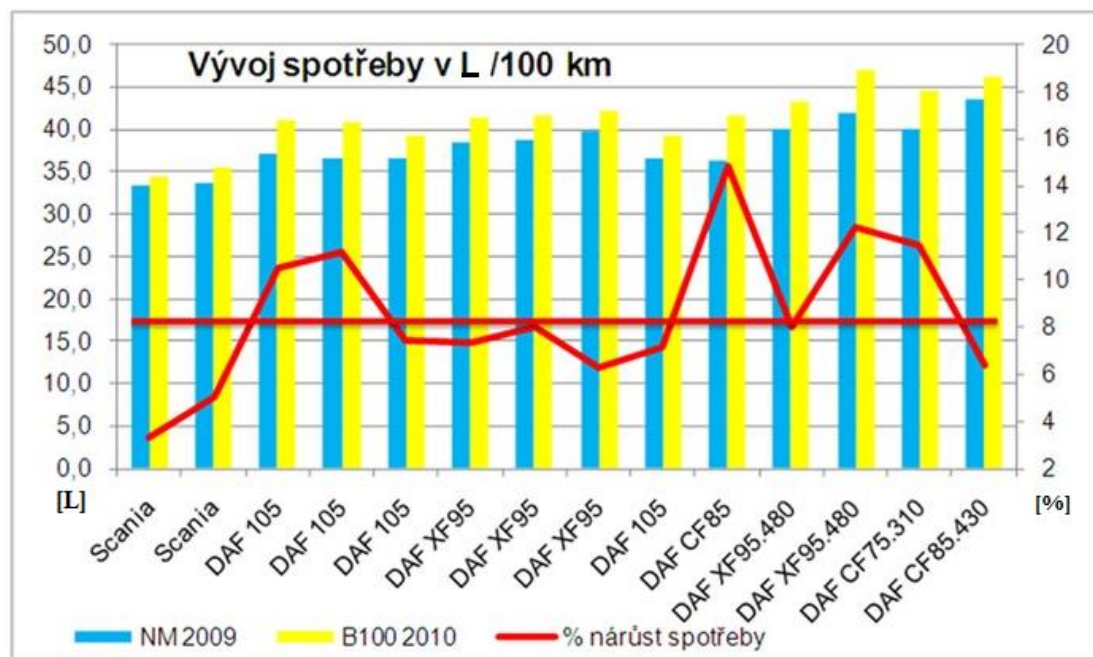
DAF XF95.480	15 611	37 865	0,41	40,1	43,3	8,0
DAF XF95.480	25 168	35 047	0,72	41,8	46,9	12,2
DAF CF75.310	252	18 892	0,01	40,1	44,7	11,5
DAF CF85.430	37 780	41 964	0,90	43,5	46,3	6,4
	78 811	133 768	0,59	41,0	46,2	12,6

Úsek výstavby

DAF - domíhávač	3 912	3 784	1,03	nezhodnotitelné		
	3 912	3 784	1,03			

Celkem za AGP	886650	950068	0,93
----------------------	---------------	---------------	-------------

Tab. 16: Vyhodnocení úspor přechodu na B100 v roce 2010 [26]



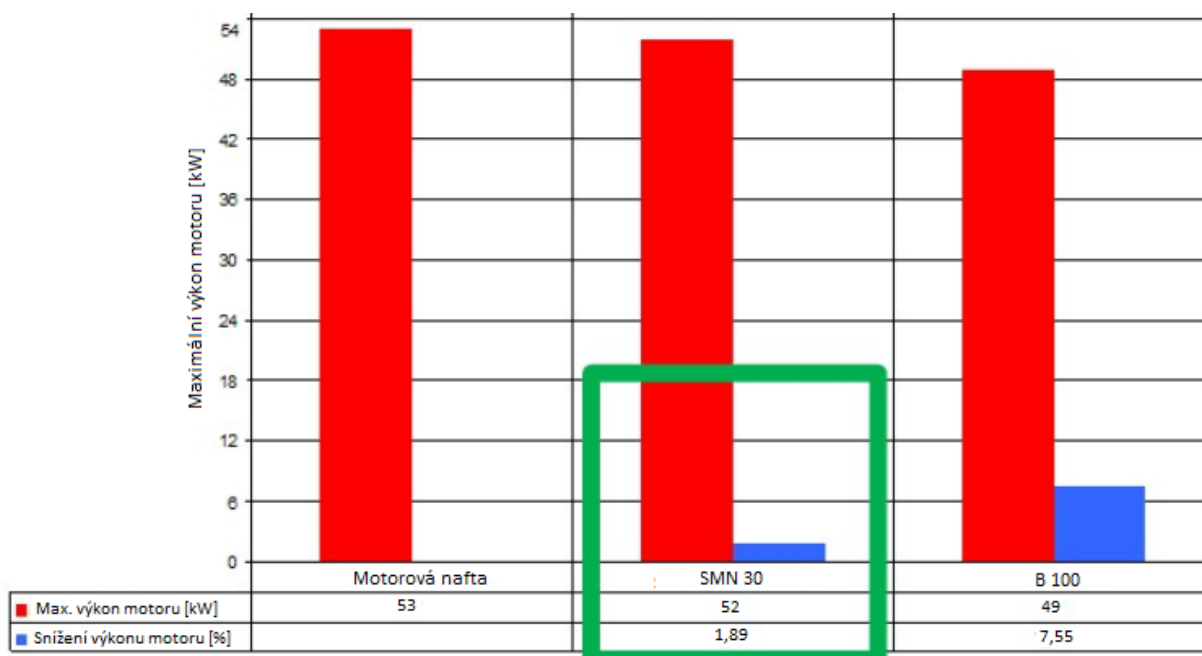
Obr. 14: Procentuální nárůst spotřeby B100 oproti motorové naftě [26]

4.1.5 Ekonomické hodnocení

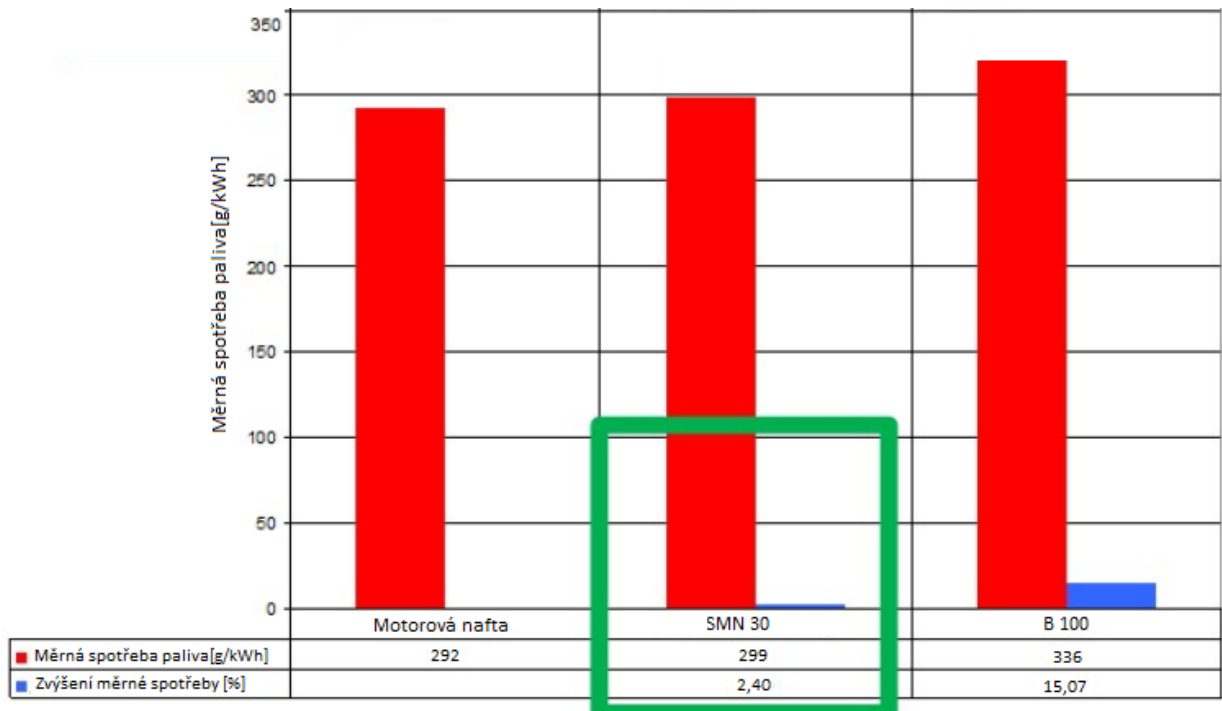
Zavedením bionafty B100 byla vyčíslena úspora u dobře vysledované techniky (dle tabulek) na pohonných hmotách cca 886 650 Kč, kde musíme odečíst 25–30 % nákladů na častější výměny olejů a filtrů. Výsledná úspora cca 560 000 Kč za sledované období, ve kterém bylo spotřebováno 820 000 litrů B100. Do konce září byla úspora až 1,30 Kč/km, ale od října klesla úspora až pod jednu korunu na kilometr. Důvodem je přibližování ceny mezi motorovou naftou a B100. Rozdíl ceny pod tři koruny za litr byl již ekonomicky nevýhodný. Lze říci, že bionaftou B100 můžeme plně nahradit motorovou naftu za určitých technických a ekonomických podmínek. Veškeré uvedené ceny jsou bez DPH. [26]

4.2 Testování zemědělských strojů John Deere

Ve spolupráci s Mendelovou univerzitou v Brně, společností Strom Praha, a. s., a Agropodnikem, a. s., Jihlava byly v laboratorních podmínkách testovány motory zemědělských strojů John Deere při použití SMN30 a B100. Při použití paliva SMN30 v porovnání s motorovou naftou bylo zjištěno, že výkon poklesl o 1,89 %, spotřeba se zvýšila o 2,40 % a celkový ekonomický efekt vzrostl o 4,29 %. Provoz na SMN30 je připraven i pro zimní provoz. [27]



Obr. 15: Porovnání maximálních výkonů při použití uvedených paliv [27]



Obr. 16: Porovnání měrných spotřeb uvedených paliv při maximálním výkonu [27]

Výsledkem testu je doporučení použití paliva SMN30 u užitkových a zemědělských strojů John Deere v případě dodržení požadované kázně při použití paliva, stability a kvality paliva, zkrácení intervalu výměny palivových filtrů na polovinu a v případě delšího odstavení stroje proplach palivové soustavy a naplnění motorovou naftou. Tyto úkony v záruční době musí provádět autorizovaný servis. Majitel stroje v záruce je povinen písemně oznámit svému autorizovanému servisu zahájení používání SMN30. [27]

4.3 Test provozu zemědělské techniky na B100 společností PREOL a.s.

Pro osvobození od dopadů nepravdivých mýtů zakořeněných v myslech potenciálních spotřebitelů sami producenti provádí dlouhodobé provozní zkoušky. Bionafta je vhodnou alternativou motorové nafty v automobilové dopravě ve formě čisté bionafty, případně ve směsi se standardní motorovou naftou. Zemědělská prvovýroba je ale značně specifická. Používá se převážně sezónně a větší část techniky pak přes zimní období stojí. Další specifikum je v důrazu na co nejvyšší výkon motoru a dalšími charakteristikami nepřilíš srovnatelnými s automobilovou dopravou. [28]

Společnost PREOL, a.s. ve spolupráci se zemědělskými podniky (ZD Žatčany, ZAS Křinec, ZOD Vilémov a RESPO Lom u Tachova) proto testovala použití B100 v reálných podmínkách za období duben až listopad 2013 na zemědělské technice. Byla vybrána technika, která byla celou sezónu sledována, sbírána data a pravidelně probíhaly testy provozní kapaliny pro sledování chování motorů. Současně docházelo k vyhodnocování a analýze paliva ve skladovacích nádržích a poté zhodnocena ekonomika celého provozu. Tedy celkové úspory po odečtení zvýšených nákladů od úspor z nižší ceny bionafty. [28]

Na začátku testů byly z veškeré techniky, která používala motorovou naftu případně SMN30, odebrány vzorky motorového oleje. Během prvních 14 dní bylo do techniky tankováno přechodně palivo obsahující 50 % biosložky. Následně se odebraly vzorky motorového oleje a došlo k vyhodnocení zjištěných hodnot v laboratoři a technika přešla na palivo B100. V měsíčních intervalech se nadále odebíraly vzorky motorových olejů. Výměny palivových a olejových filtrů byly zachovány dle podmínek výrobců vozidel. [28]

4.3.1 Hodnocení technického stavu vozidel a spotřeby B100

Pro každý stroj byla zapisována data z analýz jednotlivých vzorků motorového oleje, hodnocení palivových a olejových filtrů, případně další informace spojené s provozem na B100. Zapisovalo se množství spotřebovaného paliva B100 v závislosti na motohodinách, které se srovnávalo s hodnotami období předcházejícího roku. Nutno podotknout, že spotřeba paliva na motohodinu není objektivní, neboť jednotlivé činnosti při polních pracích jsou značně závislé na stavu půdy, na jednotlivých pozemcích i na povětrnostních podmínkách, kdy se polní práce provádějí. Proto bylo později rozhodnuto pouze o evidenci aktuální spotřeby B100 během testování a nedocházelo ke sledování rozdílů ve spotřebě případně výkonu. V testech docházelo k hodnocení parametrů: kinematické viskozity, obsahu esterů, obsahu železa a hodnocení filtrů. Detailní popisy jsou uvedeny v příloze 19. [28]

4.3.2 Testovaná technika

ZD Žatčany	vstupní prohlídka 25. 4. 2013		
	stav [motohodin]	zdvihový objem [cm ³]	výkon [kW]
CASE JXU 105	737	4 485	78
CASE MAGNUM MX 200 1	7 520	8 268	162
CASE PUMA 210	3 721	6 728	179

Tab. 17: Technika ZD Žatčany [28]

ZAS Křinec	vstupní prohlídka 2. 4. 2013		
	stav [motohodin]	zdvihový objem [cm ³]	výkon [kW]
CASE CVX 195	5 758	6 596	159
CASE MX 250	4 172	8 268	210
NEW HOLLAND T6050	1 178	6 728	120
NEW HOLLAND T8.390	13	8 709	286

Tab. 18: Technika ZAS Křinec [28]

ZD Vilémov	vstupní prohlídka 24. 6. 2013		
	stav [motohodin]	zdvihový objem [cm ³]	výkon [kW]
CASE MAGNUM 270	11 148	8 268	225
CASE PUMA 225	1 287	6 728	185
CASE MAGNUM 335	2 943	8 849	270

Tab. 19: Technika ZD Vilémov [28]

RESPO Lom u Tachova	vstupní prohlídka 10. 6. 2013		
	stav [motohodin]	zdvihový objem [cm ³]	výkon [kW]
CASE 200	14 062	8 268	150
CASE 255	10 718	8 268	212
NEW HOLLAND 6050	676	6 728	120
ZETOR 7211	nefunkční počítač	3 595	46
ZETOR 7745	nefunkční počítač	3 922	50

Tab. 20: Technika RESPO Lom [28]

4.3.3 Průběh zkoušek

Zkoušky probíhaly u zemědělských strojů značek CASE, NEW HOLLAND a ZETOR, které se podílely rozhodující měrou na spotřebě paliv v participujících podnicích. Jednou měsíčně byl sledován vývoj hodnot z odebraných vzorků motorového oleje jednotlivých strojů. Při analýze vzorků laboratoř PREOL, a.s. sledovala viskozitu mm²/s při 100 °C, obsah % esterů v oleji a obsah železa v mg/kg. Při každé výměně motorového oleje se kontroloval palivový a olejový filtr. Technický dohled zajišťovala AGRI CS, a.s. [28]

- **ZD Žatčany**

Dne 24. 5. 2013 došlo ze všech traktorů k odebrání vzorků motorových olejů. Traktory v období 24.–31. 5. 2013 jezdily na palivo s 50 % biosložky. Vlastní testování na B100 začalo

od 1. 6. 2013. Palivo bylo skladováno ve třech mobilních kontejnerech s výdejním zařízením. První dodávku zajistil přímo výrobce PREOL, a.s. Další dodávky paliva zajišťoval dodavatel NAVOS, a.s. ze skladu ČEPRO Střelice, cena B100 byla 22,41 Kč/L. [28]

Stanovisko provozovatele:

Provozovatel uvedl, že všichni řidiči udávali snížený výkon a zvýšenou spotřebu při použití B100. Přesné hodnoty nelze v provozu objektivně zjistit z důvodů různých podmínek provozu a zátěže. Žádný z testovaných vzorků olejů nebyl palivem kontaminován a nevykazoval škodlivé hodnoty obsahu esterů zhoršující technický stav motorů. V palivových soustavách traktorů docházelo k zanášení palivových filtrů úsadami z B100, a tedy zhoršení průchodnosti paliva do vysokotlakého palivového systému. Pro odstranění tohoto problému bylo nutné zkrátit interval výměny palivových filtrů. [28]

Velké a výkonné traktory CASE MAGNUM MX 200 1 a CASE PUMA 210 neměly závažné problémy v provozu na B100 kromě již zmíněného zanášení palivových filtrů. Oproti malému traktoru CASE JXU 105, u kterého kromě zanášení palivových filtrů došlo dvakrát k poškození vstřikovacího čerpadla. [28]

- **ZAS Křinec**

Dne 2. 7. 2013 došlo ze všech traktorů k odebrání vzorků motorových olejů. Traktory v období 2.–29. 7. 2013 jezdily na palivo s 50 % biosložky. Vlastní testování na B100 začalo od 30. 7. 2013. Dodávky paliva B100 zajišťoval PREOL, a.s. do skladovací nádrže umístěné v sousední vesnici, odkud se palivo plnilo do kontejnerů a přepravovalo se k provozovateli, což pro testování dostačovalo, ale v případě trvalého provozu není reálné. [28]

Stanovisko provozovatele:

Žádný z testovaných vzorků olejů nebyl palivem kontaminován a nevykazoval škodlivé hodnoty obsahu esterů zhoršující technický stav motorů. Během testů nebyly zjištěny zásadní problémy při použití B100. Pouze při použití B100 neukazovaly palivoměry stav hladiny v nádržích, což po dohodě se servisem bude v řešení po ukončení testů. Vzhledem ke sníženému výkonu na B100 se při těžkých pracích musela zařadit o jeden stupeň nižší rychlost, neboť docházelo k snížení pracovní rychlosti potřebné pro požadovanou práci. [28]

- **ZOD Vilémov**

Dne 4. 7. 2013 došlo k zahájení zkoušek a používalo bylo palivo SMN30. Traktory následně od 15. 7. 2013 jezdily na palivo s 50 % biosložky. Vlastní testování na B100 začalo před započítáním žní od 16. 7. 2013. Dodávky paliva B100 zajišťoval PREOL, a.s. do skladovací nadzemní nádrže o obsahu 16 m³. [28]

Stanovisko provozovatele:

Žádný z testovaných vzorků olejů nebyl palivem kontaminován a nevykazoval škodlivé hodnoty obsahu esterů zhoršující technický stav motorů. V palivových soustavách traktorů nedocházelo k zanášení palivových filtrů úsadami z B100 v takové míře, aby došlo ke zhoršení průchodnosti paliva do vysokotlakého palivového systému. Traktory vystřídal několik pracovních operací, kde podnik shledal B100 použitelné pro pracovní operace, které nevyžadují příliš vysoký výkon stroje. Což v případě ZOD Vilémov, které vlastní přívěsné stroje s velkým záběrem pro urychlení prací nebylo vhodné. Na tyto operace jsou potřeba dostatečně výkonné traktory, aby pracovní rychlost stroje odpovídala kvalitní práci. [28]

- Traktor CASE 335

Traktor v použití se strojem Horsch JOKER 12 RT pro operaci podmítky po sklizni komodity nevykazoval výrazné problémy a práci zvládl dobře. Pouze vykazoval běžné znaky při použití B100, jako je nižší výkon a vyšší spotřeba. V případě použití traktoru se sečkou Vaderstadt Rapid 800SL byl zjištěn výrazný rozdíl přibližně jednoho zasetého hektaru za hodinu v porovnání paliva SMN30 a B100. Proto došlo k přechodu zpět na SMN30. [28]

- Traktor CASE 270

Tento traktor byl prvotně zařazen do dopravy s kombinací vanové korby MEGA 330, kde nevykazoval výrazné problémy. Následně jezdil v přípravě půdy v kombinaci s diskovými stroji Horschem JOKER 12 RT a LEMKEN RUBIN pro operaci podmítky, kde kromě nižšího výkonu a nižší pracovní rychlosti nedošlo k výrazným problémům. V posledních týdnech testů došlo k výraznému ochlazení, při ranních startech se ozývaly silné rány z motoru a stroj měl značné problémy s nastartováním. Po posouzení odborným servisem došlo k trvalému přechodu na SMN30, což tento problém odstranilo. Nicméně u tohoto traktoru se následně také měnilo naftové vstřikovací čerpadlo. [28]

- Traktor CASE 225

První pracovní operace byla s žací kombinací KUHN FC, kde nedošlo k problémům. Poté traktor jezdil v kombinaci s vanovou korbou MEGA 250 při odvozu od kombajnu. Řidič zde uváděl značné problémy při naloženém nákladu v kopci, kde v porovnání s jízdou na stejných místech na SMN30 musel podřazovat, což zapříčinilo snížení rychlosti a zvýšení spotřeby paliva. Poslední kombinací traktoru byla jízda v silážních válcích, která byla bezproblémová. Po zhodnocení podnik shledal B100 vhodné do pracovních operací jako odvoz komodity od sklízecí mlátičky, přípravu půdy s menšími přívěsnými pracovními stroji, sekání luk, hutnění siláže apod. [28]

- **RESPO Lom u Tachova**

Do zahájení zkoušek bylo používáno palivo SMN30. Vlastní testování na B100 začalo od 10. 6. 2013. Palivo bylo skladováno v nadzemní nádrži o obsahu 16 m³. Dodávky paliva B100 zajišťovala společnost PRIMAGRA, a.s. [28]

Stanovisko provozovatele:

Testované vzorky motorových olejů nebyly palivem kontaminovány a nevykazovaly škodlivé hodnoty obsahu esterů zhoršující technický stav motorů. Výjimku tvoří zhoršený technický stav motoru traktoru CASE 225, který má najeto 11 000 motohodin, což je hranice střední opravy včetně pístní skupiny. Proto došlo k opakované výměně motorového oleje v období od 22. 8. do 10. 9. 2013. Testy oleje vykazovaly 17 % a 29 % esterů v oleji, což jsou značně vysoké hodnoty, které s největší pravděpodobností vznikly netěsnostmi pístních kroužků. Podnik vzhledem ke skutečnostem rozhodl nadále používat palivo SMN30. Pro zjištění obsahu esterů v oleji se provedla mimořádná výměna oleje, která ukázala hodnotu pouze 5,5 % esterů. Další kontrola oleje dne 29. 10. 2013 ukázala již pouze 3,4 % esterů v oleji. V palivových soustavách traktorů nedocházelo k zanášení palivových filtrů úsadami v takové míře, aby došlo ke zhoršení průchodnosti paliva do vysokotlakého palivového systému. Po zhodnocení podnik shledal B100 vhodné do pracovních operací, které nevyžadují příliš vysoký výkon stroje. Pro zajištění urychlení kvalitní práce s rozumnou pracovní rychlostí je nutno použít stroje s velkým záběrem tažené traktory s vysokými výkony. Pro zajišťování podzimních prací jako je orba a setí podnik shledal vhodnější variantu přechodu na palivo s 50 % bioložky. [28]

4.3.4 Vyhodnocení zkoušek

Dle výsledků zkoušek zemědělské techniky byla zjištěna data stavu motorových olejů, olejových filtrů, palivových filtrů, spotřeba paliva a výkon traktorů na toto palivo. [28]

Stav motorových olejů

Při dodržení intervalů předepsaných výrobcí docházelo k dostatečnému mazání veškerých kluzných ploch motoru. Výjimkou byl traktor CASE 225 v RESPO Lom u Tachova. Olej zde při testech měl opakovaně vysoký obsah esterů, což se přisuzuje pravděpodobně závadě na pístové skupině motoru. Tento problém nebyl pravděpodobně od použití paliva B100, ale od stáří traktoru a ujetí 11 000 motohodin. [28]

Olejové filtry

Na povrchu vložek olejových filtrů nedošlo k usazování nadměrného množství úsad, které by omezovaly filtraci motorového oleje. [28]

Palivové filtry

Ve většině případů použitím B100 došlo k poškození funkčnosti, tedy filtry nebyly schopny plnit základní ochrannou funkci v celém výměnném cyklu doporučeným výrobcem. Často se vyskytující úsady z paliva B100, ale i úsady nečistot způsobené manipulací způsobovaly zhoršený průchod paliva a omezení průtoku do vysokotlakého palivového systému. V případě tohoto zjištění bylo nutné filtry vyměnit okamžitě. Při demontážích vložek palivových filtrů byly zjištěny a následně laboratorně potvrzeny úsady obsahující kovová mýdla mastných kyselin. Ta jsou spolu s dalšími složkami zachycována na vložkách filtrů, kde vytvářejí málo průchodný filtrační koláč. [28]

Spotřeba paliva a výkon traktorů

Za běžného provozu traktorů na B100 došlo k nepatrnému zvýšení spotřeby, naopak došlo ke snížení výkonu o cca 12 % oproti motorové naftě z důvodu rozdílné výhřevnosti B100 oproti SMN30 či motorové naftě, což řidiči pozorovali především při orbě či setí. Nižší výhřevnost ale nemá vliv na spotřebu, protože řídicí jednotka traktorů neumí rozpoznat palivo v nádrži a je stále naprogramovaná na motorovou naftu. Řídicí jednotka tedy dávkuje do motoru stálý objem paliva a v důsledku toho dochází ke snížení výkonu. Tedy nevykompenzuje snížený výkon zvýšením spotřeby. [28]

4.3.5 Ekonomické hodnocení

Jedná se o úspory paliva B100 oproti klasické motorové naftě, údaje jsou bez DPH a s nulovou vratkou spotřební daně. [28]

	Spotřeba paliva [L]	Rozdíl B100 oproti motorové naftě [Kč]	Úspora [Kč]	Zvýšená údržba	Náklady na údržbu [Kč]	Úspora [Kč]
RESPO Lomu Tachova	23 005	4,99	115 005	4x olejové filtry, 3x palivové filtry, vícepráce	7 200	107 805
ZD Žatčany	14 773	5,58	82 433	3x palivové filtry, vstříkovací čerpadlo	46 000	36 433
ZOD Vilémov	33 062	4,91	162 300	2 x palivové filtry, vícepráce	2 400	159 900
ZAS Křinec	43 730	5,00	218 650	4x palivové filtry, vícepráce	4 800	213 850
Celkem	114 570		578 388		60 400	517 988

Tab. 21: Tabulka úspor v závislosti spotřeby paliva a rozdílu cen paliv [28]

V průběhu testování B100 došlo k výrazným úsporám 517 988 Kč ve všech podnicích dohromady. Tyto úspory vznikly převážně díky rozdílu ceny motorové nafty a bionafty cca pěti korun za litr a relativně nízkých vícenákladů na zvýšenou údržbu během testované sezóny. Do ekonomiky provozu nebyl započítán vliv sníženého výkonu paliva na agrotechnických výkonech a náklady spojené se zajištěním druhé skladovací a výdejní nádrže. Jelikož ne všechny testované podniky disponují dvěma nádržemi. [28]

4.3.6 Shrnutí testu

Bionafta je vhodná k použití v jarních až podzimních měsících u zemědělské techniky, která má motory v dobrém technickém stavu, pro logistické činnosti nebo práce s půdou, které nejsou příliš výkonově náročné. Bionafta není vhodná v případě prací, u kterých je nutné dodržovat maximální výkon motoru a požadovanou rychlost jízdy, zde je vhodnější palivo SMN30. Intervaly motorových olejů a filtrů není nutné zkracovat v případě SMN30 i B100. Nutné je ale sledovat hladinu oleje. V případě nárůstu hladiny, což může značit průnik paliva do oleje, je nutné olej vyměnit a zkontrolovat pístní soustavu. Palivové filtry je potřeba měnit ve zkráceném intervalu 50 % lhůty předepsané výrobcem, případně dle signalizace diagnostiky motoru. Před odstavením techniky k mimosezonnímu uskladnění je potřeba vyjet jednu až dvě nádrže na motorovou naftu. Při použití paliva SMN30 je možný celoroční provoz, kdy se pouze před zimním obdobím provede aktivace paliva. Palivo B100 je možné používat v zemědělských podnicích se dvěma skladovacími a výdejními zařízeními PHM, popřípadě tam, kde je tato možnost bezproblémově možná zajistit zvenčí. V případě skladovacích nádrží je nutnost dodržet maximální dobu uskladnění tři měsíce. [28]

4.4 Testy SMN30 v koncernu AGROFERT

PREOL úspěšně odzkoušel a doporučil široké nahrazení standardní nafty směsnou motorovou naftou. Palivo se dnes již úspěšně používá ve většině podniků koncernu Agrofert, které provozují vlastní silniční dopravu. Paralelně s tímto projektem proběhlo také odzkoušení paliva v lokomotivách společnosti Lovochemie. [29 a 30]

4.4.1 Palivo v Kosteleckých uzeninách, PENAMu a PREOLu

Zkoušky prováděla společnost PREOL za běžných i ztížených podmínek na nákladních vozidlech, tahačích, středních a lehkých nákladních vozidlech ale i osobních vozidlech. Z osmnácti vozidel třech značek bylo jedno osobní, šest lehkých nákladních, pět nákladních s chladícím agregátem, a šest tahačů. Testy probíhaly od srpna 2008 do září 2010. Vozidla splňovala EURO 1 až EURO 5 a měla různé vstřikovací systémy jako řadová čerpadla, Common-Rail nebo Pumpe-Düse systém. Jako paliva byla použita SMN30. Zkoumaly se především změny vlastností motorového oleje, jako obsah esteru běžného při provozu na biopalivo, pokles viskozity, míra přirozené degradace, sklon k vytváření karbonových usazenin a zvyšování obsahu nerozpustitelných nečistot ve směsném rozpouštědle HEO (n-heptan/etanol/kyselina olejová), obsah železa v oleji (opotřebením válců, pístních kroužků, vaček, rozvodů, atd.), obsah mědi (opotřebením kluzných uložení ze slitin mědi), obsah olova (opotřebením kluzných uložení ze slitin olova) a nadměrné doplňování oleje. Dalším hodnocením bylo zanášení palivových filtrů vizuální prohlídkou nádoby filtru a filtrační vložky po otevření tělesa filtru. [29 a 30]

Celkový nájezd na vozidlech přesáhl jeden milion kilometrů. Bylo provedeno 34 sledovaných výměn olejů a hodnoceno 231 vzorků paliv a olejů. Při provozu se u všech osmnácti vozidlech objevily drobné závady v zimním období, převážně zanášení palivových filtrů, u kterých je doporučen výměnný interval zkrátit na polovinu. Nevznikly však problémy při startování v zimních obdobích. Průnik esteru z biosložky paliva do oleje neohrozil mazání motoru. Dále nedošlo ke zvýšení spotřeby paliva ani ke zvýšenému opotřebením motorů. Dle vstřikovacích tlaků nevznikl problém při spalování a nedošlo k zanášení vstřikovacích trysek. Při výměně oleje v běžném intervalu bylo zanesení olejového filtru v normě. [29 a 30]

4.4.2 Palivo lokomotiv společnosti Lovochemie

Zkoumalo se palivo SMN30 pro použití pohonného ústrojí lokomotiv, a to vliv na funkci, výkon a spotřebu. Vzhledem k tomu, že v době výroby lokomotiv SMN30 na trhu s pohonnými hmotami neexistovala a výrobce motorů, společnost ČKD, se nemohl k použití SMN30 vyjádřit, byla nutná spolupráce jednak s provozovatelem oddělení železniční dopravy Lovochemie, tak i se servisní organizací zajišťující opravy těchto strojů. Při detailním zkoumání výkonu, chodu motoru a sledování funkce turbodmychadla nedošlo k závažnému problému při přechodu z motorové nafty na SMN30. Výsledky rozborů motorového oleje rovněž neprokázaly jakýkoli problém při použití paliva SMN30. Při detailní kontrole motoru jedné z testovaných lokomotiv ve společnosti CZ LOKO v České Třebové byly z bloku motoru vyjmuty všechny součásti motoru kromě klikového hřídele, z hlav vyjmuty ventily a vše bylo neочиštěné a neomyté předáno ke kontrole. Při kontrole nedošlo ke zjištění negativních vlivů používání paliva SMN30 na motor, tedy výsledkem je, že palivo i motorový olej byly zcela vhodné pro funkci motoru. Všechny lokomotivy v Lovochemii téměř pět let jezdí výhradně na SMN30 a u jedné lokomotivy byl testován provoz dokonce na B100. Po počátečních potížích s těsností palivového systému došlo k nahrazení některých pryžových dílů palivového systému díly kompatibilními s B100 a provoz byl následně úspěšný. Výsledkem testování je možnost bezproblémového použití paliva SMN30 a u lokomotiv řady 740 také jako palivo B100. [31]

4.5 Test B100 v dopravní firmě

Dopravní firma v současné době disponuje flotilou přibližně 300 kamionových souprav se stářím jeden až tři roky. Hlavním těžištěm činnosti firmy je v současné době mezinárodní kamionová doprava pro renomované zahraniční spedice zejména do následujících cílových destinací: ČR / Německo / Anglie / Francie / Španělsko / Portugalsko / Švédsko / Itálie / Rakousko / EU. Pro test byly vybrány vozy SCANIA Euro 5 a 6. Firma je schopna uspokojit potřeby i těch největších spedičních společností, které vyžadují nejvyšší úroveň dopravních a skladovacích služeb. Mezi hlavní důvody zařazení bionafty do provozu kromě ekologie řadí firma úspory, kdy při velkém odběru biopaliva je oproti motorové naftě cena za litr paliva až o osm korun levnější. [32]

SCANIA 420 Euro 5 motor DC1215 , 420 [Hp], 2100 [Nm]					SCANIA 450 Euro 6 motor DC13 , 450 [Hp], 2350 [Nm]		
ujeto červen 2013 [km]	Průměrná spotřeba motorové nafty červen 2013 [L/100km]	ujeto září 2014 [km]	Průměrná spotřeba B100 září 2014 [L/100km]	Rozdíl průměrných spotřeb [L]	ujeto září 2014 [km]	Průměrná spotřeba B100 září 2014 [L/100km]	
10 206	30,4	11 714	35,9	5,5	13 763	33,5	
10 830	26,0	11 832	33,9	7,9	12 311	35,9	
10 704	29,2	9 159	30,6	1,4	10 193	33,9	
11 102	27,8	9 285	32,7	4,9	11 474	36,1	
10 324	30,0	8 685	30,7	0,7	13 775	32,8	
13 180	30,0	10 327	35,8	5,8	12 617	35,2	
12 163	30,0	14 463	30,9	0,9	13 764	33,3	
9 980	28,5	8 528	31,5	3,0	11 752	34,6	
10 053	30,2	8 216	29,2	-1,0	11 044	32,5	
13 370	28,5	11 806	33,1	4,6	10 889	33,4	
8 831	26,4	7 372	28,7	2,3	11 686	33,1	
10 722	27,9	9 456	27,9	0,0	11 181	36,4	
10 599	30,8	11 948	36,7	5,9	12 600	35,1	
13 342	28,3	9 977	33,3	5,0	13 606	33,3	
10 773	29,8	8 592	29,6	-0,2	13 164	35,2	
9 719	30,4	7 740	29,3	-1,1	11 846	33,4	
10 389	27,7	8 405	29,7	2,0	5 213	35,9	
10 595	29,2	8 209	29,9	0,7	3 481	37,5	
7 707	28,3	14 450	29,3	1,0	3 337	31,2	
11 987	31,4	8 804	30,5	-0,9	4 784	35,4	
12 319	30,3	11 094	33,9	3,6	4 589	32,9	
11 486	29,7	10 432	34,3	4,6	3 433	37,8	
11 496	30,6	12 205	30,9	0,3	3 608	36,8	
11 400	30,2	11 871	30,9	0,7	4 184	33,0	
6 107	31,6	11 759	31,7	0,1	2 882	35,5	
6 182	35,2	10 763	35,6	0,4	177	31,3	
Průměr	10 599	29,6	10 273	31,8	2,2	8 898	34,4

Tab. 22: Hodnoty nájezdů a průměrných spotřeb vozidel SCANIA [32]

Další hodnoty pro motory Euro 5 při provozu na motorovou naftu:

Průměrná hodnota SCANIA DRIVER SUPPORT, neboli hodnocení řidiče je 58 %. Vozidla průměrně brzdila motorem 21 % vzdálenosti, 13 % doby běhu motoru byl volnoběh, vozidla překročila rychlost v 12 % doby běhu motoru a průměrně vyprodukovala osm tun emisí oxidu uhličitého na ujeté kilometry. [32]

Další hodnoty pro motory Euro 5 při provozu na bionaftu:

Průměrná hodnota SCANIA DRIVER SUPPORT, neboli hodnocení řidiče, je 58 %. Vozidla průměrně brzdila motorem 21 % vzdálenosti, deset procent doby běhu motoru byl volnoběh, vozidla překročila rychlost v osmi procentech doby běhu motoru a průměrný počet tun emisí oxidu uhličitého na ujeté kilometry byl devět. [32]

Další hodnoty pro motory Euro 6 při provozu na bionaftu:

Průměrná hodnota SCANIA DRIVER SUPPORT, neboli hodnocení řidiče je 71 %. Vozidla průměrně brzdila motorem 18 % vzdálenosti, 11 % doby běhu motoru byl volnoběh, vozidla překročila rychlost ve třech procentech doby běhu motoru a průměrný počet tun emisí oxidu uhličitého na ujeté kilometry byl osm. Zvýšená spotřeba motorů Euro 6 oproti Euro 5 v případě provozu na bionaftu je přisuzována záběhu nových motorů. [32]

Použitím B100 došlo ke zvýšení servisních nákladů, které při ročním projezdu 140 000 kilometrů v dálkové dopravě a délce údržbové smlouvy na čtyři roky činí:

SCANIA 450 Euro 6 motor DC13 , 450 Hp, 2350 Nm, rok výroby 2014			
Palivo	Servisní interval [km]	Měsíční náklady [Kč]	Celkové náklady na 4 roky [Kč]
Motorová nafta	60 000	3 591	172 368
Směšná motorová nafta	45 000	4 141	198 768
Bionafta	30 000	5 372	257 856

Tab. 23: Náklady servisních intervalů vozidel SCANIA [32]

4.6 Bionafta v autobusech společnosti VEOLIA Transport Teplice s. r. o.

Hlavním cílem projektu bylo zkoumání vlivu paliva B100 na provoz motorů autobusů VEOLIA Transport Teplice, s.r.o., která provozuje městskou hromadnou dopravu v Teplicích a příměstskou dopravu v okolních městech a obcích. Zkoumány byly především úspory skleníkových plynů v městském provozu a celkové úspory při nákupu B100 po odečtení servisních nákladů. Pro získání reprezentativních informací o vlivu B100 na provoz byly vybrány autobusy typických reprezentantů vozového parku. [33]

Výrobce a dodavatel B100 lovosický Preol, objednavatel prací, měl za úkol dodat palivo pro pohon autobusů a detailní výstupní kontroly paliva před expedicí. Dále dopravovat vzorky motorových olejů odebíraných v pravidelných měsíčních intervalech provozovatelem autobusů k analýze do laboratoří SGS Czech Republic, Divize paliv a maziv. [33]

B100 bylo čerpáno od prosince roku 2010 do autobusů z čerpací stanice umístěné v dopravní firmě Veolia. Taktéž běžnou údržbu jako pravidelnou výměnu olejů prováděla dle pokynů výrobce ve vlastních dílnách Veolia. Byly sledovány výkonové, funkční vlastnosti motorů a těsnost palivové soustavy za různých klimatických podmínek ve sledovaném období. Provozovatel autobusů sledoval spotřebu B100 pro následné vyhodnocení ekonomiky provozu. Použité palivové a olejové filtry byly předány do laboratoří SGS Czech Republic s.r.o., kde docházelo k analýze motorových olejů, shromažďování technických informací a následnému vyhodnocení a doporučení opatření. Zkoušky posuzovaly množství paliva v oleji, intenzitu degradačních změn v oleji a předpovídaly stav třecích uzlů v motoru dle obsahu otěrových kovů, což předpovídalo délku servisního intervalu motorového oleje. [33]

4.6.1 Sledovaná vozidla

Vstupní prohlídka autobusů proběhla ve dnech 3. a 10. 6. 2011. Pro snadné označení bylo převzato číselné označení provozovatele. Vybrané autobusy byly ve vyhovujícím technickém stavu, s typickým rozsahem mezních průběhů provozovatele, různým stářím, a tedy různými celkovými proběhy vozidel realizovanými do termínu zahájení projektu. Oba výrobci autobusů uvedli jako vhodné palivo pouze motorovou naftu dle ČSN EN 590. [33]

Značka, typ vozidla, typ motoru	SOR BN10.5, IVECO TECTOR F4AE3682F	SOR C12 IVECO TECTOR F4AE3682F	IRISBUS SFR160 IVECO CURSOR F2BE3682B
Kód identifikace vozidla	450	603	615
Zdvihový objem [cm ³]	5 880	5 880	7 790
Výkon [kW]	185	194	243
Měsíc a rok uvedení vozidla do provozu	12/2010	3/2010	4/2007
Stav tachometru ke dni zahájení sledování [km]	26 508	331 328	270 823
Emisní specifikace vozidla	EURO 5	EURO 4	EURO 4
Emisní systém snižování Nox	SCR Denox 2	SCR Denox 2	SCR Denox 1
Druh paliva před zahájením sledování	2 až 5 měsíců palivo B100		
Prohlídka a zahájení sledování	3. 6. 2011	10. 6. 2011	10. 6. 2011
Stav palivové soustavy při zahájení	vizuálně žádné netěsnosti či úniky paliva		
Předchozí výměna filtrů a motorového oleje	25. 2. 2011 při 11 312 [km]	6. 4. 2011 při 311 328 [km]	22. 4. 2011 při 259 837 [km]
Původní servisní interval motorového oleje [km]	40 000		
Používaný motorový olej	10W-40		
Druh provozu vozidla	městský i meziměstský	meziměstský	Městský
Průměrný měsíční nájezd [km]	4 500	9 500	7 500

Tab. 24: Souhrn údajů o sledovaných vozidlech [33]

4.6.2 Rozsah a účel analýz vzorků

Základní zkoušky posuzovaly vizuální hodnocení, množství paliva v oleji, intenzitu degradačních změn v oleji a předpovídaly stav třecích uzlů v motoru dle obsahu otěrových kovů, což komplexně předpovídalo délku servisního intervalu motorového oleje. V příloze 20 jsou podrobněji uvedeny sledované parametry: kinematická viskozita, CCT, obsah esterů, obsah železa a mědi a obsah nerozpustných látek v HEO. [33]

4.6.3 Výsledky analýz

Vozidlo č. 450	Nájezd [km]	Spotřeba [L]	Průměrná spotřeba [L/100km]
Červen	4 828	1 218	25,23
Červenec	4 139	1 008	24,35
Srpen	5 298	1 284	24,24
Září	5 082	1 272	25,03
Říjen	4 142	1 063	25,67
Listopad	4 775	1 183	24,78
Celkem	28 264	7 028	24,87

Tab. 25: Nájezd a spotřeba B100 vozidla č. 450 [33]

Dle hodnot akceptovatelného poklesu viskozity oleje o osm procent v celém intervalu výměny, zůstává olej v intervalu původní viskozitní třídy SAE. Zjištěný pokles viskozity koresponduje s chemickými a termo-oxidačními změnami oleje a zvýšením hodnoty karbonizačního zbytku (CCT), ale také přijatelným obsahem nerozpustných nečistot ve směsném selektivním srážedle HEO na konci intervalu výměny. Malé množství doplňovaného oleje též koresponduje s malými viskozitními změnami oleje a dobře charakterizuje těsnost ještě relativně nového motoru. Obsah železa i mědi narůstal s nájezdem kilometrů a maximální hodnota se nachází v oblasti charakteristické pro zvýšené opotřebení či prodloužený nájezd s malým doplňováním oleje. Zjištěný nárůst obsahu otěrových kovů signalizuje standardní stav dokončovaného pozdního záběhu nebo stav ovlivněný konstrukcí motoru při přetěžování třecích uzlů v městském provozu s častými rozjezdy a provozem studenějšího motoru. Vzhledem k neznámým údajům pro motorovou naftu ani hodnoty výrobce pro tento konkrétní typ motoru není test zcela objektivní, ale dle nízkého obsahu paliva v oleji je negativní vliv na motor nepravděpodobný. Detailní hodnoty analýzy vozidla č. 450 společnosti VEOLIA Transport Teplice jsou uvedeny v příloze 21. [33]

Vozidlo č. 603	Nájezd [km]	Spotřeba [L]	Průměrná spotřeba [L/100km]
Červen	8 385	2 160	25,76
Červenec	10 235	2 431	23,75
Srpen	8 880	2 095	23,59
Září	9 282	2 244	24,18
Říjen	10 152	2 497	24,6
Listopad	10 538	2 658	25,22
Celkem	57 472	14 085	24,51

Tab. 26: Nájezd a spotřeba B100 vozidla č. 603 [33]

Dle hodnot akceptovatelného poklesu viskozity oleje o osm procent v celém intervalu výměny zůstává olej v intervalu původní viskozitní třídy SAE. Zjištěný pokles viskozity koresponduje s chemickými a termo-oxidačními změnami oleje a zvýšením hodnoty karbonizačního zbytku (CCT), ale také přijatelným obsahem nerozpustných nečistot ve směsném selektivním srážedle HEO na konci intervalu výměny. Hodnoty znázorňují vyšší stáří motoru a horší stav vstřikovací soustavy a těsnosti motoru oproti vozidlu č. 450. Malé množství doplňovaného oleje je příčinou zjištěného mírně vyššího stupně degradace oleje a koresponduje s malými viskozitními změnami oleje. Obsah železa i mědi narůstal s nájezdem kilometrů a hodnota se nachází v oblasti charakteristické pro zvýšené opotřebení. Zjištěný nárůst otěrových kovů signalizuje standardní stav ovlivněný konstrukcí a stářím motoru při přetěžování třecích uzlů. Vzhledem k neznámým údajům pro motorovou naftu ani hodnoty výrobce pro tento konkrétní typ motoru není test zcela objektivní, ale dle nízkého obsahu paliva v oleji je negativní vliv na motor nepravděpodobný. Detailní hodnoty analýzy vozidla č. 603 společnosti VEOLIA Transport Teplice jsou uvedeny v příloze 21. [33]

Vozidlo č. 615	Nájezd [km]	Spotřeba [L]	Průměrná spotřeba [L/100km]
Červen	7 406	2 270	30,65
Červenec	6 936	2 001	28,85
Srpen	7 692	2 179	28,33
Září	7 019	2 068	29,46
Říjen	7 314	2 212	30,24
Listopad	7 698	2 480	32,22
Celkem	44 065	13 210	29,98

Tab. 27: Nájezd a spotřeba B100 vozidla č. 615 [33]

Pokles viskozity oleje až o 11,5 % tj. k hranici původní viskozitní třídy je v důsledku narůstajícího obsahu paliva v oleji, což signalizovalo horší technický stav motoru a těsnost.

K většímu poklesu viskozity nedošlo, vzhledem k doplňování oleje, což nahrazovalo nutnost předčasné výměny. Chemické a termo-oxidační změny oleje nelze hodnotit, vzhledem k velkému množství doplňovaného oleje, stejně jako obsah železa a mědi. Doporučení analýzy bylo prozkoumat technický stav vstřikovací soustavy, těsnost motoru a prozkoumat důvod nárůstu spotřeby v posledním sledovaném období. Detailní hodnoty analýzy vozidla č. 615 společnosti VEOLIA Transport Teplice jsou uvedeny v příloze 21. [33]

4.6.4 Hodnocení filtrů

Olejové filtry byly v laboratoři otevřeny a vizuálně vyhodnocena intenzita zanesení. Olejové filtrační vložky byly plně nasyceny a jen minimálně pokryty slabou vrstvou oleje, s podílem sazí, nečistot a degradačních produktů, není patrný filtrační koláč. Nejméně nečistot a sazí obsahoval filtr vozidla č. 615, což souviselo s přítomným palivem v oleji a větším množstvím doplňovaného oleje. U všech filtrů lze předpokládat, že byly na konci intervalu výměny stále ve stavu s dobrou propustností. Na vnitřních kovových pláštích filtrů nebyly žádné usazeniny. [33]

Palivové filtry byly v laboratoři otevřeny a hodnocena intenzita zanesení dle přítomností kalů, usazenin a vytvořeného filtračního koláče na filtrační vložce, případně koroze pláště. Palivové filtry z vozidla č. 450 nebyly dodány při běžné výměně, ale až k vyhodnocení příčiny při zastavení motoru v listopadu 2011, když předpokládaná blokace filtru nebyla provázána snižováním výkonu motoru. Hrubý i jemný filtr byl dle vizuálního hodnocení v dobrém stavu, v papírových filtračních vložkách zachyceno minimální množství nečistot a povrchy vložek zcela bez filtračních koláčů, což by nemělo zapříčinit blokaci. Blokace tedy nastala zcela netypickým a odchylným mechanismem. Jako problém byla ale odhalena konstrukce palivové nádrže a uspořádání předfiltru na sací trubce v nádrži, což ukázalo problém dodávky paliva při spotřebování většiny obsahu nádrže. Nádrž vozidla č. 450 může mít maximální výšku paliva plné nádrže cca 20 centimetrů a má výšku sacího koše s předfiltrem cca deset centimetrů. Zde docházelo od poloviny obsahu nádrže k přísávání vzduchu do sacího koše, protože palivo přes předfiltr prochází pouze samotíží a mezi hladinou v nádrži a hladinou uvnitř sacího koše tedy vzniká velký rozdíl. Po zanesení předfiltru usazeninami došlo při větším naklonění vozidla vlivem rozdílu hladin v nádrži v sacím koši k zavzdušnění palivového systému a zastavení motoru. Úsady na filtru byly pozorovány pouze v malém množství, které přesto omezovalo průchodnost, proto

provozovatel filtry zprůchodnil vyřazením z činnosti. Palivové filtry z vozidla č. 603 byly dodány po pravidelné výměně v rámci údržby vozidla v srpnu 2011, kdy provozovatel nezaznamenal problém průtoku paliva. Při hodnocení došlo k nalezení slabší vrstvy úsad, pravděpodobně z degradace paliva. Výsledky kontroly paliva společnosti VEOLIA Transport Teplice jsou uvedeny v příloze 22 a fotodokumentace ke zprávě v příloze 23. [33]

4.6.5 Závěr

Výsledky projektu jsou kompletovány z informací od provozovatele vozidla, výrobce paliva a především z analýz vzorků motorového oleje, palivových a olejových filtrů garantem SGS Czech Republic. Provozovatel neshledal žádný závažný problém s použitím B100, motory startovaly, spotřeba oleje se nezměnila a paliva byla srovnatelná se spotřebou motorové nafty v porovnání s předchozím rokem. Jediný problém nastal od druhé poloviny listopadu, kdy se při jízdě vozidla na lince zastavil motor a nešel nastartovat, což se řešilo výměnou palivových filtrů a odvzdušněním. K zastavování dochází stále, a to bez předchozího omezení výkonu, což by signalizovalo nedostatek paliva v motoru. Došlo k odběru vzorků paliva z nádrží vozidel i z kalníku čerpací nádrže a rozborů neprokázaly žádné závady. Závady byly tedy způsobeny nejspíše minimální netěsností a zavzdušněním palivového systému. Také při teplotách pod $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ docházelo k aktivaci diagnostického systému motoru a nahlášení závady, což mohlo být způsobeno vyšší viskozitou. Při závadě nedochází k přepnutí do nouzového režimu, tedy nedocházelo k omezení výkonu, pouze se závada musela servisním programem vymazat. Interval výměny motorového oleje za klimatických podmínek v období sledování nebylo nutné při použití B100 upravovat. Stav vstřikovacích jednotek se nezměnil při použití B100. [33]

Dlouhodobé pozitivní výsledky inspirovaly společnost k rozšíření B100 i do dalších společností v rámci skupiny Veolia Transport Česká republika, kde se měsíčně spotřebuje přibližně šest set tisíc litrů bionafty s výjimkou zimních měsíců. Při teplotách pod minus patnáct stupňů celsia totiž může nastat problém, který se projevil u několika autobusů při minus osmnácti stupních celsia, kdy docházelo k tuhnutí paliva, a tedy znemožnění provozu. Ovšem do teploty minus patnáct stupňů celsia motory vozů bez problému i bez předehřevu startovaly. Další problém nastal u nezávislých topení, která jsou seřizena na motorovou naftu. Při teplotách pod $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ nebyl možný jejich provoz. Příčina tohoto problému byla přisouzena nízkému tlaku v rozprašovací trysce hořáku díky vyšší viskozitě B100 a špatnému rozprašení

paliva, tedy nezapálení paliva. Po zvýšení tlaku trysky byl problém odstraněn, přesto je používání přídavného topení na B100 problematické především díky zanášení palivových filtrů a zamezení přívodu paliva do spalovací komory topení. Elektrika topení tento stav vyhodnocuje a po několika marných pokusech o zapálení paliva dojde k elektronickému zablokování přídavného topení. U starších vozidel nebylo možné v zimě topit vůbec, protože filtry ve vytápění jsou ještě citlivější a musely by se měnit každý den. [33]

Celkově provoz na B100 byl úspěšný a spolehlivý s nižšími celkovými náklady na provoz a za současné situace bude společnost dále provozovat autobusy na B100. Veolia Transport Teplice po dva roky využívala ve svých 66 autobusech převážně B100. Za rok ježdění podle jednatele firmy Jana Gaislera společnost ušetřila zhruba pět milionů Kč. Nedošlo ke zjištění výrazných negativních vlivů při provozu na B100, a to je na B100 ujetu více než 6 000 000 kilometrů. Jan Gaisler připustil, že autobusovou dopravu lze na B100 úspěšně provozovat, ale že bylo nutné častěji měnit olejové a palivové filtry, které se působením biopaliva častěji zanášely. V zimě docházelo ke zkrácení intervalů výměn filtrů i na 10 000 kilometrů, v létě životnost palivových filtrů byla srovnatelná s provozem na motorovou naftu. [33]

4.7 Bionafta v nákladní dopravě

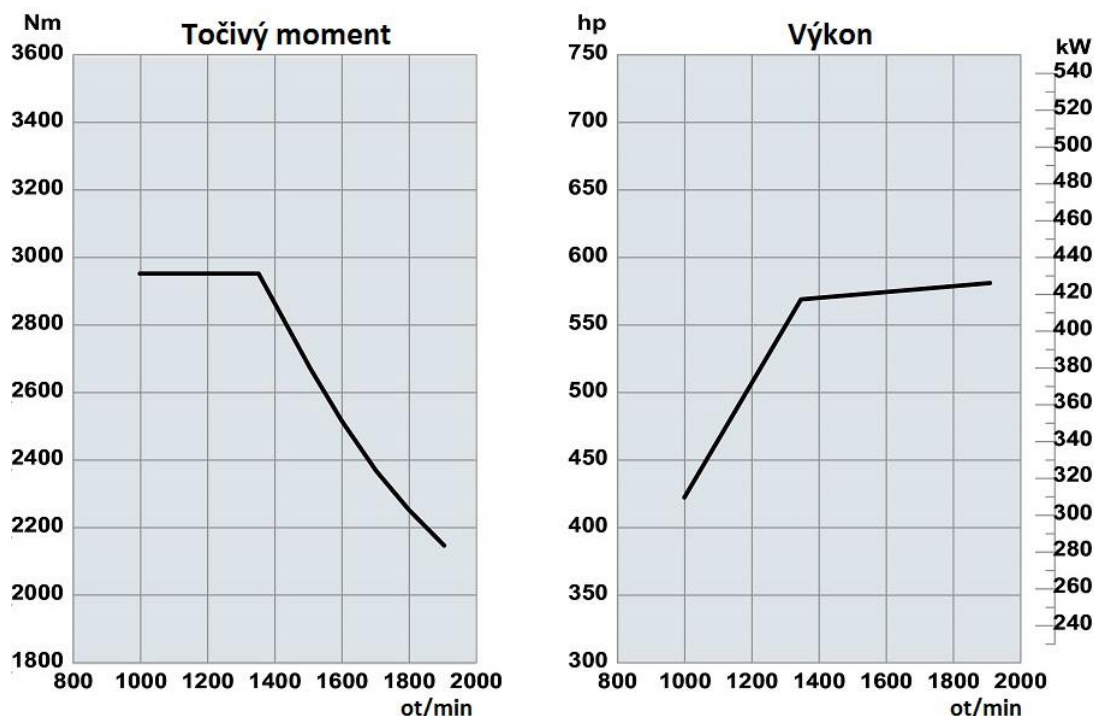
Poptávka alternativních paliv v nákladní dopravě značně sílí, především s ohledem na téma udržitelnosti podnikání. Výrobci nákladních automobilů se zaměřují více tímto směrem a po úspěšném etablování alternativních paliv v dodávkových vozech řady značek se alternativní paliva začínají přelévat i do vyšších hmotnostních kategorií. Estery způsobují korozi a bobtnání pryže, vozidla proto musejí být pro provoz na bionaftu speciálně upravena a použití bionafty v konkrétním modelu musí být výrobcem vozidla schváleno. Bionaftu si oblíbili převážně velcí dopravci, protože menší se stále obávají změn. Dle výrobců nákladních vozidel je současné množství škodlivin ve výfukových plynech už tak nízké, že by se pozornost regulátorů měla zaměřit spíše na omezování emisí oxidu uhličitého, tedy na snižování spotřeby fosilních paliv a využívání energie z obnovitelných zdrojů. [34]

V předloňském roce došlo u nákladních automobilů k přechodu na emisní normu Euro 6. Vozy s emisní normou Euro 6 mají většinou spotřebu mírně nižší než předchozí generace motorů emisní normy Euro 5. Nevýhodou vozů na bionaftu ale zůstává vyšší

pořizovací cena a hmotnost vozu vzhledem k doplňkům pro použití bionafty. Vozy splňující emisní normu Euro 6 nejsou prozatím v České republice ani ve většině okolních zemí zvýhodněny při platbách mýtného na dálnicích oproti kategorii Euro 5. Pokud by k takovému zvýhodnění došlo, jistě by dopravci měli motivaci a vozový park by rychleji obnovovali. Již dnes pochází většina mýtného vybraného na českých dálnicích od vozidel splňujících normy Euro 5 či Euro 6, tudíž spadajících do nejnižší mýtné sazby. [34]

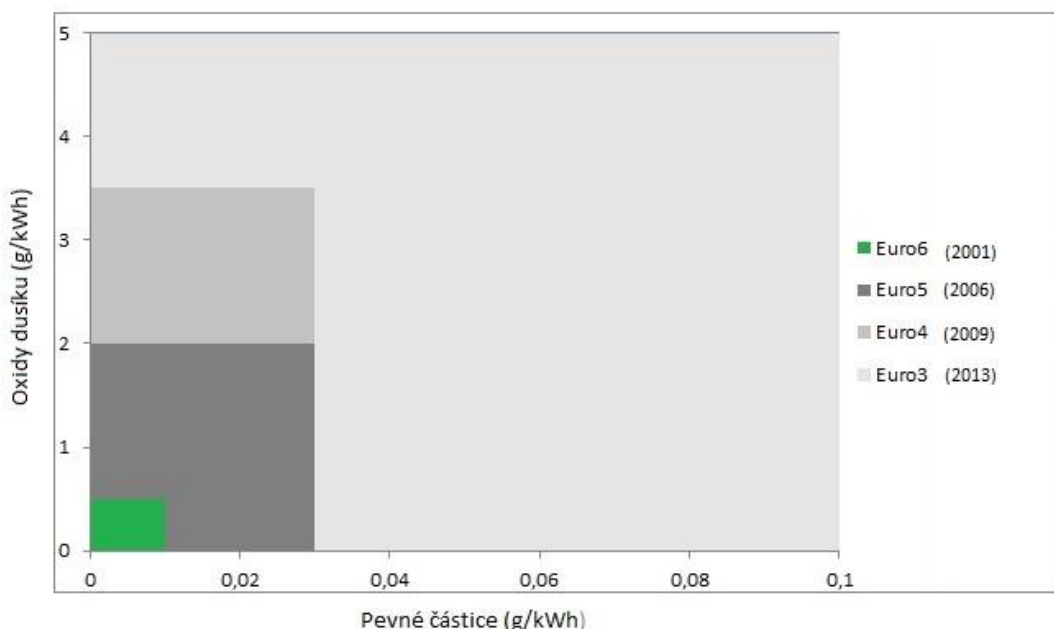
4.7.1 SCANIA

Motory značky Scania vždy charakterizovala robustnost, nízká spotřeba, vysoký poměr točivého momentu a výkonu a spolehlivost. Poptávka po biopalivech stále roste, proto rozšiřuje Scania nabídku motorů spalujících bionaftu a aktuálně z celkového prodeje prodává 70 % vozidel podporujících biopaliva. Aktuálně nabízí pět motorů splňujících normu Euro 6 s výkonovým rozpětím 320 až 580 koňských sil. Nově nabízený šestnáctilitrový agregát V8 (DC16 102) s točivým momentem 2 950 Nm už od 1 000 ot./min o výkonu 580 koňských sil ve variantě na B100 je zajímavou ekologickou alternativou (aktuálně dva prodané vozy). Fotografie tohoto motoru je v příloze 24. Tento osmiválcový motor splňující normu Euro 6 je jediný motor na trhu. [35]



Obr. 17: Charakteristika motoru Scania DC16 102 580 Euro 6 [35]

Pro zpracování a snížení výfukových plynů Scania používá selektivní katalytickou redukci SCR i recirkulaci výfukových plynů EGR. SCR je dodatečné ošetření výfukových plynů pomocí vstříknutí AdBlue na základě močoviny do výfukového systému, kde dojde k reakci v katalytickém konvertoru v tlumiči výfuku. EGR snižuje emise oxidu dusíku chlazením a opětovným použitím části výfukových plynů přímo ve spalovací komoře. Vlastní výpočty Scanie udávají, že při provozu motoru na B100 ztrácí maximálně osm procent svého výkonu a dochází k nepatrnému nárůstu spotřeby, včetně AdBlue v systému SCR. Zatímco legislativa Euro 6 se zaměřuje především na množství oxidů dusíku a částic, společnost Scania čelí výzvě v podobě snížení emisí CO₂ a spotřeby paliva. U motorů Euro 6 klesly hladiny oxidů dusíku v porovnání s Euro 5 na pětinu. [35]



Obr. 18: Emisní normy Euro 6 [35]

Bionafta je při svém používání velmi nekomplikované ekologické palivo. Stejně jako u každého jiného kamionu, také v tomto případě stačí řidiči pouze tankovat, bez dalších přidružených úkonů. Pouze při nákupu vozidla je nutné uvést kód, který znázorňuje použití vozidla na bionaftu. Kód se nahraje do palubního počítače a na vozidle je namontován speciální tlumič výfuku, výměnný oxidační katalyzátor, změněné časování, odolnější pryžové části palivového systému, jiný palivový filtr, v případě nezávislého topení namontována druhá nádrž na motorovou naftu, zkrácen servisní interval (olej, olejový a palivový filtr) ze 45 000 na 20 000 a při přechodu z motorové nafty provést servisní interval třikrát po 1 000 kilometrech. Koeficient servisů se tedy 1,5x znásobí oproti motorové naftě. Motor

podporující bionaftu je dražší přibližně o 500 EUR a to hlavně pro druhou nádrž na nezávislé topení. Pokud není zrovna k dispozici čerpací stanice nabízející bionaftu, lze toto palivo v libovolném poměru kombinovat s běžnou motorovou naftou. Kromě toho dokáže každý diesellový motor Scania splňující normu Euro 6 pracovat s podílem bionafty do deseti procent, aniž by bylo třeba provádět zvláštní úpravy. Scania motory s technologií vysokotlakého vstřikování HPI splňující normu Euro 3 až 5 podporovaly bionaftu všechny krom motorů montovaných pro autobusy, kdežto motory s technologií extra vysokotlakého vstřikování XPI splňující normu Euro 3 až 5 podporovaly bionaftu pouze v případě uvedení speciálního kódu použití pro bionaftu. Odstavení vozidla v případě použití bionafty stanoveno na maximálně dva měsíce. [35 a 36]

“Jedním z našich velkých klientů je společnost DAK Hořovice, která momentálně přebírá 25 tahačů s motory na bionaftu, dalších 25 objedná v nejbližší době,“ říká Ondřej Koubek z oddělení marketingu a komunikace společnosti Scania. [36]

4.7.2 RENAULT

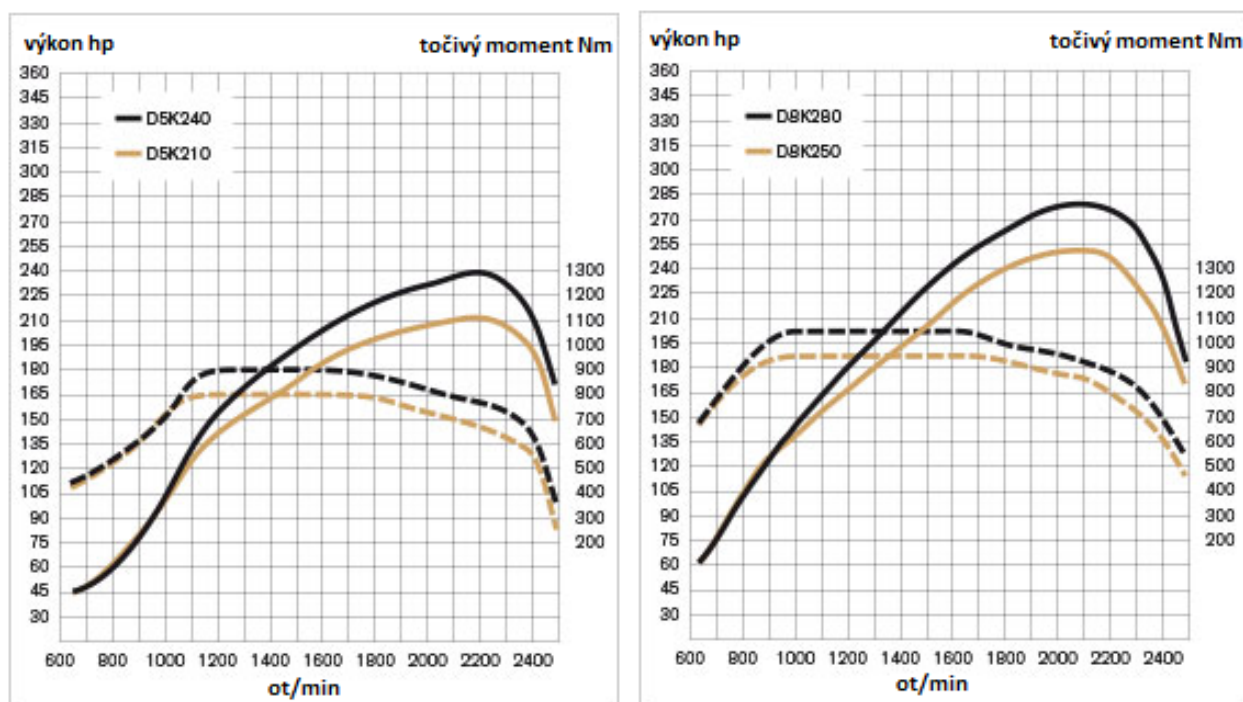
Trvale udržitelný rozvoj nabírá ve světě dopravy a zvláště v oblasti městské distribuce a komunálních služeb značně na významu. Stále více společností hledá alternativní řešení k motorové naftě. Společnost Renault Trucks s ohledem na poptávku ze strany svých klientů zařadila do nabídky tři modely distribuční řady s motory spalujícími B100 případně SMN30. V modelových řadách D Cab 2.1, D WIDE a C je nabízena dvojici motorů splňujících emisní normu Euro 6. Přepřehovaný vznětový čtyřválec DTI 5 o objemu 5,1 litru s výkonem 240 koňských sil a točivým momentem 900 Nm, případně šestiválec DTI 8 o objemu 7,7 litru s výkonem 320 koňských sil a točivým momentem 1 200 Nm. Hodnoty výkonu i točivého momentu jsou i při spalování 100% bionafty stejné jako v případě nafty. Fotografie motoru je v příloze 24. V následujících letech je plán další podpory rozvoje obnovitelných zdrojů, zvláště pak bionafty. Renault Trucks nabídkou výše uvedených modelových řad odpovídá na zvýšenou poptávku institucí, místních samospráv a společností. Nabízí tak vhodné řešení pro veřejná výběrová řízení zahrnující povinnost využívat vozidla na bionaftu. [36 a 37]

4.7.3 MAN

Vozidla a motory MAN s emisním standardem Euro 3, 4 a 5 jsou schváleny jak ve směsi s naftou, tak v čisté formě B100. Pro motory Euro 6 se připravuje použití od roku 2015. [36 a 38]

4.7.4 VOLVO

V současné době jsou na trhu motory D5K a D8K s emisní normou Euro 6 použitelné na B100 pro modely Volvo FL a FE, jejichž fotografie jsou v příloze 24. Motor D5K 210–240 EU6SCR je čtyřválec o zdvihovém objemu 5.1 litru, výkonu 210–240 koňských sil a točivém momentu 800–900 Nm. Motor D8K250-280 EU6SCR je řadový šestiválec o zdvihovém objemu 7.7 litru, výkonu 250–280 koňských sil a točivém momentu 950–1 050 Nm. [36 a 39]



Obr. 19: Charakteristika motorů VOLVO D5K a D8K [39]

U starších motorů: D7, D9, D11, D12, D13, D16 emisní normy EURO 3 až 5 je povoleno použití paliva SMN30 při splnění podmínek: motorový olej viskozity 15W40 se specifikací VDS-3 nebo VDS-4, palivo musí splňovat normy ČSN EN 14214 a ČSN EN 590, u vozidel FM/FH se musí vyměnit nádoba zařazená před čističem, pro zimní použití doporučené použití motorové nafty, na primárním filtru motoru nutné namontovat ohřívač vody jelikož FAME absorbuje vodu z okolního vzduchu, FAME povolené pouze s originálními nádržemi a palivovým potrubím VOLVO pro použití biopaliva. Při přechodu z motorové nafty na bionaftu se musí vyměnit palivové filtry třikrát po 2 000 km a následně každou výměnu motorového oleje. Interval výměny oleje zkrátit na polovinu, avšak nesmí překročit 40 000 kilometrů nebo šest měsíců. Při odstávce vozidla delší jak čtyři týdny musí být z nádrže vypuštěno palivo a doplněna motorová nafta. Nejméně jedna nádrž motorové nafty musí být spotřebována, aby se zajistilo, že nádrž a palivová soustava budou čisté.

Jestliže se vozidlo opět uvede do provozu na B100 či SMN30, musí být palivový filtr vyměněn po 2 000 km. Pomocné ohříváče spalující motorovou naftou (např. ohříváč motoru) musejí mít samostatné nádrže pouze pro motorovou naftu. FAME má toxický účinek na SCR tlumič, a proto se interval výměn zkracuje cca na 30 % dle potřeby. FAME rozpouští usazeniny uhlíku, jehož zbytky se mísí s motorovým olejem. Mazací vlastnosti motorového oleje jsou tedy sníženy a hladinu motorového oleje je třeba kontrolovat každý den. Pokud hladina oleje stoupne nad maximální hladinu, olej vyměnit. U motorů vybavených filtrem pevných částic (DPF) a recirkulací spalin (EGR) i hybridních motorů nesmí být použity směsi s poměrem biosložky vyšším než sedm procent. [39]

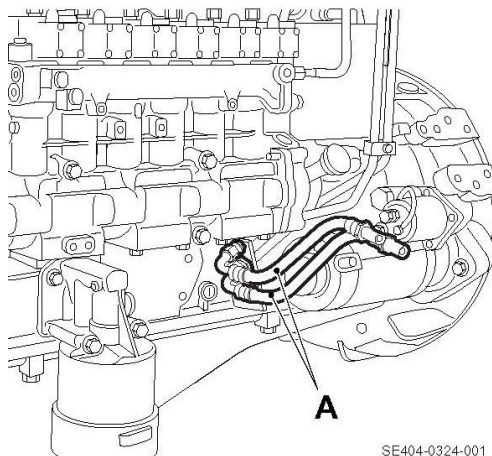
4.7.5 DAF

Společnost DAF byla velice vytížena vypuštěním nových modelů pro EURO 6, kdy se jednalo o kompletní přestavbu vozidel, každého dílu, kromě kabiny, která byla pouze vylepšena, jelikož ji hodnotí za nejlepší kabinu na trhu. Modely vozidel DAF LF–CF–XF splňující emisní normu Euro 6 tedy prozatím B100 ani SMN30 nepodporují. Snaha vymazat konkurenční výhodu ale je a snad již brzy společnost DAF představí motory Euro 6, které budou schopny používat B100 a SMN30. [40]

Pro starší vozy Euro 3 až 5 řady XF95 s motory XE, řady CF75/85 s motory PE a XE s čísly podvozku od 0E552891 a řady CF75/85 a XF105 s motory PR a MX jsou povolena alternativní paliva B100 a SMN30, pokud jsou splněny podmínky:

Palivové hadice „A”, které vedou od spoje na podvozku k motoru (viz níže), je nutné vyměnit za hadice odolné bionaftě. Interval výměny oleje a palivového filtru se zkracují na polovinu. Pro tlumič výfuku – katalyzátor Euro 4 / 5 se záruka omezuje na jeden rok provozu nebo po najetí 150 000 km. Obsah palivové nádrže se musí pravidelně měsíčně kontrolovat, zda neobsahuje vodu, usazeniny či jestli se v něm nemnoží bakterie a nečistoty atd., a v případě potřeby se musí vyčistit. Pokud se přechází z klasické nafty na bionaftu, musí se nádrž před dalším provozem vyčistit. Přídavné palivové čerpadlo montované v uspořádání se dvojitými nádržemi se musí často kontrolovat na těsnost a funkci a v případě potřeby se musí vyměnit. Povinná je instalace vyhřívaného separátoru vody. Pro B100 lze provozovat přídavná topení typu D1LC Compaq, D3LC Compaq a AirtronicDS4. Nezávislé topení v případě použití B100 musí být dvakrát za rok (uprostřed a na konci topného období) uvedeno do provozu s klasickou motorovou naftou, aby se spálily všechny možné znečišťující

úsady. Nutné palivovou nádrž téměř úplně vyčerpat a naplnit ji klasickou naftou bez přídavku bionafty. Poté zapnout nezávislé topení dvakrát či třikrát vždy po dobu 30 minut při nastavení ohřívače na maximální teplotu. Při provozu na SMN30 není občasný provoz na klasickou naftu nutný. [40]



Obr. 20: Palivové hadice „A” motoru vozidel DAF [40]

4.7.6 MERCEDES BENZ

Vznětové motory nákladních vozidel v provedení emisí Euro 6 nejsou pro využití B100 či SMN30 schváleny, a to především pro vysoké náklady na opravy a sníženou životnost motoru a výfukového boxu. B100 a SMN30 mohou používat pouze motory vozidel starších typových řad 457, 500 a 900 používaných v typech Actros (výrobních provedení 950–954, 930–934), Axor (výrobních provedení 940–944 a Atego (výrobních provedení 950–953, 970–976) v provedení emisí Euro 2 až 5, pokud jsou splněny podmínky:

Zkrácení intervalu výměny motorového oleje dle výbavy až na 30 % oproti motorové naftě. Dodatečná montáž přídavného palivového filtru s odlučovačem vody. Nezávislé topení provozovat pouze na motorovou naftu. Po přechodu na B100 a ujetí 1 000 km vyměnit olejový i palivový filtr. Následně palivový filtr měnit každou výměnu oleje. Před odstavením vozidla na delší dobu nutno propláchnout celou palivovou soustavu motorovou naftou, aby se zabránilo zalepení součástí. [36 a 41]

4.7.7 IVECO

Nemá vznětové motory nákladních vozidel v provedení emisí Euro 6, které by měly schválený provoz na B100 či SMN30. [36 a 42]

5. Doporučení a závěr

Biopaliva v České republice jsou již součástí našeho života, šetří nejen naše životní prostředí, ale i naše peněženky. V dnešní době se ceny pohonných hmot pohybují velmi vysoko a naděje na jejich výrazné zlevnění je minimální, proto je hledání alternativních paliv pro pohon vozidel předpokladem k úspěšnému podnikání, a to nejen pro dopravní firmy. Dalším pozitivem je, že výroba B100 či SMN30, která je čistě český produkt, vede ke zvýšení domácí výroby, tedy i zaměstnanosti a snižuje téměř sto procentní závislost České republiky na ropě dovážené například z arabských zemí či Ruska. Snižování závislosti na fosilních palivech je součástí aktualizované Státní energetické koncepce, kdy je cílem přispět ke snižování environmentální zátěže a také kladných dopadů na hospodářství. Jde tedy o velký přínos pro Českou republiku i její obyvatele, kdy využijeme domácí zemědělské suroviny, zvýšíme využití nevyužitých orných půd a zvýšíme zaměstnanost převážně venkovského agrárního sektoru. Výroba bionafty přispívá jak přímo, tak i nepřímo k růstu národního důchodu a umožňuje příjem pro státní pokladnu a sociální pojištění přes daňové nástroje (daň z příjmu, z obchodování, DPH, atd.) a fiskální poplatky. Dále podporuje veřejné úspory jako je pojištění v nezaměstnanosti a náklady na nutnou regulaci trhu pro vzniklé přebytky na zemědělském komoditním trhu.

Studie prokázaly, že využití bionafty je výhodné při dodržení definovaných technických a ekonomických podmínek. I přes zvýšené náklady spojené například s vyšší spotřebou a údržbou znamená bionafta významnou úsporu. B100 i SMN30 mají oproti motorové naftě vyšší mazací a čisticí schopnost, je tedy nezbytné, aby byl neustálý obrát paliva a nezůstávalo palivo v nádrži příliš dlouho. Vzhledem k vysoce čisticí schopnosti je u starších vozů nutnost pravidelně kontrolovat gumové hadice či těsnění a měnit pravidelně v kratších intervalech jak motorový olej a olejový filtr, tak i palivový filtr. Pohonné ústrojí automobilů, které mají vyhovující technický stav, budou fungovat bez problémů na bionaftu při určité údržbě motoru a správné péči o bionaftu. Oproti tomu pohonné ústrojí s nadměrnými vůlemi, špatnou funkcí vstřikovacích a zapalovacích systémů mohou mít problémy. Problémový sektor je zemědělství, jelikož byla opět schválena vratka spotřební daně, a tedy je pro zemědělce pohodlnější používat klasickou motorovou naftu a bionafta se jim nevyplatí.

V případě vzestupné tendence úbytku ropy a plynu je další rozvoj biopaliv nevyhnutelný. Nyní se jeví jako ideální kombinace bionafty v letním období a motorové nafty či směsné nafty v zimním období, čímž je snaha tendenci úbytku ropy částečně snížit. Jak ukazují hodnoty, obliba biopaliv v ČR stále roste, za rok 2010 se spotřebovalo 184 tisíc tun bionafty, za rok 2011 již 245 tisíc tun bionafty a v roce 2012 spotřeba přesáhla 250 tisíc tun bionafty. Jakým směrem se bude vývoj bionafty ubírat je dosud nejednoznačné. Možných směrů je celá řada, ale teprve budoucnost nám ukáže tu nejlepší variantu, jak co nejefektivněji, nejehospodárněji a nejekologičtěji pohánět naftové motory z obnovitelných zdrojů.

Výroba paliva z potravinářských plodin však vzbuzuje nejen pochybnosti odborníků o pozitivní bilanci tohoto procesu z hlediska emisí CO₂, ale i odpor obyvatel velké části světa trpících nedostatkem potravin. Z chemického hlediska se biopaliva první generace vyrábí transesterifikací olejů v případě bionafty, případně fermentací cukrů a škrobů u bioetanolu. Zatímco druhá generace vzniká i ze dřeva a dalších částí rostlin obsahujících těžko rozložitelnou celulózu a lignin. Biopaliva druhé generace se dosud v praxi nerozšířila především kvůli dosud ne zcela zvládnuté technologii jejich výroby. Jsou vyráběná z nepotravinářské biomasy, jako je lesní biomasa, zemědělská biomasa, biologický odpad z domácností a v neposlední řadě též energetické plodiny, což jsou rostliny pěstované cíleně pro produkci energie. Sem patří např. sléz krmný, lnička setá, konopí seté, čičorka pestrá, šťovík krmný atd. Hlavní překážkou masového využití tohoto paliva v dopravě je tak především jeho problematická produkce. Nejbližší technologií by byla hydrogenace rostlinných olejů, která je příbuzná ostatním užívaným rafinérským hydrorafinačním procesům. Ani zde by to nebylo bez problémů – hydrogenace pouze rostlinných olejů by vyžadovaly významnou rekonstrukci jednotek, takže přichází v úvahu zatím pouze společné zpracování nafty a olejů. V obou případech by vznikla soutěž o surovinu s jejími současnými zpracovateli. O hydrogenaci rostlinných olejů se ale musí uvažovat, protože výrobci a dovozci mají povinnost snížit emise CO₂ z pohonných hmot. Ukládá jim to zákon o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb. Dalekou budoucností je výroba biopaliv tzv. třetí generace. Zde by přicházely na řadu vodní mikroorganismy, jako jsou mořské řasy přítomné v odpadních vodách.

Použité zdroje:

- [1] Biopaliva frčí. *Biopaliva frčí: Biopaliva tankují díky jejich přimíchávání do benzínu i dieselu úplně všichni. Ti, co je čepují ve větší míře, navíc jezdí levněji.* [online]. © 2015 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <http://biopalivafrci.cz/>
- [2] *Zemědělec: Zemědělský zpravodajský portál* [online]. 2013 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <http://zemedelec.cz/>
- [3] *ÚNMZ: UNMZ* [online]. © 2015 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <http://www.unmz.cz/urad/unmz>
- [4] Směrnice o zavedení infrastruktury pro alternativní paliva: Právní prostor. *Právní prostor* [online]. 2014 [cit. 2015-01-09]. ISSN 2336-4114. Dostupné z: <http://www.pravniprostor.cz/zmeny-v-legislative/z-uredniho-vestniku-eu/smernice-o-zavadeni-infrastruktury-pro-alternativni-paliva>
- [5] EnviWeb: Zelená alternativním palivům v EU. *EnviWeb: zpravodajství pro životní prostředí, příroda, ekologie, odborné akce* [online]. 2014 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/clanek/archiv/99342/zelena-alternativnim-palivum-v-eu>
- [6] Členské státy EU. SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2009/28/ES. In: *Úřední věstník Evropské unie*. Štrasburk, 5. 6. 2009. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:cs:PDF>
- [7] Bilance skleníkových plynů. *Preol* [online]. © 2015 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <http://www.preol.cz/info-pro-verejnost/bilance-sklenikovy-ch-plynu/>
- [8] Biopaliva v dopravě. *ČAPPO* [online]. 2013 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <http://www.cappo.cz/cinnost/seminare/biopaliva-v-doprave/>
- [9] Kritéria udržitelnosti výroby biopaliv. *Biom.cz* [online]. 2012-09-13 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z WWW: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/kriteria-udrizitelnosti-vyroby-biopaliv>. ISSN: 1801-2655.

- [10] Víceletý program podpory dalšího uplatnění udržitelných biopaliv v dopravě na období 2015-2020. In: http://eagri.cz/public/web/file/327185/Vicelety_program_2014.pdf. Praha, 2014.
- [11] EnviWeb: Certifikace udržitelnosti biopaliv dle standardu ISCC. *EnviWeb: zpravodajství pro životní prostředí, příroda, ekologie, odborné akce* [online]. 2013 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/clanek/archiv/97107/certifikace-udrzitelnosti-biopaliv-dle-standardu-iscc>
- [12] Členské státy EU. SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2009/30/ES. In: *Úřední věstník Evropské unie*. Štrasburk, 5. 6. 2009. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0088:0113:CS:PDF>
- [13] Motorová paliva pro silniční dopravu: kulatý stůl 20. 6. 2013 v Mostě. *ČAPPO* [online]. 2013 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <http://www.cappo.cz/projekty/motorova-paliva-pro-silnicni-dopravu-kulaty-stul-20-6-2013-v-moste/>
- [14] *Biom: Odborný časopis a informační zpravodaj Českého sdružení pro biomasu*. Praha: UNIPRINT, 2014, č. 2. ISSN 1801-2655. Dostupné z: http://issuu.com/czbiom/docs/casopis_biom_2014_2_final_web/1?e=4344744/951402
- [15] Nafta motorová: Čepro a. s. *Skladování a prodej ropných produktů: Čepro a. s.* [online]. Praha, © 2011 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <https://www.ceproas.cz/nafta-motorova>
- [16] Optimal diesel: Čepro a. s. *ČEPRO A. S. Skladování a prodej ropných produktů: Čepro a. s.* [online]. [2013] [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <https://www.ceproas.cz/optimal-diesel>
- [17] Seznam čerpacích stanic: Čepro a. s. *ČEPRO A. S. Skladování a prodej ropných produktů: Čepro a. s.* [online]. [2013] [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <https://www.ceproas.cz/mapa-cerpacich-panic>
- [18] Evidence čerpacích stanic pohonných hmot: Zpráva o aktualizaci a stavu Evidence čerpacích stanic pohonných hmot v ČR k 31. 12. 2014. In: <http://www.scs.cz/docs/files/Evidence%20CS%202013.pdf>. Praha, 2015.

- [19] PREOL, a.s. *Cenová nabídka PHM: od 14. 10. do 20. 10.* Lovosice, 2014.
- [20] Čerpací stanice: EUROBIT. *EUROBIT: asfalty, čerpací stanice, servis nákladních a osobních vozidel* [online]. 15. 01. 2015 [cit. 2015-01-31]. Dostupné z: <http://www.eurobit.cz/phm.html>
- [21] Biom: Bionafta se vyplatí. *Biom: biomasa, biopaliva, bioplyn, pelety, kompostování, ...* [online]. 2012 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <http://biom.cz/cz/zpravy-z-tisku/bionafta-se-vyplati>
- [22] ŠEBOR G., POSPÍŠIL M., ŽÁKOVEC J.: Technicko ekonomická analýza vhodných alternativních paliv v dopravě v České republice, S-520-229/2005, VŠCHT Praha, 2005.
- [23] SKOPAL, František, Martin HÁJEK, Petr KUTÁLEK a Jaroslav KOCÍK. Bionafta (FAME): náhrada za fosilní naftu. *Katedra Fyzikální chemie při fakultě Chemicko-technologické Univerzity Pardubice* [online]. Pardubice, 2008 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <http://kfch.upce.cz/>
- [24] Certifikace udržitelnosti. *Preol* [online]. © 2015 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <http://www.preol.cz/info-pro-verejnost/certifikace-udrizitelnosti/>
- [25] Energetická bilance bionafty. *Preol* [online]. © 2015 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <http://www.preol.cz/info-pro-verejnost/energeticka-bilance-bionafty/>
- [26] AGROPODNIK DOMAŽLICE A.S. *Zavedení a užívání B100 v podmínkách Agropodniku Domažlice a.s.* Domažlice, 2011.
- [27] BAŽATA, Miroslav: Bionafta a směsná motorová nafta. *Biom.cz* [online]. 2013-05-06 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/bionafta-a-smesna-motorova-nafta>>. ISSN: 1801-2655.
- [28] HENDRYCH, Karel a Václav MAREŠ. *Průběžná zpráva o provozních zkouškách paliva B100 ve vybraných zemědělských strojích a podnicích zemědělské prvovýroby za období duben – listopad 2013: Preol.* Lovosice, 2013, 1-12 s. Dostupné z: <http://www.preol.cz/admin/files/pdf/Zaverecna-zprava-o-provoznich-zkouskach-paliva-B100-zemedelstvi.pdf>

- [29] AUERSWALD, Miloš a Vladimír MATĚJOVSKÝ. ÚSTAV PALIV A MAZIV, a. s. *Závěrečná zpráva II. etapy projektu: Provozní zkoušky směsné motorové nafty SMN30*. Praha, 22. 1. 2010, 1-19 s. Dostupné z: <http://www.preol.cz/admin/files/pdf/Zprava-Preol-II-etapa.pdf>
- [30] AUERSWALD, Miloš a Vladimír MATĚJOVSKÝ. SGS CZECH REPUBLIC, s. r. o. *Závěrečná zpráva třetí etapy projektu: Provozní sledování směsné motorové nafty SMN30 pro společnost PREOL a. s. LOVOSICE*. Praha, 6. 10. 2010, 1-14 s. Dostupné z: http://www.preol.cz/admin/files/pdf/Zprava-SMN30_3e_zaver-final2.pdf
- [31] TROJAN, Jiří. Lovochemie se nebojí úspor: Lovochemie, a. s., je průkopníkem při provozování lokomotiv díky prosazení bionafty jako náhrady standardní motorové nafty. *Magazín Agrofert: Pro zaměstnance a příznivce skupiny Agrofert*. 2012, prosinec, s. 11. Dostupné z: <http://www.agrofert.cz/f/?2313/agrofert-magazin-zima/-/2012>
- [32] *Test B100 v dopravní firmě: Nákladní vozidla SCANIA*. Praha, 2014.
- [33] AUERSWALD, Miloš. SGS CZECH REPUBLIC, s. r. o. *Zpráva o výsledcích ověření paliva EKODIESEL B100: v autobusech společnosti VEOLIA Transport Teplice*. Praha, 9. 1. 2012, 1-11 s. Dostupné z: http://www.preol.cz/admin/files/pdf/zprava-B100_VeoliaTP_Preol_20120109.pdf
- [34] KNÍŽEK, Martin. EnviWeb: I nákladní auta mohou být zelená. *EnviWeb: zpravodajství pro životní prostředí, příroda, ekologie, odborné akce* [online]. 3. 10. 2014 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/clanek/archiv/100695/i-nakladni-auta-mohou-byt-zelena>
- [35] *Nákladní vozidla: scania.cz* [online]. © 2009 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <http://scania.cz/trucks/>
- [36] KNÍŽEK, Martin. Alternativní paliva v nákladní dopravě: LOGISTIKA.IHNED.CZ. *Logistika.iHNed.cz: Doprava, skladování, distribuce, balení* [online]. 23. 5. 2014 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <http://logistika.ihned.cz/c1-62228470-alternativni-paliva-v-nakladni-doprave>

- [37] *Užitková vozidla, nové nebo ojeté kamiony: služby a příslušenství nákladních vozidel - Renault Trucks* [online]. © 2010-2015 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <http://www.renault-trucks.cz/>
- [38] *Nákladní automobil pro dálkovou přepravu, stavebnictví a distribuční dopravu: MAN* [online]. © 2015 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <http://www.truck.man.eu/cz/cz/index.html>
- [39] *Trucks - Modely: VOLVO TRUCKS* [online]. © 2011 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <http://www.volvotrucks.com/TRUCKS/CZECH-MARKET/CS-CZ/TRUCKS/>
- [40] *Modelová řada: DAF Trucks CZ* [online]. © 2015 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <http://www.daftrucks.cz/cs-cz/trucks>
- [41] *Mercedes-Benz Česká republika: Nákladní vozy* [online]. © 2015 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: http://www.mercedes-benz.cz/content/czechia/mpc/mpc_czechia_website/czng/home_mpc/trucks_.flash.skipintro.html#_int_passengercars:home:product-worlds:trucks_
- [42] *Iveco* [online]. © 2015 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <http://www.iveco.com/czech/Pages/HomePage.aspx>

Seznam tabulek:

<i>Tab. 1: Doporučená doba použitelnosti motorové nafty, FAME a SMN30</i>	4
<i>Tab. 2: Úspory skleníkových plynů bionafty oproti fosilním palivům</i>	9
<i>Tab. 3: Emise skleníkových plynů propočtené na jednotlivé fáze MEŘO</i>	9
<i>Tab. 4: Hodnoty emisí pro jednotlivá kritéria udržitelnosti</i>	9
<i>Tab. 5: Množství FAME pro splnění emisí dle kritérií udržitelnosti</i>	12
<i>Tab. 6: Statistika FAME v letech 2007 až 2013</i>	13
<i>Tab. 7: Statistika FAME za období květen 2013 až březen 2014</i>	13
<i>Tab. 8: Počet čerpacích stanic nabízejících B100 a SMN30 v ČR</i>	20
<i>Tab. 9: Ceny PHM</i>	21
<i>Tab. 10: Množstevní bonusy PHM</i>	21
<i>Tab. 11: Množství uvedené do volného daňového oběhu za jednotlivé roky</i>	22
<i>Tab. 12: Plán podílu biopaliv na spotřebě motorových paliv v EU</i>	22
<i>Tab. 13: Sledovaná technika úseku spediče AGP roku 2009</i>	28
<i>Tab. 14: Sledovaná technika úseku PHM a výstavby AGP roku 2009</i>	29
<i>Tab. 15 : Úspory přechodu na B100 za duben až prosinec 2010</i>	32
<i>Tab. 16: Vyhodnocení úspor přechodu na B100 v roce 2010</i>	33
<i>Tab. 17: Technika ZD Žatčany</i>	36
<i>Tab. 18: Technika ZAS Křinec</i>	37
<i>Tab. 19: Technika ZD Vilémov</i>	37
<i>Tab. 20: Technika RESPO Lom</i>	37
<i>Tab. 21: Tabulka úspor v závislosti spotřeby paliva a rozdílu cen paliv</i>	42

<i>Tab. 22: Hodnoty nájezdů a průměrných spotřeb vozidel SCANIA</i>	<i>45</i>
<i>Tab. 23: Náklady servisních intervalů vozidel SCANIA</i>	<i>46</i>
<i>Tab. 24: Souhrn údajů o sledovaných vozidlech</i>	<i>47</i>
<i>Tab. 25: Nájezd a spotřeba B100 vozidla č. 450</i>	<i>48</i>
<i>Tab. 26: Nájezd a spotřeba B100 vozidla č. 603</i>	<i>49</i>
<i>Tab. 27: Nájezd a spotřeba B100 vozidla č. 615</i>	<i>49</i>

Seznam obrázků:

<i>Obr. 1: Doporučený vzor štítku motorové nafty</i>	5
<i>Obr. 2: Doporučený vzor štítku SMN30</i>	6
<i>Obr. 3: Doporučený vzor štítku B100</i>	6
<i>Obr. 4: Příloha směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2009/28/ES</i>	8
<i>Obr. 5: zjednodušené schéma řetězce výroby biopaliv</i>	10
<i>Obr. 6: Graf kalkulace množství FAME dle emisí a kritérií udržitelnosti</i>	12
<i>Obr. 7: Bilance MEŘO v období 1992–2012 (v tis. t)</i>	13
<i>Obr. 8: Síť čerpacích stanic EuroOil v ČR s nabídkou Optimal diesel</i>	16
<i>Obr. 9: Síť čerpacích stanic ČR: B100 – B a SMN30 – S</i>	21
<i>Obr. 10: Výroba SMN 31, respektive SMN30 v ČR v letech 1992–2012</i>	22
<i>Obr. 11: Bilance osevních ploch a produkce řepky využití na výrobu MEŘO</i>	23
<i>Obr. 12: Schema výroby bionafty z rostlinných olejů</i>	25
<i>Obr. 13 :Logotype Agropodnik Domažlice a.s.</i>	27
<i>Obr. 14: Procentuální nárůst spotřeby B100 oproti motorové naftě</i>	33
<i>Obr. 15: Porovnání maximálních výkonů při použití uvedených paliv</i>	34
<i>Obr. 16: Porovnání měrných spotřeb uvedených paliv při maximálním výkonu</i>	35
<i>Obr. 17: Charakteristika motoru Scania DC16 102 580 Euro 6</i>	53
<i>Obr. 18: Emisní normy Euro 6</i>	54
<i>Obr. 19: Charakteristika motorů VOLVO D5K a D8K</i>	56
<i>Obr. 20: Palivové hadice „A” motoru vozidel DAF</i>	58

Seznam příloh:

- Příloha 1: Obecné požadavky a metody zkoušení pro motorovou naftu*
- Příloha 2: Aktualizace normy ČSN 590*
- Příloha 3: Požadavky a metody zkoušení motorové nafty – arktické klima*
- Příloha 4: Technické požadavky a metody zkoušení SMN30*
- Příloha 5: Obecně platné požadavky a metody zkoušení B100*
- Příloha 6: Aktualizace normy ČSN EN 14214+A1*
- Příloha 7: Podrobné informace produkce emisí skleníkových plynů*
- Příloha 8: Návrh zvýšení minimálních úspor emisí skleníkových plynů*
- Příloha 9: Kalkulační nástroj emisí skleníkových plynů*
- Příloha 10: Další legislativa*
- Příloha 11: Finanční podpora B100 a SMN30 pro roky 2010–2020*
- Příloha 12: Hodnoty FAME jako paliva a směsné složky dle klima*
- Příloha 13: Koeficienty nárůstu spotřeby a cenové spotřebitelské motivace*
- Příloha 14: Skladování bionafty*
- Příloha 15: Chemická reakce výroby FAME*
- Příloha 16: Kritéria výroby MEŘO včetně energetické bilance*
- Příloha 17: Počáteční náklady a náklady přechodu techniky na B100*
- Příloha 18: Spotřeby paliv a úspory použití B100 jednotlivých úseků*
- Příloha 19: Sledované parametry testů zemědělské techniky PREOL*
- Příloha 20: Sledované parametry testů autobusů společnosti VEOLIA*
- Příloha 21: Hodnoty analýzy testovaných vozidel společnosti VEOLIA*
- Příloha 22: Výsledky kontroly paliva společnosti VEOLIA*

Příloha 23: Fotodokumentace ke zprávě VEOLIA

Příloha 24: Fotografie motorů EURO 6

Příloha 1: Obecné požadavky a metody zkoušení pro motorovou naftu [3]

Vlastnost	Jednotka	Mezní hodnoty		Metoda zkoušení
		min.	max.	
Cetanové číslo		51,0	–	EN ISO 5165 EN 15195 EN 16144
Cetanový index		46,0	–	EN ISO 4264
Hustota při 15 °C	kg/m³	820,0	845,0	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Polycyklické aromatické uhlovodíky	% (m/m)	–	8,0	EN 12916
Obsah síry	mg/kg	–	10,0	EN ISO 20846 EN ISO 20884 EN ISO 13032
Obsah manganu do 2013-12-31 od 2014-01-01 dále	mg/l	– –	6,0 2,0	prEN 16576
Bod vzplanutí	°C	nad 55,0	–	EN ISO 2719
Karbonizační zbytek (vztaženo na 10 % destilačního zbytku)	% (m/m)	–	0,30	EN ISO 10370
Obsah popela	% (m/m)	–	0,01	EN ISO 6245
Obsah vody	mg/kg	–	200	EN ISO 12937
Celkový obsah nečistot	mg/kg	–	24	EN 12662
Korozivní působení na měď (3 h při 50 °C)	stupeň koroze	třída 1		EN ISO 2160
Obsah methylesterů mastných kyselin (FAME)	% (V/V)	–	7,0	EN 14078
Oxidační stabilita	g/m ³ h	– 20	25 –	EN ISO 12205 EN 15751
Mazivost, korigovaný průměr oděrové plochy (wsd ^{NP4} 1,4) při 60 °C	µm	–	460	EN ISO 12156-1
Viskozita při 40 °C	mm ² /s	2,000	4,50	EN ISO 3104
Destilační zkouška při 250 °C předdestiluje při 350 °C předdestiluje 95 % (V/V) předdestiluje při	% (V/V) % (V/V) °C	85	< 65 360	EN ISO 3405 EN ISO 3924

Příloha 2: Aktualizace normy ČSN 590 [3]

- Došlo ke snížení maxima pro polycyklické aromatické uhlovodíky na osm procent m/m, jsou doplněny aktuální směrnice ES a normy. V normě je použito nové označování zapracovaných změn. Uvádí odkazy na evropské normy, případně ISO normy pro metody zkoušení, které se používají ke stanovení jednotlivých vlastností motorové nafty: cetanové číslo, cetanový index, hustota, polycyklické aromatické uhlovodíky, obsah síry, bod vzplanutí, karbonizační zbytek, obsah popela, obsah vody, celkový obsah nečistot, korozivní působení na měď, oxidační stabilita, mazivost, viskozita, destilační zkouška, obsah FAME. Také stanovuje všeobecné požadavky na motorovou naftu, metody zkoušení a mezní hodnoty pro výše uvedené vlastnosti a uvádí metody pro stanovení hustoty a síry použitelné v případě sporu. Součástí normy je příloha s podrobnostmi programu mezilaboratorních zkoušek pro viskozitu a bod vzplanutí. Obsahuje národní přílohu uvádějící požadavky na odběr vzorků, na rozlišení motorových naft z hlediska obsahu síry, na označování výdejních stojanů, na filtrovatelnost (CFPP) v závislosti na klimatických podmínkách a odkaz na barviva a značkovací látky.
- Zahrnutí revize EN 14214, specifikace FAME.
- Byly zahrnuty specifické požadavky týkající se omezeného používání trikarbonylu (methylcyklopentadienyl)-manganu (MMT), jak bylo požadováno Evropským společenstvím. MMT je kovová přísada, která se může používat v motorové naftě a její přítomnost musí být od 1. ledna 2014 omezena na dva miligramy manganu na litr.
- Přidání testeru vznícení paliva (EN 16144) jako alternativní metody zkoušení k motorové zkoušce (CFR).
- Přidání simulované destilace plynovou chromatografií (GC) podle EN ISO 12032 jako náhrady EN ISO 20847.

Příloha 3: Požadavky a metody zkoušení motorové nafty – arktické klima [3]

Vlastnost	Jednotky	Mezní hodnoty					Metoda zkoušení
		třída 0	třída 1	třída 2	třída 3	třída 4	
CFPP	°C, max.	-20	-26	-32	-38	-44	EN 116 EN 16329
Bod zákalu ^{NP5)}	°C, max.	-10	-16	-22	-28	-34	EN 23015
Hustota při 15 °C	kg/m ³ , min. kg/m ³ , max.	800,0 845,0	800,0 845,0	800,0 840,0	800,0 840,0	800,0 840,0	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Viskozita při 40 °C	mm ² /s, min. mm ² /s, max.	1,500 4,000	1,500 4,000	1,500 4,000	1,400 4,000	1,200 4,000	EN ISO 3104
Cetanové číslo EU	minimum	51,0	51,0	51,0	51,0	51,0	EN ISO 5165 EN 15195 EN 16144
Cetanové číslo	minimum	49,0	49,0	48,0	47,0	47,0	EN ISO 5165 EN 15195 EN 16144
Cetanový index	minimum	46,0	46,0	46,0	43,0	43,0	EN ISO 4264
Destilační zkouška při 180 °C předestiluje při 340 °C předestiluje	% (V/V), max. % (V/V), min.	10,0 95,0	10,0 95,0	10,0 95,0	10,0 95,0	10,0 95,0	EN ISO 3405 EN ISO 3924

Příloha 4: Technické požadavky a metody zkoušení SMN30 [3]

Vlastnost	Jednotka	Mezní hodnoty		Metoda zkoušení
		min.	max.	
Obsah FAME	% (V/V)	30,0		ČSN EN 14078
Cetanové číslo		51,0	–	ČSN EN ISO 5165 ČSN EN 15195
Hustota při 15 °C	kg/m ³	820,0	860,0	ČSN EN ISO 3675 ČSN EN ISO 12185
Destilační zkouška při 250 °C předdestiluje při 350 °C předdestiluje 95 % (V/V) předdestiluje při	% (V/V) % (V/V) °C	85	< 65 360	ČSN EN ISO 3405
Polycyklické aromatické uhlovodíky	% (m/m)	–	5,6	ČSN EN 12916
Cetanový index ^c		46,0	–	ČSN EN ISO 4264
Obsah síry	mg/kg		10,0	ČSN EN ISO 20846 ČSN EN ISO 20884
Bod vzplanutí	°C	nad 55	–	ČSN EN ISO 2719
Karbonizační zbytek (vztaženo na 10% destilační zbytek)	% (m/m)	–	0,30	ČSN EN ISO 10370 ČSN ISO 8615
Obsah popela	% (m/m)	–	0,01	ČSN EN ISO 6245
Celkový obsah nečistot	mg/kg	–	24	ČSN EN 12662
Korozivní působení na měď (3 h při 50 °C)	stupeň koroze	třída 1		ČSN EN ISO 2180
Oxidační stabilita	h	20	–	ČSN EN 15751
Mazivost, korigovaný průměr oděrové plochy (wsd 1,4) při 60 °C	µm	–	460	ČSN EN ISO 12156-1
Viskozita při 40 °C	mm ² /s	2,00	4,50	ČSN EN ISO 3104
Obsah vody	mg/kg		250	ČSN EN ISO 12937
Číslo kyselosti	mg KOH/g		0,20	ČSN EN 14104
Filtrovatelnost (CFPP) třída B třída D třída F	°C		0 –10 –20	ČSN EN 116
Bod zákalu (Cloud point) třída F (inf.)	°C		–8	ČSN EN 23015

Příloha 5: Obecně platné požadavky a metody zkoušení B100 [3]

Vlastnost	Jednotka	Mezní hodnoty		Metoda zkoušení
		min.	max.	
Obsah methylesterů mastných kyselin (FAME)	% (m/m)	96,5	–	EN 14103
Hustota při 15 °C	kg/m ³	860	900	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Viskozita při 40 °C	mm ² /s	3,50	5,0	EN ISO 3104
Bod vzplanutí	°C	101	–	EN ISO 2719 EN ISO 3679
Cetanové číslo	–	51,0	–	EN ISO 5165
Koroze na mědi (3 h při 50 °C)	korozní stupeň	třída 1		EN ISO 2160
Oxidační stabilita (při 110 °C)	h	8,0	–	EN 14112 EN 15751
Číslo kyselosti	mg KOH/g	–	0,5	EN 14104
Jodové číslo	g jod/100 g	–	120	EN 14111 EN 16300
Methylester kyseliny linolenové	% (m/m)	–	12,0	EN 14103
Methylestery s více nenasycenými vazbami (> 4 dvojně vazby)	% (m/m)	–	1,00	EN 15779
Obsah methanolu	% (m/m)	–	0,20	EN 14110
Obsah monoglyceridů	% (m/m)	–	0,70	EN 14105
Obsah diglyceridů	% (m/m)	–	0,20	EN 14105
Obsah triglyceridů	% (m/m)	–	0,20	EN 14105
Volný glycerol	% (m/m)	–	0,02	EN 14105 EN 14106
Celkový glycerol	% (m/m)	–	0,25	EN 14105
Obsah vody	mg/kg	–	500	EN ISO 12937
Celkový obsah nečistot	mg/kg	–	24	EN 12662
Obsah sulfátového popela	% (m/m)	–	0,02	ISO 3987
Obsah síry	mg/kg	–	10,0	EN ISO 20846 EN ISO 20884 EN ISO 13032
Kovy I. skupiny (Na + K)	mg/kg	–	5,0	EN 14108 EN 14109 EN 14538
Kovy II. skupiny (Ca + Mg)	mg/kg	–	5,0	EN 14538
Obsah fosforu	mg/kg	–	4,0	EN 14107 EN 16294

Příloha 6: Aktualizace normy ČSN EN 14214+A1 [3]

- Aktualizace specifikace s výhledem mísení až do deseti procent v/v FAME v palivech.
- Odstranění identifikace paralely s EN 590, protože FAME se používají nejen pro účely mísení.
- Rozlišování mezi požadavky podle klimatických podmínek při užívání 100% FAME a FAME jako směsné složky. Tedy nastavení sezónních tříd podle národních požadavků.
- Zavedení dalších požadavků na FAME pro použití jako směsné složky, což je první přechodný krok k vyřešení problémů s vytvářením úsad zjištěných trhem během chladných období. Pokračují další práce směřované k omezení nečistot, konkrétně steryl-glykosidů a ke stanovení monoglyceridů na 0,7 % v/v.
- Vypouštění požadavku na Conradsonův karbonizační zbytek, protože se tato zkouška dlouhodobě nepovažuje za nezbytnou.
- Zvýšení požadavku na oxidační stabilitu na minimálně osm hodin.
- Zavedení dalších vyvinutých metod zkoušení pro jodové číslo, obsah fosforu, CFPP a obsah síry, EN 16300, EN 16294, EN 16329 a EN ISO 13032 a uvádění revidovaných metod zkoušení pro stanovení obsahu síry a sulfátového popela.
- Aktualizace metod zkoušení pro estery, (mono)glyceridy, polynenasycené mastné kyseliny, oxidační stabilitu, celkový obsah nečistot a charakteristiky stability FAME, která vyplynula z práce pod vedením CEN/TC 19 a ve spolupráci s CEN/TC 307. Normy byly zpracovány buď do fáze vydání konečného textu, nebo jsou ve fázi technicky vyhodnocených a přijatých návrhů textů. Postup metody zkoušení pro stanovení celkového obsahu nečistot (EN 12662) byl techniky aktualizován, aby se specificky umožnila použitelnost pro FAME.
- Sloučení článků týkajících se přísad do jednoho a sladění s požadavky v EN 590.

Příloha 7: Podrobné informace produkce emisí skleníkových plynů [7]

- Emise z vypěstování řepky jsou součtem emisí, které vznikly výrobou použitých hnojiv, osiv, chemikálií na ošetření řepky, emisí vzniklých při obdělávání půdy, emisí ze sušení a skladování semen. Hodnota převzata ze směrnice EU (29 gCO_{2eq}/MJ).
- Emise vzniklé zpracováním řepky jsou součtem emisí z výroby elektřiny, páry a chemikálií které vznikly při výrobě oleje a výrobní jednotce s kapacitou 450 (kt/rok) a na emisí vzniklých výrobou MEŘO na výrobní jednotce s kapacitou 120 (kt/rok).
- Emise z přepravy a distribuce jsou převzaty ze směrnice EU (1 gCO_{2eq}/MJ).
- Emise z použití MEŘO jako paliva jsou nulové.

Příloha 8: Návrh zvýšení minimálních úspor emisí skleníkových plynů [9]

Návrh SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY, kterou se mění směrnice 98/70/ES o jakosti benzinu a motorové nafty a směrnice 2009/28/ES o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů, je aktuálně projednáván. Dokument je právně závazný po zveřejnění v Úředním věstníku EU. Dochází ke zvýšení minimální úspory emisí skleníkových plynů při používání biopaliv u nových zařízení, jejichž provoz začal po 1. 7. 2014 na 60 %. Dále k navýšení minimální úspory u stávajících zařízení, jež byla v provozu ke dni 1. 7. 2014 nebo dříve, do 31. 12. 2017 musí dosahovat úspory emisí skleníkových plynů 35 % a od 1. 1. 2018 zvýšení na 50 % (původně 1. 1. 2017).

Příloha 9: Kalkulační nástroj emisí skleníkových plynů [11]

Agrofert Holding zpracoval pro své dodavatele zemědělských komodit kalkulační nástroj, který umožňuje spočítat emise skleníkových plynů z pěstování řepky. Společnost TÜV SÜD Czech ověřila, že tento kalkulační nástroj je ve shodě s požadavky směrnice 2009/28/ES, pravidly pro audit GHG daných správci standardu ISCC a mezinárodní metodikou BioGrace pro výpočet emisí skleníkových plynů. Pěstitel zadává hodnoty, které eviduje i z důvodů, jako je spotřeba nafty, osiv, hnojiv, pesticidů, výnosy atd. Výstupem je hodnota emisí skleníkových plynů z pěstování dané plodiny v $\text{gCO}_{2\text{eq}}$ na tunu dané komodity. Nyní probíhá zkoušení modelu pro reálná data a prvotní výsledky ukazují, že model by mohl být velmi dobrým nástrojem zejména pro zemědělce, kteří dosahují dobrých výnosů při úsporném hospodaření s průmyslovými hnojivy. Nezmění-li Evropská unie postoj na vyšší nároky k biopalivům do roku 2015, bude používání vlastních výpočetních nástrojů nutností. Model poskytuje zemědělcům informace, která data je potřeba evidovat a jaké techniky hnojení mají největší vliv na emise oxidu uhličitého. Další emise skleníkových plynů vznikají při zpracování, tj. v případě řepky při jejím lisování, kdy se produkuje řepkový olej a dále při výrobě finálního biopaliva v rafinérii. Nutné je připočíst také emise vytvářené při dopravě, ke které dochází mezi jednotlivými články celého dodavatelského řetězce.

Příloha 10: Další legislativa [8]

- V souvislosti se závazným termínem transpozice směrnice 2010/75/EU o průmyslových emisích do národní legislativy byl přijat zákon č. 69/2013 Sb., který novelizoval zákon č. 76/2002 Sb. o integrované prevenci a omezení znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci). Zákon nabyl účinnosti dnem vyhlášení 19. března 2013. Novela přinesla úpravy a rozšíření vyjmenovaných průmyslových činností, na které se zákon vztahuje. V oblasti chemického průmyslu – kategorie 4 – byla doplněna výroba na základě biologických procesů. Dále se jedná o doplnění kategorie 4.1.b) směsi esterů (bionafta).
- Zákonem č. 221/2011 Sb. se mění zákon č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší v platném znění, a prováděcí předpis – nařízení vlády č. 446/2011 Sb., o kritériích udržitelnosti biopaliv, ve znění pozdějších předpisů. Zákon provádí do české legislativy směrnici 2009/28/ES o kritériích udržitelnosti biopaliv a povinnosti snižovat emise skleníkových plynů.
- Zákon č. 91/2011 s účinností od 21. 4. 2011, kterým se mění zákon č. 311/2006 Sb., o pohonných hmotách a čerpacích stanicích pohonných hmot a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pohonných hmotách), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší), ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 500/2012 Sb. o změně daňových, pojistných a dalších zákonů v souvislosti se snižováním schodků veřejných rozpočtů. Zákon nabyl účinnost od 1. 1. 2013.
- Zákon o spotřebních daních č. 353/2003 Sb., v platném znění. Stanovuje daňové zatížení jednotlivých PHM a podmínky osvobození od daně.
- Zákon č. 229/2009 Sb., kterým se mění zákon č. 353/2003 Sb., o spotřebních daních, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony, v části, která se týká zákona o spotřebních daních, obsahuje změny související s přijetím Programu na uplatnění biopaliv. Ten je postaven pouze na použití obnovitelných zdrojů energie pro pohon motorů.

- Podporou vysokoprocentních a čistých biopaliv, která jsou předmětem daně, jsou výše sazby daně, osvobození od daně čistého biopaliva a podílu biopaliva (biosložky) ve směsném palivu nebo vrácení daně z minerálních olejů (MO) odpovídající podílu biopaliva.

Do části týkající se předmětu daně spadá SMN B30 obsahující min. 30 % v/v MEŘO a nikoliv FAME. Zde je zdaněn pouze podíl motorové nafty. Tuto vratku může uplatnit každá osoba, která tento MO uvádí do volného daňového oběhu na daňové území ČR. Jedná se tedy o provozovatele daňového skladu (§ 20), oprávněného příjemce (§ 22 a § 23), příjemce (§ 29) a dovozce (§ 34). Sazba SMN30 je snížena o cca 30 % oproti motorové naftě a B100 má nulovou sazbu spotřební daně.

Předmět daně	Sazba daně [Kč/1 000 litrů]
Motorová nafta (§ 48 odst. 1)	10 950
Směsná nafta (§ 48 odst. 5)	7 665

- Zákon o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb., ze dne 2. 5. 2012. Zákon upravuje přípustné úrovně znečištění a znečišťování ovzduší, práva a povinnosti osob a působnost orgánů veřejné správy při ochraně ovzduší. V tomto zákoně jsou dále specifikována kritéria udržitelnosti biopaliv, jako podpůrné dokumenty byly zpracovány „Národní akční plán pro energii z obnovitelných zdrojů“ schválený vládou ČR 7. 11. 2012 pod číslem 804 a „Akční plán pro biomasu v ČR na období 2012–2020“ schválený vládou ČR 12. 9. 2012 pod jednacím číslem 920/12.
- Nařízení vlády o kritériích udržitelnosti biopaliv č. 351/2012 Sb. s účinností od 1. 11. 2012. Vyhláška ze dne 3. 10. 2012.
- Vyhláška č. 415/2012 Sb. s účinností od 1. 12. 2012, o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší.
- Vyhláška č. 330/2012 Sb. o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích. Vyhláška nabyla účinnosti od 15. 10. 2012.

- Vyhláška č. 83/2012, kterou se mění vyhláška č. 302/2001 Sb., o technických prohlídkách a měření emisí vozidel, ve znění pozdějších předpisů. Vyhláška nabyla účinnosti od 1. 5. 2012.
- Ministerstvo zemědělství vypracovalo víceletý program podpory dalšího uplatnění biopaliv v dopravě, na jehož základě je v současné době realizována podpora vysokoprocentních a čistých biopaliv v dopravě ČR. Program byl schválen vládou ČR dne 25. 2. 2008 usnesením č. 164/2008 a následně byl odeslán Evropské komisi, která jej schválila v Bruselu 23. 12. 2008 rozhodnutím N 305/2008 na dobu šesti let (do 30. 6. 2015). Program na uplatnění biopaliv byl implementován do zákona č. 353/2003 Sb., o spotřebních daních, zákonem č. 292/2009 Sb. s účinností od 1. 10. 2009. Podpora se poskytuje ve formě daňového zvýhodnění snížením spotřební daně u vysokoprocentních směsí v poměru obsahu biopaliv a osvobozením od spotřební daně u čistých biopaliv. Schválená podpora se týká těchto biopaliv: methylesterů a ethylesterů mastných kyselin (FAME a FAEE), směsné motorové nafty SMN B30, rostlinného oleje (zejména řepkového). Tato podpora je doposud využívána pouze u motorových paliv FAME, SMN B30.

Příloha 11: Finanční podpora B100 a SMN30 pro roky 2010–2020 [10]

Finanční podpora B100 a SMN30 v období 2010–2013, odhad její výše na období 2014–2020 a související dopad na zaměstnanost v zemědělství a státní rozpočet. Předpoklad finanční podpory podle notifikace N305/2008 schválen vládou ČR 25. 2. 2008 usnesením č. 164/2008 a EK 23. 12. 2008 rozhodnutím (notifikace) N305/2008 – ČR Víceletý program dalšího uplatnění biopaliv v dopravě.

	Finanční podpora (mil. Kč)										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
SMN B30 (ČSN 65 6508)	404,37	599,63	504,23	477,68	480	485	490	500	535	556	584
FAME B100 (ČSN EN 14214)	308,77	388,80	691,36	779,20	857	870	878	886	894	903	912
Láh pro výrobu Ethanolu E85 (ČSN P CEN/TS 15293)	10,28	100,56	194,44	277,64	306	336	366	395	422	447	469
Ethanol E95 (ČSN 65 6513)	0	0	0	0	0	0	14,1	28,2	42,2	56,3	70,4
Rostlinný olej (ČSN 65 6516)	0	0	0	0	0	0	23,8	35,7	47,7	59,6	71,5
Stlačený bioplyn s kvalitou zemního plynu (ČSN 65 6514)	0	0	0	0	0	0	0,72	2,16	8,66	12,99	33,52
Skutečná finanční podpora	723,42	1 088,99	1 390,03	1 534,52	-	-	-	-	-	-	-
Předpoklad finanční podpory podle notifikace N305/2008	1 178,80	1 590,00	1 342,74	1 721,75	2 351,99	2 940,05	-	-	-	-	-
Předpoklad finanční podpory na období 2014 - 2015	-	-	-	-	1 643	1 691	-	-	-	-	-
Předpoklad finanční podpory na období 2016 - 2020	-	-	-	-	-	-	1 773	1 847	1 950	2 035	2 140
Plocha půdy pro výrobu biopaliv (tis. ha)	204,9	189,6	172,4	169,7	205	220	240	320	340	360	380
Počet pracovníků	7 828	7 300	6 682	6 611	7 830	8 360	9 080	11 863	12 574	13 284	13 996
Přínos za všechny pracovníky (mil. Kč)	1 761 ÷ 1 957	1 642 ÷ 1 825	1 503 ÷ 1 670	1 487 ÷ 1 652	1 762 ÷ 1 957	1 881 ÷ 2 090	2 043 ÷ 2 270	2 670 ÷ 2 966	2 829 ÷ 3 143	2 989 ÷ 3 321	3 149 ÷ 3 499
Dopad na státní rozpočet (mil. Kč)	+1 037 ÷ +1 233	+553 ÷ +736	+112 ÷ +280	-48 ÷ +117	+119 ÷ +314	+198 ÷ +399	+270 ÷ +497	+823 ÷ +1 119	+879 ÷ +1 193	+954 ÷ +1 286	+1 009 ÷ +1 359

Příloha 12: Hodnoty FAME jako paliva a směsné složky dle klima [1 a 3]

FAME JAKO PALIVO	Mezní hodnoty						Metoda zkoušení
Mírné klima	Třída A	Třída B	Třída C	Třída D	Třída E	Třída F	EN 116 / EN 16329
CFPP [°C], max.	5	0	-5	-10	-15	-20	
Arktické klima	Třída 0	Třída 1	Třída 2	Třída 3	Třída 4		
CFPP [°C], max.	-20	-26	-32	-38	-44		

FAME JAKO SMĚSNÁ SLOŽKA	Mezní hodnoty						Metoda zkoušení
	Třída a	Třída b	Třída c	Třída d	Třída e	Třída f	
Teplota vylučování parafinů [°C], max.	16	13	9	5	0	-3	EN 23015
CFPP [°C], max.	13	10	5	0	-5	-10	EN 116 / EN 16329
	Třída 1	Třída 2	Třída 3	Třída 4	Třída 5	Třída 6	
Obsah monoglyceridů [%] (m/m), max.	0,15	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	EN 14105

Pro FAME jako směsné složky paliva pro vznětové motory se volí tekutost za nízkých teplot v období od 1. dubna do 30. září požadavky třídy d a v období od 1. října do 31. března platí požadavky třídy f. Po celý rok platí požadavky třídy šest na obsah monoglyceridů.

Příloha 13: Koeficienty nárůstu spotřeby a cenové spotřebitelské motivace [10]

Stanovení korekce koeficientu nárůstu, spotřeby a cenové spotřebitelské motivace s ohledem na vyšší cenu vozidel a motorů způsobenou plněním emisních norem EURO 5, EURO 6 a skladování podle ČSN 65 6500 u provozovatelů. Při stanovení kompenzačních položek v tabulce se zohledňovaly především zprávy a normativní dokumenty.

Pro B100: Závěrečná zpráva o výsledcích ověřování paliva EKODIESEL B100 v autobusech společnosti VEOLIA Transport Teplice s.r.o. (sledování v období červen 2011 až duben 2012), zpracovatel SGS Czech Republic, s.r.o., Divize paliv a maziv. Norma ČSN 14214/A1 důrazně doporučuje při výrobě FAME a před skladováním přidávat aditiva BHT pro zvýšení oxidační stability v množství 1 000 mg/kg (0,08 Kč/L). Pro splnění emisních norem EURO 5 a 6 je nutné využívat reagenty AdBlue (cca o deset procent vyšší množství než u motorové nafty (0,02 Kč/L).

Pro SMN30: Závěrečná zpráva třetí etapy projektu „Provozní sledování směsné motorové nafty SMN30“ v roce 2010. Zpracovatel SGS Czech Republic, s.r.o., Divize paliv a maziv. Aditivace pouze s ohledem na již aditivované FAME a požadavek normy ČSN 65 6508 (2013) zpracované ve Výzkumném ústavu zemědělské techniky a TNI CEN/TR 16557 (2014) Směsné motorové nafty s vysokým obsahem FAME (B11 až B30) – Podklady pro požadované parametry a stanovení mezních hodnot.

Palivo	Bionafta	Směsná motorová nafta	Motorová nafta
Výhřevnost [MJ/L]	33,00	$0,3 \times 33 + 0,7 \times 36 = 35,10$	36,00
Koeficient nárůstu spotřeby	1,10	1,03	1,00
Cenová spotřebitelská motivace			
celkem, z toho: [Kč/L]	2,00	1,20	
vyšší cena vozidel, motorů	1,30	0,90	
vyšší požadavky na skladování a dobu použitelnosti	0,50	0,20	
použití reagentů (Ad Blue) a aditiv pro zvyšování cetanového čísla a schopnosti vznícení	0,20	0,10	

Příloha 14: Skladování bionafty [3]

Mastné kyseliny, respektive jejich methylestery ovlivňují při skladování složení bionafty. Nenasycené methylestery jako například kyselina linolová a lineolová jsou citlivé na oxidaci. I některé kovy a světlo katalyzují chemické změny. V přítomnosti vody může dojít k hydrolýze esterů za vzniku mastných kyselin s dlouhými uhlovodíkovými řetězci.

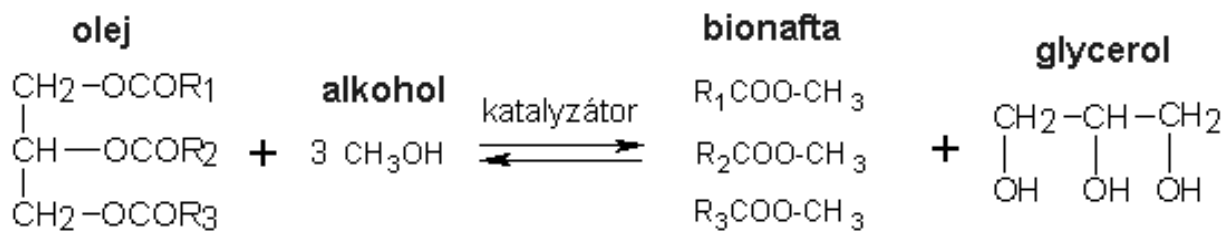
Při chemických změnách vznikají hydroperoxydy produkující mastné kyseliny s krátkými řetězci, aldehydy a ketony. Za určitých podmínek mohou hydroperoxydy také polymerovat. Oxidací bionafty se zvyšuje kyselost, viskozita a změna barvy ze žluté na hnědou.

Pro skladování bionafty se používá srovnatelná technologie jako pro motorovou naftu. Hlavní podmínkou je suché a čisté prostředí bez přístupu světla. Nádrže jsou vyrobeny z oceli, hliníku, polyethylenu či polypropylenu a nesmějí obsahovat olovo, měď, mosaz, cín a zinek. Na dně skladovací nádrže, případně v kalníku (je-li jím nádrž vybavena) dochází k usazování kondenzační vody ze vzdušné vlhkosti. Tato voda běžně neohrožuje skladované palivo, nicméně je nutno měsíčně odkalovat nádrže a vést záznamy o odkalování.

Také pravidelné kontroly vzorků bionafty ze dna nádrže a stanovení přítomnosti vody nebo emulované látky (již zreagované bionafty s vodou) je nutné. U nádrží a stojanů starších 20 let je nutno kontrolovat těsnost pryžových spojů.

Doporučená doba použitelnosti / skladování B100 je dle ČSN 65 6500 jeden měsíc ode dne distribuce. Od uskutečnění dodávky z distribuční sítě je odpovědností uživatele, aby chránil palivo před vnikem vody a znehodnocením nečistotami, aby motory mohly dosáhnout hodnot výkonu, emisí a životnosti, na které byly konstruovány. Doba skladování musí být omezena na maximálně čtyři týdny v nádržích vozidel, která jsou dočasně mimo provoz, případně 6 měsíců ve skladovacích nádržích a v doplňovacích systémech.

Příloha 15: Chemická reakce výroby FAME [23]



R_{1,2,3} jsou hydrofóbní zbytky mastných kyselin.

Příloha 16: Kritéria výroby MEŘO včetně energetické bilance [24 a 25]

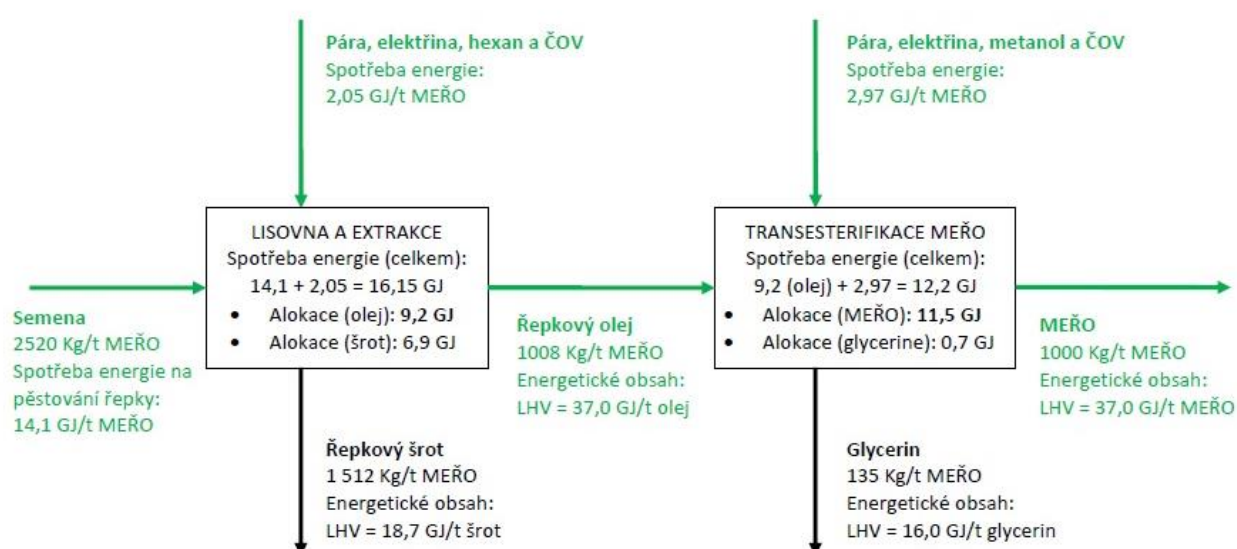
Hlavním kritériem výroby je tzv. energetická bilance, kde se posuzuje poměr energie dodané na výrobu (na těžbu, pěstování základní rostliny, výrobu oleje a přepracování na konečné palivo) a energie získané například z MEŘO. Energetická bilance je propočtena pro jednotku o kapacitě 120 kt/rok MEŘO a 15 kt/rok surového glycerinu.

VSTUP	[GJ/t]	VÝSTUP	[t/t]	[GJ/t]
Pěstování řepky	14,1	MEŘO	1	37
Výroba oleje	2,05	Šrot	1,51	28,2
Výroba MEŘO	2,97	Glycerin 80 %	0,13	2,2
Celkem	19,12	Celkem		67,4

Celková energetická bilance výroby jedné tuny MEŘO

Ve spotřebě energií na výrobu oleje a výrobu MEŘO jsou použity technické údaje fy DeSMET-BALLESTRA pro moderní jednotku, které zahrnují spotřebu elektrické energie, páry, energetický obsah všech spotřebovaných chemikálií, včetně katalyzátoru, metanolu, aditiv apod.

Získaná energie je propočtena dle energetického obsahu jednotlivých výstupních produktů. Z energetické bilance celého cyklu výroby jedné tuny MEŘO vyplývá, že z vložené energie ve výši 19,12 GJ se produkuje finální výrobky s celkovým energetickým obsahem 67,4 GJ, což je téměř trojnásobek vložené energie.



Energetická náročnost výroby MEŘO

Energetická náročnost výroby MEŘO byla propočtena na základě výše uvedené energetické bilance celého cyklu výroby MEŘO. Spotřeba energie v jednotlivých fázích výroby byla převedena na vyrobené produkty proporcionálně jejich celkovému energetickému obsahu.

Energetická náročnost výroby MEŘO ověřená kontrolním propočtem v největší české výrobní jednotce PREOL Lovosice je 11,5GJ/t. Protože standardně stanovená a normovaná výhřevnost produktu MEŘO je 37,0 GJ/t , dá se jednoduchým výpočtem prokázat, že vložená výrobní energie se zde zhodnotí 3,2 krát.

Příloha 17: Počáteční náklady a náklady přechodu techniky na B100 [26]

počáteční náklady	olejový filtr [Kč]	palivový filtr [Kč]	olej [Kč]	práce [Kč]	celkem cca [Kč]
SCANIA	1 540		36 [L] x 180	2 000	10 000
DAF	920	305	35 [L] x 90	4 [h] x 450	6 200

	náklady na palivové filtry pro přechodné období	náklady v provozu			náklady nutné investovat předem
Scania R420	3 x po 1 000 km = 2 500 Kč	po 20 000 km výměna oleje + palivového filtru	0,50 Kč/km	10 000 Kč	
Scania R420LA	3 x po 1 000 km = 2 600 Kč	po 20 000 km výměna oleje + palivového filtru	0,50 Kč/km	10 000 Kč	
DAF XF105.460	2 x po 1 000 km = 2 000 Kč	po 40 000 km výměna oleje + palivového filtru	0,16 Kč/km	6 200 Kč	odvlhčovač + 2 x hadice = 21 000 Kč
DAF XF105.460	2 x po 1 000 km = 2 000 Kč	po 40 000 km výměna oleje + palivového filtru	0,16 Kč/km	6 200 Kč	odvlhčovač + 2 x hadice = 21 000 Kč
DAF XF105.460	2 x po 1 000 km = 2 000 Kč	po 40 000 km výměna oleje + palivového filtru	0,16 Kč/km	6 200 Kč	odvlhčovač + 2 x hadice = 21 000 Kč
DAF XF95.480	2 x po 1 000 km = 2 000 Kč	po 30 000 km výměna oleje + palivového filtru	0,20 Kč/km	6 200 Kč	odvlhčovač + 2 x hadice = 21 000 Kč
DAF XF95.430	2 x po 1 000 km = 2 000 Kč	po 30 000 km výměna oleje + palivového filtru	0,20 Kč/km	6 200 Kč	odvlhčovač + 2 x hadice = 21 000 Kč
DAF XF95.480	2 x po 1 000 km = 2 000 Kč	po 30 000 km výměna oleje + palivového filtru	0,20 Kč/km	6 200 Kč	odvlhčovač + 2 x hadice = 21 000 Kč
DAF XF105	2 x po 1 000 km = 2 000 Kč	po 40 000 km výměna oleje + palivového filtru	0,16 Kč/km	6 200 Kč	odvlhčovač + 2 x hadice = 21 000 Kč
DAF CF85.430	2 x po 1 000 km = 2 000 Kč	po 30 000 km výměna oleje + palivového filtru	0,20 Kč/km	6 200 Kč	odvlhčovač + 2 x hadice = 21 000 Kč
DAF XF95.480	2 x po 1 000 km = 2 000 Kč	po 30 000 km výměna oleje + palivového filtru	0,20 Kč/km	6 200 Kč	odvlhčovač + 2 x hadice = 21 000 Kč
DAF XF95.480	2 x po 1 000 km = 2 000 Kč	po 30 000 km výměna oleje + palivového filtru	0,20 Kč/km	6 200 Kč	odvlhčovač + 2 x hadice = 21 000 Kč
DAF CF85.430	2 x po 1 000 km = 2 000 Kč	po 30 000 km výměna oleje + palivového filtru	0,20 Kč/km	6 200 Kč	odvlhčovač + 2 x hadice = 21 000 Kč
DAF FA75CF 310	2 x po 1 000 km = 2 000 Kč	po 30 000 km výměna oleje + palivového filtru	0,20 Kč/km	6 200 Kč	odvlhčovač + 2 x hadice = 21 000 Kč
DAF CF85.460 Mix	2 x po 1 000 km = 2 000 Kč	po 30 000 km výměna oleje + palivového filtru	0,20 Kč/km	6 200 Kč	odvlhčovač + 2 x hadice = 21 000 Kč

Příloha 18: Spotřeby paliv a úspory použití B100 jednotlivých úseků [26]

ÚSEK SPEDICE	2009 duben		2009 květen		2009 červen		průměrná spotřeba [L/100km]
	spotřeba [L]	ujeto [km]	spotřeba [L]	ujeto [km]	spotřeba [L]	ujeto [km]	
Scania R420	3 930	11 551	3 190	9 436	3 510	10 617	33,635
Scania R420LA	2 235	6 915	3 260	9 344	3 320	9 952	33,631
DAF 105	3 710	9 721	3 230	8 742	2 790	7 434	37,572
DAF XF95	3 452	8 381	3 950	9 374	4 600	11 382	41,192
DAF XF95	3 390	8 525	3 980	10 275	2 955	7 581	39,138
DAF XF95	3 950	10 331	3 970	9 889	4 410	11 192	39,253
DAF CF85	3 040	7 902	3 340	9 204	3 800	10 304	37,14
DAF 105	3 335	8 768	4 260	10 978	4 108	10 018	39,319
DAF 105	3 140	8 342	3 656	9 364	4 150	11 426	37,574
DAF 105	neuveveno	neuveveno	neuveveno	neuveveno	neuveveno	neuveveno	38,185

Průměrné spotřeby duben–červen 2009 na úseku spedice

ÚSEK VÝSTAVBY	2009 duben–červen		průměrná spotřeba [L/100km]
	spotřeba [L]	ujeto [km]	
DAF domíchávač	3 715	6 264	59,307

Průměrné spotřeby duben–červen 2009 na úseku výstavby

	průměrná spotřeba duben–červen [L]	ujeto duben [km]	spotřeba [L] motorová nafta	cena 23,39 [Kč] motorová nafta	spotřeba [L] B100	cena 18,54 [Kč] B100	úspora [Kč]
Scania R420	33,635	8 771	2 950	69 003	3 205	59 421	9 583
Scania R420LA	33,631	8 860	2 980	69 695	3 330	61 738	7 957
DAF 105	39,319	10 204	4 012	93 844	4 105	76 107	17 737
DAF 105	37,572	9 680	3 637	85 069	3 950	73 233	11 836
DAF 105	37,574	8 074	3 034	70 958	2 970	55 064	15 895
DAF XF95	39,253	11 038	4 333	101 342	4 600	85 284	16 058
DAF XF95	39,138	7 405	2 898	67 788	3 040	56 362	11 427
DAF XF95	41,192	7 994	3 293	77 020	3 330	61 738	15 282
DAF 105	38,185	6 920	2 642	61 806	2 730	50 614	11 192
DAF CF85	37,140	5 328	1 979	46 284	2 577	47 778	-1 493
							115 471

Upřesnění výpočtu B100 a úspory za duben 2010 úseku spedice

	průměrná spotřeba duben—červen [L]	ujeto květen [km]	spotřeba [L] motorová nafta	cena 23,77 [Kč] motorová nafta	spotřeba [L] B100	cena 18,29 [Kč] B100	úspora [Kč]
Scania R420	33,635	11 520	3 875	92 103	3 990	72 977	19 126
Scania R420LA	33,631	9 303	3 129	74 369	3 470	63 466	10 903
DAF 105	39,319	9 484	3 729	88 639	3 955	72 337	16 302
DAF 105	37,572	8 528	3 204	76 162	3 625	66 301	9 861
DAF 105	37,574	8 552	3 213	76 380	3 290	60 174	16 206
DAF XF95	39,253	9 735	3 821	90 831	4 080	74 623	16 207
DAF XF95	39,138	6 620	2 591	61 587	2 590	47 371	14 215
DAF XF95	41,192	7 423	3 058	72 680	3 010	55 053	17 628
DAF 105	38,185	8 540	3 261	77 514	3 350	61 272	16 242
DAF CF85	37,140	3 415	1 268	30 148	1 675	30 636	-488
							136 203

Upřesnění výpočtu B100 a úspory za květen 2010 úseku spedice

	průměrná spotřeba duben—červen [L]	ujeto červen [km]	spotřeba [L] motorová nafta	cena 23,76 [Kč] motorová nafta	spotřeba [L] B100	cena 18,25 [Kč] B100	úspora [Kč]
Scania R420	33,635	12 175	4 095	97 299	4 100	74 825	22 474
Scania R420LA	33,631	10 278	3 457	82 128	3 420	62 415	19 713
DAF 105	39,319	7 904	3 108	73 841	3 360	61 320	12 521
DAF 105	37,572	6 908	2 595	61 668	2 680	48 910	12 758
DAF 105	37,574	10 556	3 966	94 239	4 180	76 285	17 954
DAF XF95	39,253	11 262	4 421	105 034	4 740	86 505	18 529
DAF XF95	39,138	8 243	3 226	76 653	3 330	60 773	15 881
DAF XF95	41,192	6 589	2 714	64 487	3 000	54 750	9 737
DAF 105	38,185	9 594	3 663	87 044	3 690	67 343	19 702
DAF CF85	37,14	8 899	3 305	78 528	3 440	62 780	15 748
							165 018

Upřesnění výpočtu B100 a úspory za červen 2010 úseku spedice

	průměrná spotřeba červenec—září [L]	ujeto červen [km]	spotřeba [L] motorová nafta	cena 23,76 [Kč] motorová nafta	spotřeba [L] B100	cena 18,25 [Kč] B100	úspora [Kč]
DAF domíchávač	59,307	1 059	628	14 923	695	12 684	2 239
							2 239

Upřesnění výpočtu B100 a úspory za červen 2010 úseku výstavby

	2009 červenec		2009 srpen		2009 září		průměrná
	spotřeba [L]	ujeto [km]	spotřeba [L]	ujeto [km]	spotřeba [L]	ujeto [km]	spotřeba [L/100km]
Scania R420	3 170	9 906	4 030	12 464	4 050	12 170	32,57
Scania R420LA	3 575	10 549	4 050	11 114	3 770	11 524	34,33
DAF 105	4 325	11 610	3 875	10 318	4 105	11 413	36,91
DAF XF95	3 399	7 856	3 630	9 262	3 840	9 291	41,15
DAF XF95	4 330	10 831	3 890	9 871	3 900	9 955	39,53
DAF XF95	4 704	11 576	5 660	14 408	3 950	10 184	39,57
DAF CF85	2 500	6 700	3 760	10 037	3 870	10 820	36,73
DAF 105	3 225	8 620	5 309	14 600	4 855	13 453	36,51
DAF 105	3 590	9 772	3 480	9 680	3 520	10 050	35,89
DAF 105	neuveveno	neuveveno	neuveveno	neuveveno	neuveveno	neuveveno	39,24

Výpočet průměrné spotřeby červenec až září 2009 úseku spedice

	průměrná spotřeba červenec–září [L]	ujeto červenec [km]	spotřeba [L] motorová nafta	cena 23,62 [Kč] motorová nafta	spotřeba [L] B100	cena 18,92 [Kč] B100	úspora [Kč]
Scania R420	32,57	9 385	3 057	72 199	3 160	59 787	12 412
Scania R420LA	34,33	9 190	3 155	74 519	3 280	62 058	12 462
DAF 105	36,51	10 055	3 671	86 711	4 135	78 234	8 477
DAF 105	36,91	10 078	3 720	87 861	4 080	77 194	10 668
DAF 105	35,89	10 024	3 598	84 976	4 080	77 194	7 782
DAF XF95	39,57	5 776	2 286	53 985	2 460	46 543	7 442
DAF XF95	39,53	8 472	3 349	79 103	3 690	69 815	9 288
DAF XF95	41,15	8 674	3 569	84 308	3 770	71 328	12 980
DAF 105	39,24	8 216	3 224	76 150	3 280	62 058	14 092
DAF CF85	36,73	6 140	2 255	53 268	2 295	43 421	9 847
							105 449

Upřesnění výpočtu B100 a úspory za červenec 2010 úseku spedice

	průměrná spotřeba červenec–září [L]	ujeto červenec [km]	spotřeba [L] motorová nafta	cena 23,62 [Kč] motorová nafta	spotřeba [L] B100	cena 18,92 [Kč] B100	úspora [Kč]
DAF XF95.480	40,00	4 104	1 642	38 784	2 000	37 840	944
DAF XF95.480	41,70	3 100	1 296	30 612	1 401	26 507	4 105
DAF CF85.430	43,50	5 135	2 235	52 791	2 450	46 354	6 437
							11 486

Upřesnění výpočtu B100 a úspory za červenec 2010 úseku PHM

	průměrná spotřeba červenec–září [L]	ujeto červenec [km]	spotřeba [L] motorová nafta	cena 23,62 [Kč] motorová nafta	spotřeba [L] B100	cena 18,92 [Kč] B100	úspora [Kč]
DAF domíhávač	59,307	402	238	5 631	325	6 149	-518
							-518

Upřesnění výpočtu B100 a úspory za červenec 2010 úseku výstavby

Kamiony jezdily duben až červenec na B100, kromě tahače DAF na středisku pohonných hmot. DAF, který jezdil na B100 jen duben a květen a proto zde není uveden.

	průměrná spotřeba červenec–září [L]	ujeto srpen [km]	spotřeba [L] motorová nafta	cena 23,14 [Kč] motorová nafta	spotřeba [L] B100	cena 19,08 [Kč] B100	úspora [Kč]
Scania R420	32,57	9 371	3 052	70 626	3 300	62 964	7 662
Scania R420LA	34,33	5 041	1 731	40 046	1 860	35 489	4 557
DAF 105	36,51	13 068	4 771	110 404	5 455	104 081	6 322
DAF 105	36,91	12 434	4 589	106 198	5 240	99 979	6 219
DAF 105	35,89	11 130	3 995	92 434	4 230	80 708	11 726
DAF XF95	39,57	12 350	4 887	113 083	5 110	97 499	15 584
DAF XF95	39,53	10 277	4 062	94 006	4 210	80 327	13 679
DAF XF95	41,15	9 968	4 102	94 916	4 040	77 083	17 833
DAF 105	39,24	8 683	3 407	78 843	3 470	66 208	12 635
DAF CF85	36,73	10 513	3 861	89 353	4 030	76 892	12 461

Střídač

Scania R420	32,57	2 359	768	17 779	830	15 836	1 943
Scania R420LA	34,33	4 881	1 676	38 774	1 750	33 390	5 384
DAF XF95	41,15	822	338	7 827	320	6 106	1 722
DAF 105	39,24	2 275	893	20 657	932	17 783	2 875
							120 601

Upřesnění výpočtu B100 a úspory za SRPEN 2010 úseku spedice

	průměrná spotřeba červenec–září [L]	ujeto srpen [km]	spotřeba [L] motorová nafta	cena 23,14 [Kč] motorová nafta	spotřeba [L] B100	cena 19,08 [Kč] B100	úspora [Kč]
DAF XF95.480	40,00	3 266	1 306	30 221	1 500	28 620	1 601
DAF XF95.480	41,70	3 965	1 653	38 250	1 950	37 206	1 044
DAF CF85.430	43,50	5 131	2 232	51 648	2 501	47 719	3 929
							6 574

Upřesnění výpočtu B100 a úspory za SRPEN 2010 úseku PHM

	průměrná spotřeba červenec–září [L]	ujeto srpen [km]	spotřeba [L] motorová nafta	cena 23,14 [Kč] motorová nafta	Spotřeba [L]B100	cena 19,08 [Kč] B100	úspora [Kč]
DAF domíhávač	59,307	1 198	711	16 441	770	14 692	1 749
							1 749

Upřesnění výpočtu B100 a úspory za SRPEN 2010 úseku výstavby

- **Kinematická viskozita při 100 °C**

Nárůst viskozity znázorňuje degradační změny oleje důsledkem polymeračních reakcí v oleji. Pro pokles či nárůst viskozity je požadovaná stálost v rozsahu původní viskozitní třídy dle normy SAE J300d a přijatelný je mírný pokles viskozity působením naředění oleje palivem, protože nárůst viskozity znamená již nastartované polymerační reakce.

- **Obsah esterů**

Je v podstatě nespálené biopalivo proniklé do motorového oleje, případně kontaminace obdobného typu. Proniklé biopalivo ředí motorový olej, tím se snižuje viskozita i množství funkčních přísad v oleji. Dalším dlouhodobým tepelným namáháním a oxidací může docházet k polymeračním reakcím biopaliva, s důsledkem v zahušťování oleje a s rizikem vytváření polymerních úsad uvnitř motoru.

- **Obsah železa**

Množství železa v oleji signalizuje míru opotřebení v mazaných místech motoru. Obsah železa v oleji narůstá s počtem ujetých kilometrů na olejovou náplň. Obsah železa má tabulkově stanovenou základní hodnota maximálně 50 mg/kg.

- **Hodnocení filtrů**

Vizuální hodnocení funkčnosti vložek palivových filtrů. Schopnosti zachycení nečistot z paliva, včetně koloidních nerozpustných látek z biopaliva a stupně zanesení filtru. Při vysokém zanesení palivových filtrů došlo ke stanovení obsahu kovů v těchto úsadách za účelem ověření, zda úsady neobsahují kovová mýdla. Hodnocení zachycování úsad z degradačních produktů oleje a veškerých nečistot, včetně větších částic otěrových kovů.

- **Kinematická viskozita při 100 °C**

Nárůst viskozity znázorňuje degradační změny oleje důsledkem polymeračních reakcí v oleji. Pro pokles či nárůst viskozity je požadovaná stálost v rozsahu původní viskozitní třídy dle normy SAE a přijatelný je mírný pokles viskozity působením naředění oleje palivem, protože nárůst viskozity znamená již nastartované polymerační reakce.

- **CCT – karbonizační zbytek dle Conradsona**

Charakterizuje sklon k termickému rozkladu za nepřítomnosti vzduchu, tedy tendenci k vytváření karbonizačních úsad. Tato tendence stoupá s dobou provozování a intenzitou tepelného namáhání motorového oleje.

- **Obsah esterů**

Je v podstatě nespálené biopalivo proniklé do motorového oleje, případně kontaminace obdobného typu. Proniklé biopalivo ředí motorový olej, tím se snižuje viskozita i množství funkčních přísad v oleji. Dalším dlouhodobým tepelným namáháním a oxidací může docházet k polymeračním reakcím biopaliva, s důsledkem v zahušťování oleje a s rizikem vytváření polymerních úsad uvnitř motoru.

- **Obsah železa a mědi**

Množství v oleji signalizuje míru opotřebení v mazaných místech motoru. Obsah prvků v oleji narůstá s počtem ujetých kilometrů na olejovou náplň. Obsah železa má tabulkově stanovenou základní hodnotu maximálně 50 mg/kg a obsah mědi maximálně 20 mg/kg dle výrobce vozidla pro konkrétní typ motoru.

- **Obsah nerozpustných látek v HEO**

Množství vytvořených, málo rozpustných polymeračních produktů, současně zahrnuje i saze ze spalování paliva, ořer a jiné nečistoty.

Příloha 21: Hodnoty analýzy testovaných vozidel společnosti VEOLIA [33]

Kód vzorku (vozidlo)	Datum odběru vzorku	Tachometr	Nájezd km na olej	Evidenční číslo SGS	Viskozita při 100°C mm ² /s	CCT % m/m	Obsah esteru%	Železo mg/kg	Měď mg/kg	NL v HEO ₁ % m/m	Doplnění čerstvého oleje, litry
					ASTM D 7042	ČSN ISO 6615	SOP 1 (IR)	SOP 205 (XRF)	SOP 205 (XRF)	DIN 51365	
Rozšířená nejistota výsledku stanovení, % hodnoty výsledku					+/- 0,6	+/- 4	+/- 10	+/- 10	+/- 10	+/- 10	
čerstvý olej					16505	14,12	1,35				
450/1	3.6.2011	26 508	15 196	16514	13,11	2,00	0,3	54	17	0,38	0
450/2	30.6.2011	30 731	19 419	17260	13,14	1,99	0,3	77	27		4
450/3	31.7.2011	34 870	23 558	17948	13,15	2,11	0,3	81	29		0
450/4	31.8.2011	39 998	28 686	19659	12,95	2,42	0,5	118	61		2
450/5	30.9.2011	44 931	33 619	20947	13,03	2,55	0,4	152	57		2
450/6	31.10.2011	48 961	37 649	22159	12,95	2,54	0,5	171	54		3
450/7	10.11.2011	50 372	39 060	23745	12,97	2,59	0,6	178	56	1,06	0
450/8	30.11.2011	53 619	3 247	23748	13,43	1,71	0,1	34	7		3

provedení výměny motorového oleje

Hodnoty analýzy vozidla č. 450

Kód vzorku (vozidlo)	Datum odběru vzorku	Tachometr	Nájezd km na olej	Evidenční číslo SGS	Viskozita při 100°C mm ² /s	CCT % m/m	Obsah esteru%	Železo mg/kg	Měď mg/kg	NL v HEO ₁ % m/m	Doplnění čerstvého oleje, litry
					ASTM D 7042	ČSN ISO 6615	SOP 1 (IR)	SOP 205 (XRF)	SOP 205 (XRF)	DIN 51365	
Rozšířená nejistota výsledku stanovení, % hodnoty výsledku					+/- 0,6	+/- 4	+/- 10	+/- 10	+/- 10	+/- 10	
čerstvý olej					16505	14,12	1,35				
603/1	10.6.2011	331 328	20 232	16515	13,26	2,34	0,5	77	<10	0,9	0
603/2	30.6.2011	337 115	25 787	17259	13,14	2,47	0,5	115	<10		0
603/3	31.7.2011	347 350	36 022	17946	12,96	2,99	0,7	166	<8		0
603/4	17.8.2011	352 163	41 067	18740	13,04	3,03	0,7	181	<5	1,43	3
603/5	31.8.2011	356 110	3 947	19660	13,73	1,74	<0,2	32	<5		0
603/6	30.9.2011	365 242	13 079	20948	13,70	2,00	0,2	42	<6		2
603/7	31.10.2011	375 242	23 079	22160	13,47	2,31	0,4	70	<6		3
603/8	30.11.2011	385 542	33 379	23747	13,27	2,58	0,6	106	<7		0

provedení výměny motorového oleje

Hodnoty analýzy vozidla č. 603

Kód vzorku (vozidlo)	Datum odběru vzorku	Tachometr	Nájezd km na olej	Evidenční číslo SGS	Viskozita při 100°C mm ² /s	CCT % m/m	Obsah esteru%	Železo mg/kg	Měď mg/kg	NL v HEO ₁ % m/m	Doplnění čerstvého oleje, litry
					ASTM D 7042	ČSN ISO 6615	SOP 1 (IR)	SOP 205 (XRF)	SOP 205 (XRF)	DIN 51365	
Rozšířená nejistota výsledku stanovení, % hodnoty výsledku					+/- 0,6	+/- 4	+/- 10	+/- 10	+/- 10	+/- 10	
čerstvý olej					16505	14,12	1,35				
615/1	10.6.2011	270 823	10 986	16516	13,00	1,66	2,1	23	<5	0,20	0
615/2	30.6.2011	275 733	15 896	17261	12,91	1,69	2,3	30	<10		5
615/3	31.7.2011	282 669	22 832	17947	12,75	1,82	3,2	35	<11		4
615/4	31.8.2011	290 575	30 738	19661	12,64	1,85	4	39	12		10
615/5	30.9.2011	297 608	37 771	20949	12,55	1,92	4,4	43	17		5
615/6	19.10.2011	302 290	42 453	22166	12,49	1,93	4,6	49	20	0,43	0
615/7	31.10.2011	304885	2 595	22162	13,40	1,53	1,4	15	<9		0
615/8	30.11.2011	312 508	10 218	23746	13,03	1,65	2,6	21	<7		5

provedení výměny motorového oleje

Hodnoty analýzy vozidla č. 615

Příloha 22: Výsledky kontroly paliva společnosti VEOLIA [33]

Materiál: 100750088 FAME s aditivem s certif. ISCC
 Výsledky kontroly
 Zákazník Veolia Transp. Teplice s.r.o.
 Dodávky 1.1.2012 - 30.4.2012

Šarže	ID	Veštl ID	Kód	Datum BP	Objem metylacetátu methylol propylu	Hustota při 15°C	Viskozita při 40°C	Bod zapálení	Obsah syrý	Obsah Karboničních zbytků (DPM)	Obsah Cetaneové číslo	Obsah sulfurových popelů	Obsah vodý	Calový obsah methylol propylu	Korozní stupeň řáda 1	Číslo kypření	Číslo kypření	Metylol kypření	Metylol kypření	Obsah metanolu	Obsah diglyceridů	Obsah triglyceridů	Vodný glycerol	Calový glycerol	Kory I. skupiny (In = 4)	Kory II. skupiny (Ca + Mg)	Obsah fosforu	CFPP		
120106001	8900002062	6.1.2012	1	6.1.2012	97,5	883	4,52	178	3,1	0,22	52	0,005	160	<24	korozní stupeň řáda 1	11,6	0,13	112	9,6	0,3	0,02	0,69	0,11	0,05	0,017	0,21	0,8	0,3	1,6	-20
120110002	8900002061	12.1.2012	1	12.1.2012	98,5	883	4,53	175	2,7	0,22	52	0,007	160	<24	korozní stupeň řáda 1	12,2	0,13	112	9,6	0,3	0,03	0,72	0,11	0,04	0,012	0,22	0,9	0,3	0,7	-24
120110001	8900002056	18.1.2012	1	18.1.2012	96,8	883	4,53	175	2,7	0,12	52	0,007	150	<24	korozní stupeň řáda 1	12,2	0,15	112	9,6	0,3	0,03	0,72	0,11	0,06	0,012	0,22	0,9	0,3	0,7	-24
120124002	8900002070	24.1.2012	1	24.1.2012	98,8	883	4,53	175	2,7	0,12	52	0,007	160	<24	korozní stupeň řáda 1	12,2	0,16	112	9,6	0,3	0,03	0,72	0,11	0,04	0,012	0,22	0,9	0,3	0,7	-24
120170001	8900002049	27.1.2012	1	27.1.2012	98,3	883	4,5	175	2,7	0,12	52	0,007	150	<24	korozní stupeň řáda 1	13,8	0,17	112	9,5	0,3	0,02	0,55	0,11	0,08	0,015	0,18	0,9	0,3	0,7	-23
120170004	8900002045	22.2.2012	1	22.2.2012	98,6	883	4,52	175	2,7	0,12	52	0,007	150	<24	korozní stupeň řáda 1	12,4	0,17	112	9,5	0,3	0,02	0,62	0,11	0,04	0,015	0,19	0,9	0,3	0,7	-24
120170005	8900002047	17.2.2012	1	17.2.2012	98	883	4,53	175	2,7	0,12	52	0,007	170	<24	korozní stupeň řáda 1	12,4	0,15	112	9,5	0,3	0,02	0,58	0,13	0,11	0,016	0,19	0,9	0,3	0,7	-23
120170001	8900002043	23.2.2012	1	23.2.2012	98,7	883	4,52	175	2,7	0,12	52	0,007	160	<24	korozní stupeň řáda 1	11,4	0,14	112	9,6	0,3	0,03	0,54	0,09	0,04	0,011	0,17	0,9	0,3	0,7	-23

Materiál: 100750088 FAME s certifik. ISCC

Atributy		min. 96,5	860-900	3,50-5,00	min. 101	max. 101	min. 10,0	max. 10,0	min. 0,30	max. 0,30	min. 0,02	max. 0,02	max. 500	max. 24	korozní stupeň řáda 1	min. 6,0	max. 0,50	max. 120	max. 12,0	max. 1,1	max. 0,20	max. 0,30	max. 0,20	max. 0,02	max. 0,25	max. 0,50	max. 0,50	max. 4,0	of 15.4. do 30.3.	max. 0°C
120106002	8900002064	1.3.2012	1	1.3.2012	98,6	883	4,53	175	2,7	0,12	52	0,007	160	<24	korozní stupeň řáda 1	11,4	0,14	112	9,5	0,3	0,03	0,63	0,11	0,06	0,015	0,2	0,9	0,3	0,7	-15
120106004	8900002051	7.3.2012	1	7.3.2012	98,6	883	4,47	175	2,7	0,12	52	0,007	140	<24	korozní stupeň řáda 1	10,1	0,18	112	9,5	0,3	0,03	0,55	0,09	0,06	0,015	0,17	0,9	0,3	0,7	-15
120106001	8900002047	13.3.2012	1	13.3.2012	97,5	883	4,5	175	2,7	0,12	52	0,007	150	<24	korozní stupeň řáda 1	11,2	0,14	112	9,5	0,3	0,02	0,47	0,07	0,03	0,012	0,15	0,9	0,3	0,7	-16
120106004	8900002070	15.3.2012	1	15.3.2012	98,9	883	4,49	175	2,7	0,12	52	0,007	150	<24	korozní stupeň řáda 1	12,3	0,13	112	9,5	0,3	0,02	0,55	0,09	0,08	0,019	0,18	0,9	0,3	0,7	-14
120170006	8900002085	23.3.2012	1	23.3.2012	97,1	883	4,51	175	5,4	0,16	52	0,003	160	<24	korozní stupeň řáda 1	12,6	0,13	113	9,5	0,3	0,02	0,72	0,12	0,01	0,015	0,22	0,6	0,3	0,9	-13
120170001	8900002075	28.3.2012	1	28.3.2012	98,1	883	4,51	175	5,4	0,16	52	0,003	150	<24	korozní stupeň řáda 1	12,2	0,14	113	9,5	0,3	0,02	0,71	0,12	0,05	0,013	0,22	0,6	0,3	0,9	-13
120406006	8900002043	4.4.2012	1	4.4.2012	98,8	883	4,5	175	5,4	0,16	52	0,003	150	<24	korozní stupeň řáda 1	12,2	0,12	113	9,5	0,3	0,01	0,67	0,11	0,05	0,009	0,2	0,6	0,3	0,9	-14
120410001	8900002058	11.4.2012	1	11.4.2012	98,8	883	4,5	175	5,4	0,16	52	0,003	160	<24	korozní stupeň řáda 1	12,5	0,12	113	9,5	0,3	0,02	0,59	0,13	0,11	0,01	0,19	0,6	0,3	0,9	-14
120410002	8900002086	18.4.2012	1	18.4.2012	98,8	883	4,5	175	5,4	0,16	52	0,003	150	<24	korozní stupeň řáda 1	12,5	0,13	113	9,5	0,3	0,02	0,59	0,13	0,11	0,01	0,19	0,6	0,3	0,9	-14
120420001	8900002036	24.4.2012	1	24.4.2012	99,4	883	4,52	175	5,4	0,16	52	0,003	160	<24	korozní stupeň řáda 1	12,9	0,12	113	9,6	0,3	0,02	0,59	0,09	0,08	0,013	0,18	0,6	0,3	0,9	-13
120470001	8900002090	27.2.2012	1	27.2.2012	98	883	4,47	175	5,4	0,16	52	0,003	170	<24	korozní stupeň řáda 1	12	0,1	113	9,7	0,3	0,02	0,76	0,16	0,14	0,017	0,25	0,6	0,3	0,9	-14

PREOL, a.s.
 Terežinská 1214, 410 17 Lovosice
 IČ 268 11 206

10.5.2012
 Ing. Daria Mazurová
 Vedoucí laboratoře

Normovaná hodnota	min. 96,5	860-900	3,50-5,00	min. 101	max. 101	min. 10,0	max. 10,0	min. 0,30	max. 0,30	min. 0,02	max. 0,02	max. 500	max. 24	korozní stupeň řáda 1	min. 6,0	max. 0,50	max. 120	max. 12,0	max. 1,1	max. 0,20	max. 0,30	max. 0,20	max. 0,02	max. 0,25	max. 0,50	max. 0,50	max. 4,0	of 15.4. do 30.3.	max. 0°C
Průměr	98,4	883	4,51	175,2	3,7	0,15	52,0	0,005	155,8	<24	korozní stupeň řáda 1	12,1	0,14	112,4	9,5	0,3	0,02	0,63	0,11	0,07	0,01	0,20	0,8	0,3	0,8	0,3	0,8	of 13.10. do 15.11.	max. 20°C
Min.	97,1	883	4,47	175	2,7	0,12	52	0,003	140	<24	korozní stupeň řáda 1	10,1	0,1	112	9,5	0,3	0,01	0,47	0,07	0,01	0,009	0,15	0,6	0,3	0,7	0,3	0,7	of 16.11. do 28.2.	max. 20°C
Max	99,4	883	4,53	178	5,4	0,22	52	0,007	170	<24	korozní stupeň řáda 1	13,8	0,18	113	9,7	0,3	0,03	0,76	0,16	0,14	0,019	0,25	0,9	0,3	1,6	0,3	1,6	of 1.3. do 31.4.	max. 10°C

PREOL Výsledky kontroly
 Zákazník: Veolia Transp. Teplice s.r.o.
 Dodávky 1.6.2011 - 31.12.2011

Materiál: 10075007 FAME - A6700

Šarže	ID	Vznik ID	Kód IP	Datum IP	Obsah methylesteru mastných kyselin % (m/m)	Hustota při 15°C kg/m3	Viskozita při 40°C mpa.s	Bod vzplanutí °C	Obsah kyslíku mg/kg	Karboxilizační zbytk (LON) % (m/m)	Citanevé číslo	Obsah sulfidového popela % (m/m)	Obsah celkový obsah nečistot mg/kg	Korozní obsah nečistot	Korozní stupeň třídy 1	Číslo kyselosti mg KOH/g	Číslo kyselosti	Jodové číslo g Jodu/100g	Methylester kyseliny linolenové % (m/m)	Methylester více nenasycenými vazbami % (m/m)	Obsah methanolu % (m/m)	Obsah monojodovaných % (m/m)	Obsah diglyceridů % (m/m)	Obsah triglyceridů % (m/m)	Váhy glycerol % (m/m)	Čistoty glycerol % (m/m)	Kovy: skupiny (Na + K) mg/kg	Kovy: skupiny (Ca + Mg) mg/kg	Obsah isoforu mg/kg	CFPP °C
111014803	89000023893	14.10.2011	1	14.10.2011	98,5	883	4,55	178	3,1	0,22	53,7	0,005	150	<4	Korozní stupeň třídy 1	11	0,11	112	5,6	0,2	0,02	0,68	0,1	0,04	0,019	0,21	0,8	0,3	1,6	-13
111016802	89000023988	10.10.2011	1	10.10.2011	98,5	883	4,55	178	3,1	0,22	53,7	0,005	180	<4	Korozní stupeň třídy 1	11	0,16	112	5,6	0,2	0,02	0,68	0,1	0,04	0,019	0,21	0,8	0,3	1,6	-13
111038001	89000023795	3.10.2011	1	3.10.2011	98,8	883	4,46	178	3,1	0,22	53,7	0,005	180	<4	Korozní stupeň třídy 1	11,4	0,14	112	5,8	0,2	0,02	0,7	0,07	0,03	0,017	0,21	0,8	0,3	1,6	-15

Materiál: 10075008 FAME s certifik. KC

110919001	89000023270	21.9.2011	1	21.9.2011	99,1	883	4,48	178	3,1	0,22	53,7	0,005	160	<4	Korozní stupeň třídy 1	11,5	0,14	112	5,4	0,2	0,02	0,77	0,07	0,01	0,01	0,01	0,22	0,8	0,3	1,6	-14
110914001	89000022235	14.9.2011	1	14.9.2011	99,1	883	4,48	178	3,1	0,22	53,7	0,005	170	<4	Korozní stupeň třídy 1	11,5	0,15	112	5,4	0,2	0,02	0,77	0,07	0,01	0,01	0,01	0,22	0,8	0,3	1,6	-14
110907001	89000022017	7.9.2011	1	7.9.2011	99,1	883	4,48	178	3,1	0,22	53,7	0,005	170	<4	Korozní stupeň třídy 1	11,5	0,14	112	5,4	0,2	0,02	0,77	0,07	0,01	0,01	0,01	0,22	0,4	0,4	1,6	-14
110831001	89000021628	31.8.2011	1	31.8.2011	98,7	883	4,51	167	7,8	0,22	53,7	0,005	190	<4	Korozní stupeň třídy 1	12,5	0,14	111	5,5	0,2	0,03	0,63	0,08	0,03	0,008	0,18	2,9	1,6	1,6	-15	
110824002	89000021995	24.8.2011	1	24.8.2011	99,2	883	4,47	167	7,8	0,22	53,7	0,005	210	<4	Korozní stupeň třídy 1	11,4	0,15	111	5,5	0,2	0,03	0,66	0,06	0,01	0,017	0,19	2,9	1,6	1,6	-14	
110818001	89000021386	18.8.2011	1	18.8.2011	99,3	883	4,48	167	7,8	0,03	53,7	0,005	170	<4	Korozní stupeň třídy 1	12,8	0,14	111	8,8	0,2	0,03	0,7	0,09	0,03	0,014	0,21	2,9	1,6	1,6	-15	
110811003	89000021188	11.8.2011	1	11.8.2011	99,3	883	4,48	167	7,8	0,03	53,7	0,005	160	<4	Korozní stupeň třídy 1	12,8	0,13	111	8,8	0,2	0,03	0,7	0,09	0,03	0,014	0,21	2,9	1,6	1,6	-15	
110804002	89000020987	4.8.2011	1	4.8.2011	99,3	883	4,48	167	7,8	0,03	53,7	0,005	170	<4	Korozní stupeň třídy 1	12,8	0,12	111	8,8	0,2	0,03	0,7	0,09	0,03	0,014	0,21	2,9	1,6	1,6	-15	
110801003	89000020988	1.8.2011	1	1.8.2011	99,3	883	4,48	167	7,8	0,03	53,7	0,005	170	<4	Korozní stupeň třídy 1	12,8	0,16	111	8,8	0,2	0,03	0,7	0,09	0,03	0,014	0,21	2,9	1,6	1,6	-15	
11078003	89000020774	28.7.2011	1	28.7.2011	99,3	883	4,48	167	7,8	0,03	53,7	0,005	170	<4	Korozní stupeň třídy 1	12,8	0,15	111	8,8	0,2	0,03	0,7	0,09	0,03	0,014	0,21	2,9	1,6	1,6	-15	
11076002	89000020692	26.7.2011	1	26.7.2011	99,3	883	4,48	167	7,8	0,03	53,7	0,005	150	<4	Korozní stupeň třídy 1	12,8	0,11	111	8,8	0,2	0,03	0,7	0,09	0,03	0,014	0,21	2,9	1,6	1,6	-15	
110748004	89000020612	21.7.2011	1	21.7.2011	99,3	883	4,48	167	7,8	0,03	53,7	0,005	180	<4	Korozní stupeň třídy 1	12,8	0,14	111	8,8	0,2	0,03	0,7	0,09	0,03	0,014	0,21	2,9	1,6	1,6	-15	
110746002	89000020551	14.7.2011	1	14.7.2011	98	883	4,47	179	5,6	0,03	53,7	0,004	190	<4	Korozní stupeň třídy 1	12,4	0,18	111	8,7	0,2	0,03	0,63	0,08	0,03	0,018	0,19	1,6	0,4	1,6	-14	
110708002	89000020236	8.7.2011	1	8.7.2011	97,9	883	4,45	179	5,6	0,03	53,7	0,004	200	<4	Korozní stupeň třídy 1	13,4	0,1	111	8,7	0,2	0,03	0,62	0,07	0,05	0,012	0,19	1,2	0,4	1,6	-13	
110524001	89000019889	24.6.2011	1	24.6.2011	97,9	883	4,45	179	5,6	0,03	53,7	0,004	180	<4	Korozní stupeň třídy 1	13,4	0,18	111	8,7	0,2	0,03	0,62	0,07	0,05	0,012	0,19	1,2	0,4	1,6	-13	
110517001	89000019830	17.6.2011	1	17.6.2011	97,9	883	4,45	179	5,6	0,03	53,7	0,004	210	<4	Korozní stupeň třídy 1	13,4	0,17	111	8,7	0,2	0,03	0,62	0,07	0,05	0,012	0,19	1,2	0,4	1,6	-13	
110609001	89000019492	9.6.2011	1	9.6.2011	97,9	883	4,45	179	5,6	0,03	53,7	0,004	180	<4	Korozní stupeň třídy 1	13,4	0,18	111	8,7	0,2	0,03	0,62	0,07	0,05	0,012	0,19	1,2	0,4	1,6	-13	
110601002	89000019188	1.6.2011	1	1.6.2011	98	883	4,47	179	5,6	0,03	53,7	0,004	250	<4	Korozní stupeň třídy 1	12,4	0,14	111	8,7	0,2	0,03	0,63	0,08	0,03	0,018	0,19	1,6	0,4	1,6	-14	

Materiál: 10075007 FAME s certifik

111230001	89000025780	30.12.2011	1	30.12.2011	97,5	883	4,52	178	3,1	0,22	52	0,005	150	<4	Korozní stupeň třídy 1	11,6	0,13	112	5,6	0,3	0,02	0,69	0,11	0,05	0,017	0,21	0,8	0,3	1,6	-20
111227001	89000025691	27.12.2011	1	27.12.2011	97,5	883	4,52	178	3,1	0,22	52	0,005	150	<4	Korozní stupeň třídy 1	11,6	0,13	112	5,6	0,3	0,02	0,69	0,11	0,05	0,017	0,21	0,8	0,3	1,6	-20
111220001	89000025465	20.12.2011	1	20.12.2011	97,5	883	4,52	178	3,1	0,22	52	0,005	150	<4	Korozní stupeň třídy 1	11,6	0,12	112	5,6	0,3	0,02	0,69	0,11	0,05	0,017	0,21	0,8	0,3	1,6	-20
111214001	89000025279	14.12.2011	1	14.12.2011	97,5	883	4,52	178	3,1	0,22	52	0,005	160	<4	Korozní stupeň třídy 1	11,6	0,12	112	5,6	0,3	0,02	0,69	0,11	0,05	0,017	0,21	0,8	0,3	1,6	-20
111208001	89000025057	8.12.2011	1	8.12.2011	98,3	883	4,5	178	3,1	0,22	52	0,005	150	<4	Korozní stupeň třídy 1	13,8	0,13	112	5,5	0,3	0,02	0,55	0,1	0,08	0,015	0,18	0,8	0,3	1,6	-23
111202001	89000024849	2.12.2011	1	2.12.2011	97,5	883	4,52	178	3,1	0,22	52	0,005	150	<4	Korozní stupeň třídy 1	11,6	0,15	112	5,6	0,3	0,02	0,69	0,11	0,05	0,017	0,21	0,8	0,3	1,6	-20
111188002	89000024656	28.11.2011	1	28.11.2011	97,5	883	4,52	178	3,1	0,22	53,7	0,005	150	<4	Korozní stupeň třídy 1	11,6	0,15	112	5,6	0,2	0,02	0,69	0,11	0,05	0,017	0,21	0,8	0,3	1,6	-20
111172001	89000024456	22.11.2011	1	22.11.2011	97,5	883	4,52	178	3,1	0,22	53,7	0,005	160	<4	Korozní stupeň třídy 1	11,6	0,11	112	5,6	0,2	0,02	0,69	0,11	0,05	0,017	0,21	0,8	0,3	1,6	-20
111164001	89000024271	16.11.2011	1	16.11.2011	97,5	883	4,52	178	3,1	0,22	53,7	0,005	150	<4	Korozní stupeň třídy 1	11,6	0,14	112	5,6	0,2	0,02	0,69	0,11	0,05	0,017	0,21	0,8	0,3	1,6	-20
111109001	89000024002	9.11.2011	1	9.11.2011	97,5	883	4,52	178	3,1	0,22	53,7	0,005	160	<4	Korozní stupeň třídy 1	11,6	0,13	112	5,6	0,2	0,02	0,69	0,11	0,05	0,017	0,21	0,8	0,3	1,6	-20
111102001	89000023718	2.11.2011	1	2.11.2011	97,5	883	4,52	178	3,1	0,22	53,7	0,005	160	<4	Korozní stupeň třídy 1	11,6	0,15	112	5,6	0,2	0,02	0,69	0,11	0,05	0,017	0,21	0,8	0,3	1,6	-20
11102001	89000023292	20.10.2011	1	20.10.2011	98,3	883	4,5	178	3,1	0,22	53,7	0,005	150	<4	Korozní stupeň třídy 1	13,8	0,14	112	5,5	0,2	0,02	0,55	0,1	0,08	0,015	0,18	0,8	0,3	1,6	-23

PREOL, a.s. *Preol*

Technická specifikace
 12-4-417-1-Long
 10-287-200
 Ing. Dr. Dušan Mrazek
 vedoucí laboratoru

16.1.2012
 Ing. Dr. Dušan Mrazek
 vedoucí laboratoru

Příloha 23: Fotodokumentace ke zprávě VEOLIA [33]



Autobus č. 450 SOR BN10.5



Autobus č. 603 SOR C12



Autobus č. 615 Irisbus SFR160 CURSOR



Olejový filtr z vozidla č. 450 po výměně motorového oleje po 39060 km



Olejový filtr z vozidla č. 603 po výměně motorového oleje po 41067 km



Olejový filtr z vozidla č. 615 po výměně motorového oleje po 42453 km



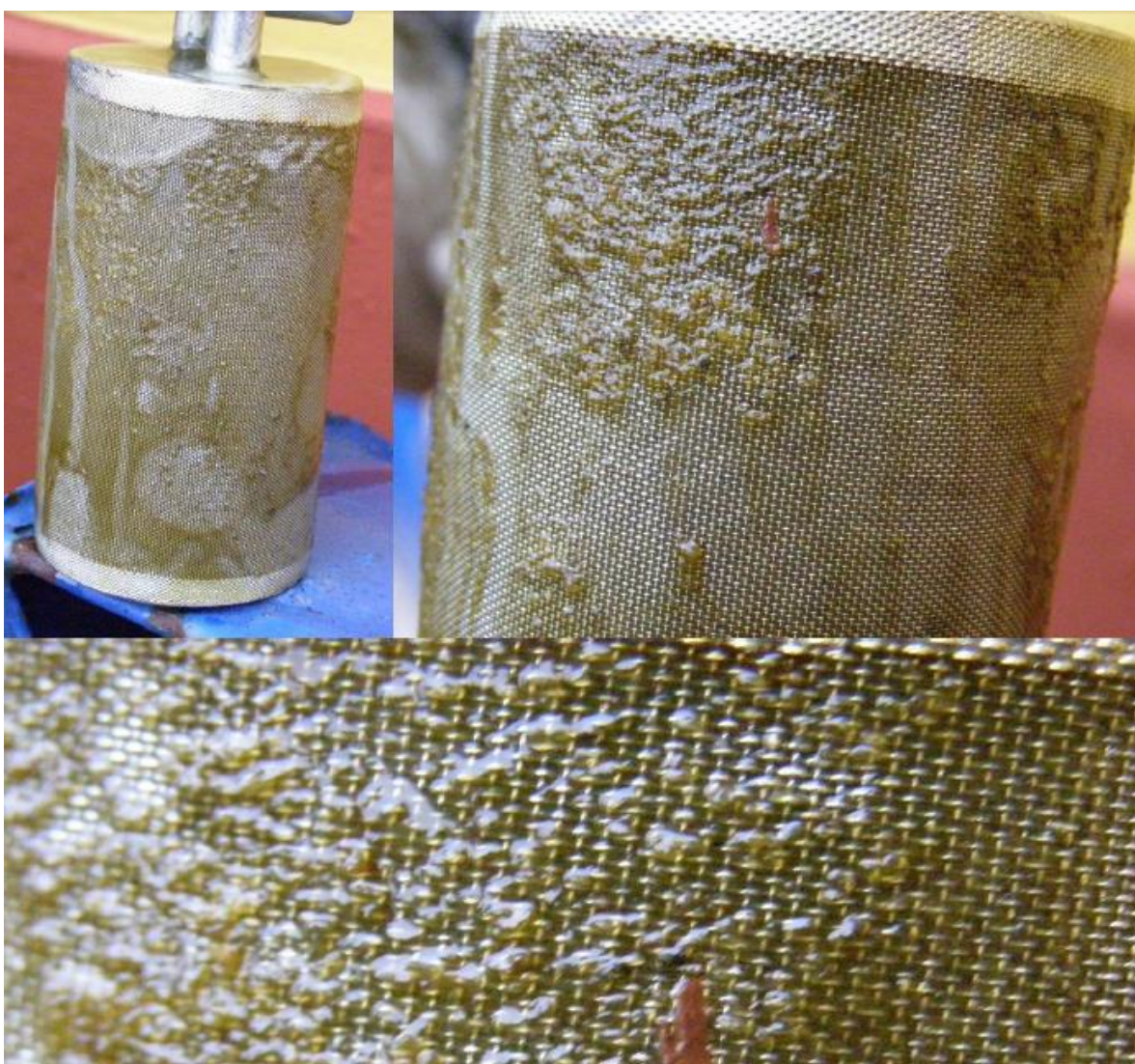
Jemný palivový filtr z vozidla č. 450 po 1950 km



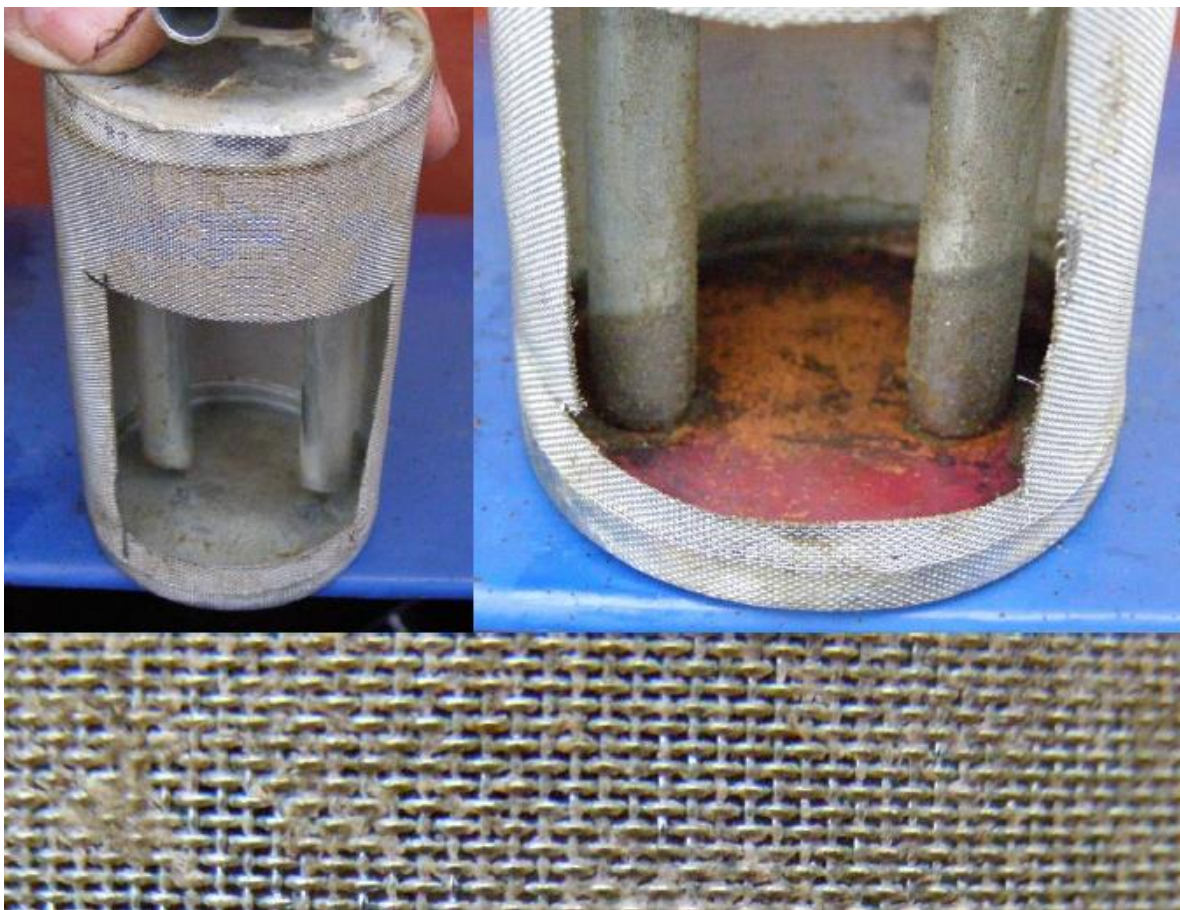
Hrubý palivový filtr z vozidla č. 450 po 1950 km



Předfiltr na sání paliva v nádrži autobusu SOR BN 10.5 č. 450



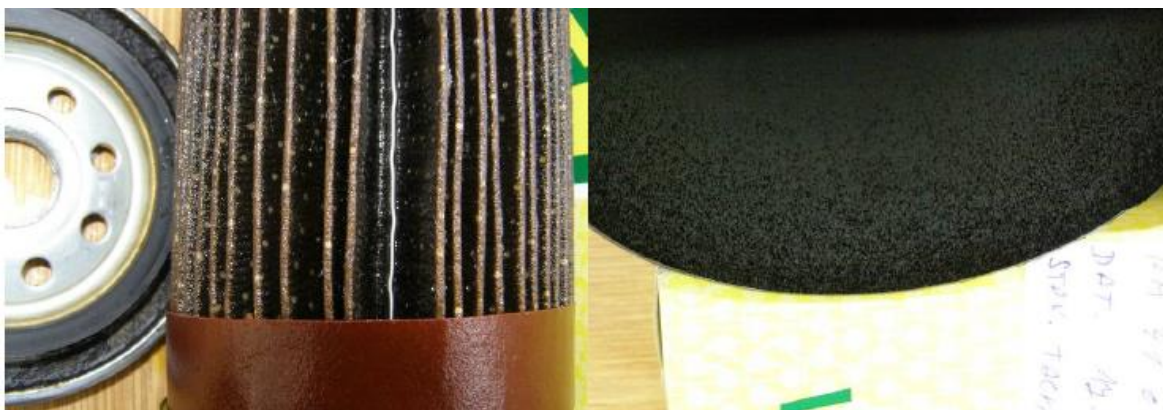
Předfiltr na sání paliva v nádrži autobusu SOR BN 10.5 č. 450 pokrytý usazeninami



Předfiltr na sání paliva v nádrži autobusu SOR BN 10.5 č. 450 po vymytí benzínem



Sítka z odlučovače vody palivového systému autobusu SOR BN 10.5 č. 450 s úsadami



Jemný palivový filtr z vozidla č. 603 po 41067 km

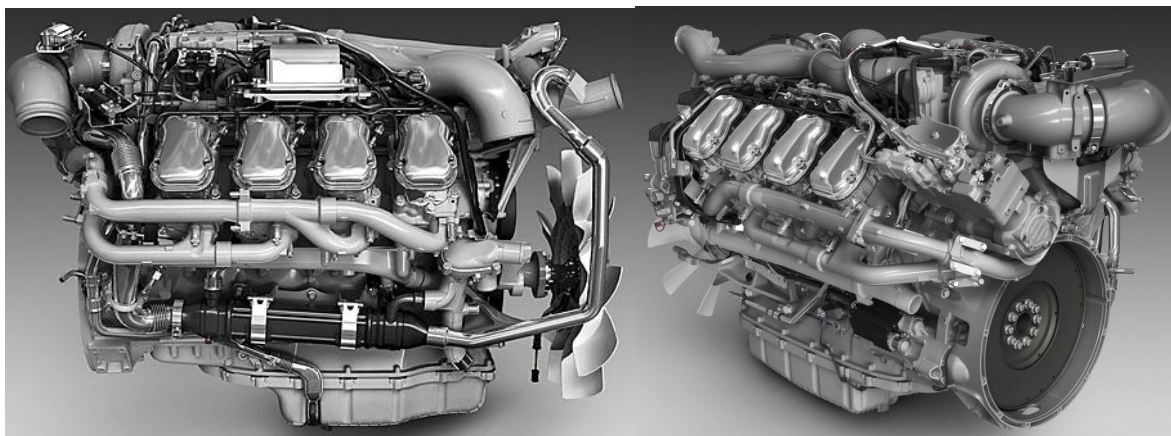


Hrubý palivový filtr z vozidla č. 603 po 41067 km



Čistý předfiltr na sání paliva (sací koš) vozidla č. 450 po čtyřech měsících sledovaného provozu

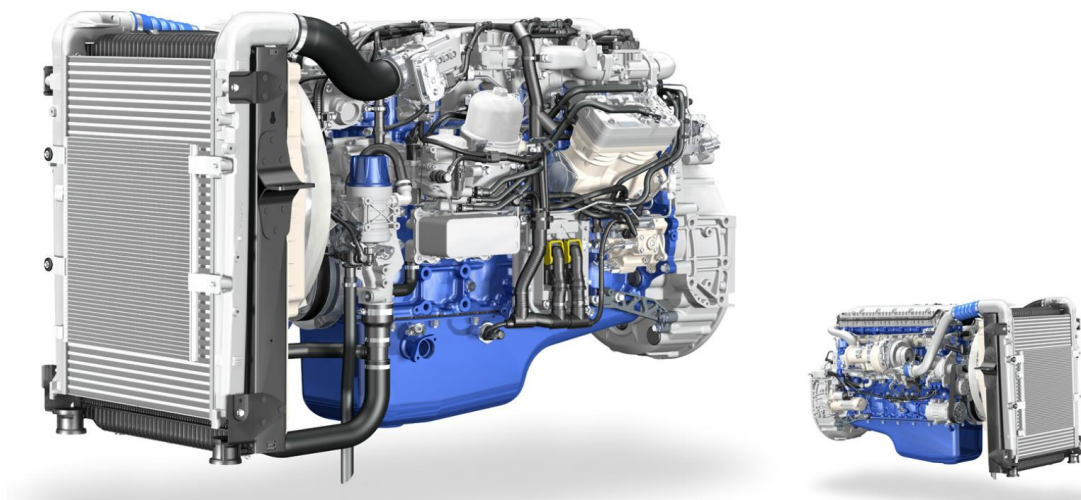
Příloha 24: Fotografie motorů EURO 6 [35, 36 a 39]



Scania motor DC16 102 580 EURO 6



Motor Renault EURO 6



Motor VOLVO D5K210/D8K EU6SCR