

Biopaliva

Jaromír Krumpolc

Bakalářská práce
2010



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav inženýrství ochrany živ. prostředí

akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Jaromír KRUMPOLC

Studijní program: B 2808 Chemie a technologie materiálů

Studijní obor: Chemie a technologie materiálů

Téma práce: Biopaliva

Zásady pro vypracování:

1. Prostudovat zadanou tematiku za pomoci dostupných informačních zdrojů.
2. Navrhnout osnovu práce a upravit ji podle pokynů vedoucího.
3. Vypracovat práci v požadovaném rozsahu a úpravě.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

Internetové zdroje, dostupné literární prameny.

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Mgr. Marek Koutný, Ph.D.

Ústav inženýrství ochrany živ. prostředí

Datum zadání bakalářské práce:

15. února 2010

Termín odevzdání bakalářské práce:

28. května 2010

Ve Zlíně dne 15. února 2010



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan



doc. RNDr. Jan Růžička, Ph.D.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá využitím biopaliv v dopravě-zvláště bioetanolem a MEŘO(metylestery řepkového oleje). Jsou zde popsána nejčastěji používaná biopaliva, jejich vlastnosti, možnosti využití a možné problémy při použití jako pohonné hmoty. Dále jsem se zaměřil na historický vývoj využívání biopaliv jak v Evropské unii, tak i v České republice. Nakonec jsem se zabýval legislativou určující povinné přimíchávání biopaliv do pohonných hmot.

Klíčová slova: Biopaliva, bioetanol, FAME/MEŘO, směrnice 2003/30/ES, motorový benzin, motorová nafta, fosilní paliva, skleníkové plyny.

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with biofuel utilization in traffic, especially bioethanol and "MERO". There are described the most frequently used biofuels, their features, opportunities of their usage and possible issues if used as driving fuels. Next I focused on the historical development of biofuels and their utilize both in the European Union and in the Czech Republic. Finally I considered the legislation on obligatory addition of biofuels to driving fuels.

Keywords: Biofuels, bioethanol, direction 2003/30/ES, engine fuel, diesel fuel, fossil fuels, greenhouses gases.

Poděkování, motto

Tímto bych chtěl poděkovat doc. Mgr. Markovi Koutnému, Ph.D. za ochotu, cenné rady a připomínky .

„Moudrý člověk mlčí o tom, co neví“.

Sofokles

Příjmení a jméno:Jaromír Krumpolc..... Obor:ÚIOŽP.....

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně17.5.2010.....



.....

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevýdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlázení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 BIOPALIVA	12
1.1 DĚLENÍ BIOPALIV	12
1.2 NEJČASTĚJI POUŽÍVANÉ DRUHY BIOPALIV A ZPŮSOBY JEJICH POUŽITÍ.....	12
1.2.1 Bioetanol	12
1.2.2 FAME	13
1.2.3 Biobutanol	14
1.3 BIOPALIVA 2. GENERACE	15
2 VLIV PŘIDÁVÁNÍ MALÉHO MNOŽSTVÍ BIOSLOŽEK DO MOTOROVÝCH PALIV	17
2.1 VLIV NA PROVOZNÍ NÁKLADY.....	17
2.2 VLIV NA VÝKON MOTORŮ	17
2.3 VLIV NA PROVOZ VOZIDEL.....	17
3 HISTORIE POUŽÍVÁNÍ BIOPALIV V ČESKÉ REPUBLICE.....	19
4 LEGISLATIVA PRO OBLAST BIOPALIV	20
4.1 VÝVOJ EVROPSKÉ POLITIKY	20
4.2 ČESKÁ LEGISLATIVA K UŽITÍ BIOPALIV	20
4.3 KRITÉRIA UDRŽITELNOSTI BIOPALIV	22
5 DOPAD CENY BIOPALIV NA CENU SMĚSNÉHO PALIVA	23
5.1 PŘIMÍCHÁVÁNÍ BIOETANOLU DO AUTOMOBILOVÉHO BENZÍNU	23
5.2 PŘIDÁVÁNÍ MEŘO DO MOTOROVÉ NAFTY	24
6 DISKUZE O PROBLEMATICE BIOPALIV	26
ZÁVĚR	29
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	30
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	34
SEZNAM TABULEK	35

ÚVOD

Dopravní sektor je po energetice v Evropské unii druhým nejvyšším producentem skleníkových plynů. V České republice je třetí za energetikou a průmyslem. Emise skleníkových plynů se v Evropské unii snížily v letech 1990-2004 o přibližně 5%, emise CO₂(z dopravy) se zvýšily o 26%. Nejrychleji rostoucí zdroj emisí skleníkových plynů tak představují emise z dopravy. Evropská komise v lednu 2007 navrhla aby Evropská unie sledovala cíl, že rozvinuté země sníží do roku 2020 emise skleníkových plynů oproti roku 1990 o 30%. Snížením emisí z dopravního průmyslu pomůže v boji proti klimatickým změnám, sníží závislost států na dovážených palivech a v neposlední řadě zlepší kvalitu ovzduší a tím i zdraví obyvatel. Jednou z možností dosažení toho cíle je výrazné zvýšení využívání alternativních paliv. Přijetím směrnice Evropského parlamentu a Rady 2003/30/ES v roce 2003 o podpoře využívání biopaliv nebo jiných obnovitelných paliv v dopravě bylo prvním opatřením Evropské unie vedoucí k rozšíření využívání biopaliv. Dle směrnice by měly členské státy zajistit vnitrostátní cíle, dle kterých by bylo na trh uváděno alespoň minimální procento biopaliv a jiných obnovitelných pohonných hmot. Referenční hodnota pro tyto cíle činí 5,75% do 31. prosince 2010.

Nový návrh směrnice Evropského parlamentu a Rady o podpoře energie z obnovitelných zdrojů představila Komise v lednu 2008, jehož cílem je směrnice zavést závazný cíl 20% podílu obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě energie a závazný 10% minimální cíl na podíl biopaliv v dopravním sektoru platný pro všechny členské státy.

Jak se daří tyto cíle naplňovat, jaké máme různé druhy biopaliv, jejich výhody či nevýhody oproti klasickým fosilním palivům se dočtete v této práci.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 BIOPALIVA

Biopaliva jsou jedním z alternativních paliv. Jsou vyráběna z biomasy, což jsou veškeré organické materiály pocházející z rostlin, živočichů a produktů jejich činnosti. Když je biopalivo použito jako přídavek do benzínu nebo motorové nafty, lze pro něj použít výraz „bioložka“ nebo „biokomponenta“. Mezi biopaliva patří: bioetanol, bionafta, bioplyn, biometanol, biodimetyléter, bio-ETBE, bio-MTBE, syntetická biopaliva, biovodík, čistý rostlinný olej.[1], [2]

1.1 Dělení biopaliv

Biopaliva se dělí na pevná biopaliva, kapalná biopaliva a plynná biopaliva. Kapalná biopaliva se můžou třídit vícero způsoby, kde se některá překrývají, proto zde uvedu pouze základní členění biopaliv.

1. alkoholová biopaliva- bioetanol(do zážehových motorů) vyráběný z kukuřice, obilí,cukrové třtiny nebo brambor.
2. rostlinná biopaliva (do naftových motorů) ve směsi s klasickou naftou, nebo jako čistá bionafta
3. zkapalněná plynná biopaliva (bioplyn, dřevoplyn)
4. odpadní produkty

V České republice připadají nejčastěji v úvahu pro praktické využití bioetanol, bio--ETBE a bionafta(MEŘO/FAME) [2], [14].

1.2 Nejčastěji používané druhy biopaliv a způsoby jejich použití

1.2.1 Bioetanol

Výroba

Z rostlin, které obsahují cukry a škrob,jako je třeba obilí, řepa, brambory, zelená travina a kukuřice lze biologickou aerobní fermentací a následným odstředěním a destilací

získat vysokoprocenní etanol, jenž se dá použít jako doplněk do motorových pohonných hmot v poměru do 5-10% bez problémů. V Evropě se nejčastěji využívá pro výrobu bioetanolu cukrová řepa, obilí nebo brambory. Ve světě je to nejčastěji cukrová třtina a kukuřice. Bioetanol může obsahovat malé množství metanolu a vyšších alkoholů, z toho důvodu se bioetanol před expedicí z lihovaru denaturuje, aby se zamezilo jeho případného zneužití.

Způsoby použití

Jsou 3 různé možnosti použití bioetanolu jako součást pro motorové palivo:

a) přímé míchání bioetanolu do benzínu v množství nepřekračujícím povolený limit (4,1 obj.%, červen 2010)

b) výroba bio-ETBE(etyl terciární butyléter) na bázi bioetanolu a jeho použití jako vysokooktanové příměsi benzínu namísto doposud používaného MTBE(metyl terciární butyléter) v množství povoleném platnou normou.

c) paliva s převážným obsahem bioetanolu. Např. palivo E85 obsahující 85% bioetanolu + 15% benzínu. Automobily používající toto palivo musí mít úpravu palivového systému motoru. Pro využití ve vznětových, tj. dieselových motorech je palivo E95, obsahující až 95% bioetanolu, zbytek jsou aditiva zlepšující užité vlastnosti paliva. Motor vyžaduje speciální úpravu a již není schopen provozu na běžnou motorovou naftu.

Tyto dvě paliva se dají používat pouze ve vozidle, které je k tomuto provozu s těmito palivy řádně schválen a homologován. [1]

Zhodnocení způsobů

- prakticky ihned možná náhrada MTBE bio-ETBE
- menší rozpustnost bio-ETBE ve vodě v porovnání s MTBE
- bioetanol obsažený v benzínu má nepříznivé vlastnosti pro přepravu a dlouhodobé skladování
- přítomnost bioetanolu v benzínu v nízkých koncentracích zvyšuje tlak par. [3]

1.2.2 FAME

(z ang. fatty acid methyl esters-metylestery mastných kyselin).

MEŘO(metyléster řepkového oleje) jedna z možností FAME, dále mohou být např. metylestery palmového oleje, slunečnicového oleje atd.

Výroba

Výchozí surovinou k výrobě FAME můžou být rostlinné oleje, popřípadě i živočišné tuky . Tyto oleje jsou glyceridy vyšších mastných kyselin a skládají se z různého počtu uhlíkových atomů a jsou nenasycené. Výchozí surovina se podrobí reesterifikaci, kdy se glycerin v molekule nahradí za metanol, glycerin se poté oddělí a produkt vyčistí. Tento metylester má nižší viskozitu a další vlastnosti, které vyhovují pro jeho použití jako motorové palivo.

Způsoby použití

a) přimíchávání FAME/MEŘO do motorové nafty v nepřekračujícím množství povoleného limitu, nyní max. 6,3obj. % (červen 2010).

b) jako směsná motorová nafta s obsahem FAME/MEŘO více jak 30obj % . Často se tohle motorové palivo prodává pod řadou obchodních názvů, nesprávně se označuje jako bionafta.

c) Bionafta, čisté FAME/MEŘO.

Zhodnocení způsobů

- k přimíchávání FAME/MEŘO do motorové nafty je potřeba investice do mísících zařízení

- výroba FAME/MEŘO vyžaduje dotaci. [1]

1.2.3 Biobutanol

Biobutanol je z mnoha důvodů výhodnější než-li bioetanol. Biobutanol může být na rozdíl od bioetanolu přidáván do motorových benzínů ve vyšších koncentracích, až 10obj.% a je možno jej používat bez úpravy stávajícího motoru. Oproti bioetanolu má asi o 30% vyšší energetický obsah. Palivo s příměsí biobutanolu má nižší tenzi par než palivo s bioetanelem a méně se odpařuje zejména v letním období. Je méně agresivní k většině konstrukčních materiálů (i plastů) než bioetanol.

S porovnání s bioetanelem může být nevýhodou menší oktanové číslo a poměrně vysoká viskozita(cca 2x větší), což by se mohlo ukázat jako negativum u směsných paliv

s obsahem biobutanolu v zimních obdobích s teplotami pod bodem mrazu, jakožto větším odporem při čerpání paliva.

Výroba

Lze jej vyrobit podobně jako etanol fermentací přímo z kvasitelných cukrů tzv. ABE(aceton-butanol-ethanol) procesem za pomoci mikroorganismů. Obsah butanolu je v klasickém ABE procesu nízký, většinou do 15obj%, což je způsobeno biologickým omezením, protože butanol při malých koncentracích cca 1,5% inhibuje růst a činnost mikroorganismů a zastavuje celý fermentační proces. Objev nového druhu mikroorganismů, které ve fermentovaném roztoku působí ve vyšších koncentracích a umožňují maximalizovat výtěžky butanolu, způsobil zásadní změny v technologii výroby biobutanolu. Proces výroby je kontinuální, probíhající ve dvou fermentorech, na něž navazuje separační zařízení pro separaci butanolu od ostatního materiálu a velké části vody.

V dnešní době je soustředována pozornost hlavně na hledání vhodných mikroorganismů a na technologii pro kontinuální získávání butanolu v průběhu fermentačního procesu. Další čas bude muset být vynaložen na testování palivářských vlastností motorových paliv s příměsí biobutanolu a to zejména jeho stabilita při dlouhodobém skladování. Nalezením vhodné suroviny pro výrobu biobutanolu, aby se předešlo problémům u biopaliv 1.generace se stává prací mnoha vědeckých týmů . [4]

1.3 Biopaliva 2. generace

Všechna výše uvedená biopaliva se řadí do tzv. biopaliv 1.generace, jejichž surovinou pro jejich výrobu je biomasa, u které existuje její konkurenční využití ve výrobě potravin či krmiv, což má v konečném výsledku dopad na růst cen potravin.

Surovinou pro biopaliva druhé generace je tzv. nepotravinářská biomasa, kde patří lesní biomasa(včetně těžebních zbytků), zemědělský odpad(sláma,seno a jiné zbytky), energetické rostliny(křídlatka, čirok, šťovík apod.), nebo biologický odpad z domácností. Mezi takto vyrobená biopaliva z této suroviny patří bioetanol vyráběný z lignocelulózy nebo dřevnatých surovin a další produkty získané technologií BTL(biomass to liquid). Transformační potenciál energetických plodin druhé generace na biopaliva je výrazně vyšší než u první generace, zato technologický proces je náročnější a složitější než fermentační výroba etanolu či esterifikace olejů.[1], [5], [6].

Biopaliva vyráběná na této bázi jsou tématem mnoha diskuzí, ve kterých jsou brána jako vhodnější než stávající biopaliva první generace díky nižším nákladům, lepší bilanci skleníkových plynů, obsažené energii a lepší kvalitě. I možnost využití většího spektra biomasy nekonkurující výrobě potravin je brána jako pozitivum.

Avšak i biopaliva 2. generace mají své mouchy. Za zmínku určitě stojí to, že může dojít k vyčerpání půdy z důvodu nadměrného odběru odpadní biomasy, která slouží jako zdroj živin pro půdní mikroorganismy. [7]

2 VLIV PŘIDÁVÁNÍ MALÉHO MNOŽSTVÍ BIOSLOŽEK DO MOTOROVÝCH PALIV

2.1 Vliv na provozní náklady

Z důvodu vyšší ceny a menší výhřevnosti biosložek, než mají uhlovodíková paliva, se zvýší spotřeba paliva a tím pádem vzrostou i materiálové náklady.

2.2 Vliv na výkon motorů

Vliv obsahu biosložek v palivu na výkon motoru by měl být minimální, prakticky nepoznatelný. Vyšší dávkování lihobenzínového paliva by mělo eliminovat menší výhřevnost etanolu (zvýší se spotřeba), u naftových motorů by měl být vliv přídavku metylestrů nepatrný, poněvadž výhřevnost metylesterů je jen o málo nižší než u fosilní motorové nafty.

2.3 Vliv na provoz vozidel

Určité problémy mohou nastat, nebude-li dodržen požadavek na maximální přípustný obsah vody v bioetanolu, resp. v benzínové směsi. Lihobenzínová směs rozpouští vodu, což v praxi může znamenat pokud smícháme benzín s přídavkem biosložky (cca 5 obj%), který je téměř nasycený vodou, s jiným benzínem (který etanol neobsahuje), dojde k vytvoření zákalu vyloučenou vodou. Z tohoto důvodu mohou nastat poruchy startu a chodu motoru, nebo i koroze.

Lihobenzínové směsi mívají i vyšší tlak par, což způsobuje vyšší odpařivost při nedokonalém zasunutí čerpací pistole do nádrže při tankování dochází ke ztrátám paliva do ovzduší a tím i k znečištění životního prostředí. U starších automobilů zejména v letních obdobích může vyšší tlak par způsobovat potíže tím, že může vytvářet tzv. parní polštáře a přerušovat dodávku paliva do motoru.

U vznětových (dieselových) motorů nastává problém s menší termální a oxidační stabilitou směsi nafty s FAME/MEŘO. Není-li palivo, u odstátého vozidla, v době cca 3 měsíců spotřebováno, může dojít k tvorbě nerozpustných látek, postupně se začne zanášet palivový filtr a vytváří se lepkavé nánosy na palivovém čerpadle a tryskách. Tyhle problémy mohou nastat u směsné nafty obsahující 30% FAME/MEŘO, prakticky nehrozí pro běžné

palivo s příměsí FAME/MEŘO do 5obj.%. Palivo s obsahem FAME/MEŘO vytváří poměrně stálé emulze s vodou. [8]

3 HISTORIE POUŽÍVÁNÍ BIOPALIV V ČESKÉ REPUBLICE

Již po první světové válce se začaly vyrábět a prodávat lihobenzinové směsi. Motivace této výroby byla převážně z agrárních důvodů. Vyráběla se dvojsměs autobenzín/bioetanol nebo trojsměs autobenzín/bioetanol/benzen pod názvem Dynol nebo Dynakol. V roce 1935 bylo umožněno vmíchat do automobilových benzínů 50 tisíc tun bioetanolu ročně, což činilo 20% spotřeby benzínů.

V roce 1992 byla zahájena další etapa využívání biopaliv a to tzv. Oleoprogramem, jenž byl dotován státem a to z toho důvodu, aby se využilo metylesterů řepkových olejů z cíleného osazování orné půdy řepkou olejnou. Poskytování podpory bylo ve formě návratných finančních výpomocí na výstavbu na nákup technologií a od roku 1997 na uplatnění přídatku min. 30% MEŘO do motorové nafty. Od roku 1999 se dařilo v České republice vyrábět a prodávat cca 200 tisíc tun směsné motorové nafty, což byl přibližný 1,4% podíl v té době spotřebovaných pohonných hmotách (benzínů a motorové nafty). Bylo to hlavně z důvodu dotace ceny řepkového semene cca 4688 Kč/t a osvobození MEŘO od spotřební daně. Tato směsná motorová nafta šla poměrně dobře na odbyt a to hlavně vzhledem k ceně standardní motorové nafty, jenž byla zhruba o 2 Kč nižší. Vstupem naší země do Evropské unie (a tím spojeným zrušením dotace na výrobu MEŘO) a zvýšením DPH z 5 na 19 %, tato líbivá situace skončila. Od 1.5.2004 se podmínky pro využití MEŘO výrazně zhoršily a směsná nafta téměř zmizela z trhu. Od 1.1.2007 se směsná nafta stala prakticky neprodejná a to zapříčiněním zvýšení spotřební daně ze 6866 Kč za 1000 litrů na 9950 Kč za 1000 litrů, což byla úroveň fosilní motorové nafty.

V dnešní době jsou v České republice tři aktivní lihovary vyrábějící bioetanol. Je to Agroetanol TTD v Dobrovici, jenž jako hlavní surovinu pro výrobu bioetanolu používá cukrovou řepu, dále je to lihoval v Trmicích, jehož provozovatelem je společnost PLP, který vyrábí bioetanol především z obilí a Ethanol Energy lihoval Vrdu. Tito výrobci se musí v dnešní době vypořádávat s řadou negativních faktorů, jako jsou: rostoucí dovozy levného lihu ze zahraničí (Brazílie, Pákistán), kdy v roce 2008 dosáhl meziroční nárůst úrovně 812%, dále je to proměnlivá cena vstupních surovin, která bývá ovlivňována nárůstem světových cen všech komodit. [3], [9], [10].

4 LEGISLATIVA PRO OBLAST BIOPALIV

4.1 Vývoj evropské politiky

2001- Evropská komise ve svém *sdělení o alternativních pohonných látkách pro silniční dopravu* se začala zabývat využitím biopaliv v dopravě.

2003- Byla přijata *směrnice 2003/30/ES o podpoře využívání biopaliv*. Členské státy mají podle této směrnice stanovit cíle týkající se uvedení minimálního procenta biopaliv na trh, a to ve výši 2% do roku 2005 a 5,75% do roku 2010. Evropská unie dovolila členským státům možnost požádat o celkové nebo částečné osvobození daně na biopaliva (*Směrnice 2003/96/ES*).

2005- Komise představila *Akční plán pro biomasu*

2007 leden- *Zpráva o pokroku v oblasti biopaliv* potvrdila, že se biopaliva dostala na trh pouze ve výši 1% do roku 2005. Také ukázala, že nesplní svůj cíl pro rok 2010, což je 5,75% biopaliv. Jen dvě členské země splnily cíl pro rok 2005. Byly to Švédsko a Německo.

2007 březen- Dohoda o nastavení závazného cíle pro všechny členské státy, aby do roku 2020 byl podíl biopaliv v dopravě 10%.

2008 leden- Představení návrhu změny směrnice o biopalivech z roku 2003, jakožto součást širšího legislativního návrhu, který se zaměřuje na podporu obnovitelných zdrojů energie. Směrnice přidává kritéria udržitelnosti při pěstování plodin pro biopaliva.

2008 prosinec- Byl podpořen klimaticko-energetický balíček obsahující směrnici o obnovitelných zdrojích energie.

do konce roku 2009 Evropská komise předložila kritéria pro udržitelné využívání biomasy. [11]

4.2 Česká legislativa k užití biopaliv

V České republice je používání biopaliv v dopravě ošetřeno celou řadou legislativních předpisů (zákony, vyhlášky, nařízení a usnesení vlády České republiky). V mnoha případech je neprovázaná legislativa v rozporu s unijním právem. Dalším nedostatkem je fakt, že neby-

la zpracována komplexní strategická studie o užití biopaliv a srovnání se situací v Evropské unii, při schvalování legislativních předpisů.

Zákonem č. 180/2007 Sb., kterým se mění zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší byla provedena přeměna směrnice 2003/30/ES do české legislativy. Tímto zákonem začíná povinnost pro osoby, které uvádějí motorové benziny nebo motorové nafty do volného daňového oběhu na území České republiky pro dopravní účely, aby v pohonných hmotách, jež distribuují do volného oběhu na území České republiky pro dopravní účely za kalendářní rok, bylo obsaženo i minimální množství biopaliv.

- od 1.1 2007 ve výši 2obj.% z celkového množství motorové nafty přimíchaných do motorové nafty.

- od 1.1 2008 ve výši 2obj.% z celkového množství motorových benzinů přimíchaných do motorových benzinů.

- od 1.1.2009 ve výši 3,5obj.% z celkového množství motorových benzinů přimíchaných do motorových benzinů.

-od 1.1.2009 ve výši 4,5obj.% z celkového množství motorové nafty přimíchaných do motorové nafty.

-od 1.6.2010 ve výši 4,1obj.% z celkového množství motorových benzinů přimíchaných do motorových benzinů.

-od 1.6.2010 ve výši 6obj.% z celkového množství motorové nafty přimíchaných do motorové nafty.

Tahle uvedená povinnost se dá naplnit buď formou přídatku podílu biopaliva do motorové nafty v souladu s ČSN EN 590 či do motorových benzinů v souladu s ČSN EN 228, nebo uvedením čistého biopaliva (čistý MEŘO nebo bioetanol) či směsného paliva, tj. směs obsahující vysoké procento bioložky, do volného oběhu, nebo kombinací všech uvedených způsobů. Další legislativní předpisy dotýkající se oblasti biopaliv a jejich uplatňování v dopravě jsou: zákon č. 353/2003 Sb., o spotřebních daních, jež stanovuje sazby spotřebních daní na všechny druhy paliv, zákon č. 61/1997 Sb., o lihu a provádějící vyhlášky k zákonu o lihu č. 140/1997 Sb., a č. 141/1997 Sb., stanovující povinnosti nakládání

s lihem. Generální ředitelství cel vypracovalo pro celní orgány potřebný kontrolní systém ke kontrole podílu biopaliv uplatňovaných v dopravě.

Pro pohon vozidla na pozemních komunikacích je možno používat pouze pohonné hmoty předepsané výrobcem tohoto motoru, což uvádí zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích. Zákon č. 311/2006 Sb., o pohonných hmotách vymezuje všechny pohonné hmoty pro pohon motorových vozidel, včetně biopaliv, a základní podmínky pro jejich prodej a výdej. Vyhláška č. 229/2004 Sb., která stanovuje požadavky pro pohonné hmoty pro provoz vozidel na pozemních komunikacích a způsob sledování a monitorování jejich jakosti. [9], [12].

4.3 Kritéria udržitelnosti biopaliv

Kritéria udržitelnosti biopaliv jsou uvedena v návrhu směrnice Evropského parlamentu a Rady o podpoře užívání energie z obnovitelných zdrojů (Klimaticko-ekologický balík). Jen takové biopaliva, která podle těchto kritérií mají prokazatelně pozitivní vliv na životní prostředí, jsou způsobilá k finanční podpoře a jejich uplatňování je možné započítat do plnění cílů a závazků o využívání obnovitelných zdrojů energií. V České republice se to týká vysokoprocenních biopaliv a čistých biopaliv, která jsou zvýhodněná osvobozením či snížením od spotřební daně (zákon č. 353/2003 Sb., o spotřebních daních).

Kritéria, která musí biopaliva splňovat, jsou následující:

- úspora skleníkových plynů musí být alespoň 35% v rámci celého životního cyklu (do sumy skleníkových plynů nejen oxid uhličitý, ale i oxid dusný a metan)
- nesmí být vyrobena ze surovin, které jsou získány z půdy s vysokou hodnotou biologické rozmanitosti (les nenarušený výraznou lidskou činností, oblasti ochrany přírody určené zákonem, nebo příslušným orgánem, vysoce biologicky rozmanité travní porosty)
- nesmí být vyrobena ze surovin, které jsou získané z půdy s velkou zásobou uhlíku (rašeliniště, mokřady, souvisle zalesněná území).

Tyhle kritéria udržitelnosti biopaliv jsou platná nejen pro území Evropské unie, ale platí i pro veškerý dovoz biopaliv do Evropské unie. [13].

5 DOPAD CENY BIOPALIV NA CENU SMĚSNÉHO PALIVA

Aby došlo k naplnění cíle směrnice nahradit biopalivy 10% pohonných hmot, je potřeba využít čistá biopaliva či vysokoprocentní směsi biopaliv s fosilními palivy, poněvadž tohoto cíle není možné dosáhnout pouze povinným zaváděním nízkoprocentních směsí biopaliv na trh. Avšak musí dojít k vytvoření takových podmínek, aby byla biopaliva schopná konkurovat tradičním fosilním palivům, jelikož výrobní cena biopaliv je vyšší než výrobní cena fosilních paliv, bez patřičné finanční podpory rozšíření jejich výroby nebude možné.

Ministerstvo zemědělství vypracovalo Víceletý program podpory dalšího uplatnění biopaliv v dopravě, na jehož základě bude možné osvobodit čistá biopaliva od spotřební daně, u vysokoprocentních směsí obsahující bioložku s obsahem větším než 5% pak odpočtem spotřební daně z podílu bioložky. Jelikož normy ČSN EN 590 a ČSN EN 228 umožňují přimíchávat bioložky do výše 5obj.% bez úpravy palivového systému vozidel a při provozu vozidel nevznikají dodatečné náklady, nejsou tato paliva nijak daňově zvýhodněna. [9].

5.1 Přimíchávání bioetanolu do automobilového benzínu

Použití bioetanolu v zážehových motorech nepředstavuje velký problém-má vysoké oktánové číslo. Z důvodu jeho nižší výhřevnosti roste spotřeba(při použití paliva E85 činí přibližně nárůst 40%). V dnešní době se přimíchává bioetanol do automobilového benzínu ve formě 3,5obj %. Má vyšší výrobní cenu, než benzín z fosilních zdrojů, tudíž dochází ke zdražení směsného paliva. Když se tak přimíchává vyšší podíl bioetanolu, roste tak vlivem dražší výroby bioetanolu cena směsného paliva a zároveň roste i spotřeba z důvodu nižší výhřevnosti bioetanolu. Tyhle dva důvody jsou jedny z mnoha negativních aspektů na využívání bioetanolu. Existence ekonomických stimulů, které by složily ke snížení ceny směsného paliva, by mohly napomoci k rozšíření jeho využívání.

Podle České asociace petrolejářského průmyslu a obchodu byla výrobní cena benzínu v druhé polovině roku 2008 zhruba 13 Kč/l(v závislosti na ceně ropy), výrobní cena tuzemského bioetanolu byla zhruba 16 Kč/l. Spotřební daň z minerálních olejů je dle zákona č. 353/2003 Sb., o spotřebních daních ve výši 11,84 Kč na každý litr benzínu. Z tabulky 1 je vidět, že od 1.1 2008 z důvodu povinného přimíchávání 2% bioetanolu do automobilového benzínu došlo k navýšení ceny paliva o 0,13 Kč na každý litr paliva. Od 1.1.2009 došlo z důvodu povinného přimíchávání 3,5obj. % k navýšení ceny o 0,18 Kč na každý litr paliva.

Pokud by došlo k odpočtu spotřební daně z podílu bioložky u paliva E85 podle předpokladů Víceletého programu podpory dalšího uplatnění biopaliv v dopravě, byla by jeho cena o 0,61 Kč/l nižší ve srovnání s energetickým obsahem automobilového benzínu bez podílu bioložky. Vytvořil by se tak ekonomický impulz, který by umožnil rozšíření poptávky po palivu E85. [9].

Tab. 1 Nárůst ceny benzínu vlivem přimíchávání bioetanolu

podíl bioethanolu [%]	0	2	3,5	85 se SD ^f	85 bez SD ^g
výrobní cena paliva [Kč/l]	13	13,06	13,105	15,55	15,55
spotřební daň [Kč/l]	11,84	11,84	11,84	11,84	1,776
náklady na mísení paliva [Kč/l]	0,00	0,05	0,05	0,05	0,05
daň z přidané hodnoty [Kč/l]	4,72	4,74	4,75	5,21	3,30
celková cena paliva [Kč/l]	29,56	29,69	29,74	32,65	20,68
navýšení ceny [Kč/l] ^a	0	0,13	0,18	3,09	- 8,88
navýšení ceny [%] ^b	0	0,44	0,62	10,47	- 30,05
přepočet na e.o. benzínu [Kč/l] ^c	29,56	29,69	29,74	45,72	28,95
navýšení ceny e.o. [Kč/l] ^d	0	0,13	0,18	16,16	- 0,61
navýšení ceny e.o. [%] ^e	0	0,44	0,62	54,65	- 2,07

Pozn: a – navýšení ceny paliva ve srovnání s benzínem bez podílu bioethanolu, b – za základ je brána cena benzínu bez podílu biosložky, c – koeficient navýšení spotřeby paliva vlivem podílu nižší výhřevnosti bioethanolu (koeficient navýšení 1,4), d – navýšení ceny paliva při stejném energetickém obsahu, e – za základ je brána cena benzínu bez podílu bioethanolu, f – palivo E 85 s plnou sazbou spotřební daně, g – palivo E 85 s odpočtem spotřební daně z podílu biosložky.

5.2 Přidávání MEŘO do motorové nafty

V dnešní době (květen 2010) se přimíchává minimální podíl 4,5 obj. % MEŘO do motorové nafty. Podle České asociace petrolejářského průmyslu a obchodu je jeho výrobní cena asi 19 Kč/l, což je o cca 3 Kč/l více než výrobní cena motorové nafty. Nižší výhřevnost MEŘO se projeví na vyšší spotřebě směsného paliva tak i na vyšší ceně při tankování směsného paliva. V tabulce 2 lze vidět jak se zvýší cena směsného paliva z důvodu povinného přidávání MEŘO do fosilní motorové nafty dle zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší. Dále je v tabulce uvedena skladba cen paliv a navýšení ceny paliva vlivem povinného přimíchávání bioložky do fosilních paliv. Od 1.1.2007 kdy se začalo povinně přimíchávat 2obj.% MEŘO do motorové nafty došlo k navýšení ceny motorové nafty o 0,13 Kč na každý litr paliva. K dalšímu navýšení ceny došlo 1.1.2009, kdy vlivem povinného 4,5% přimíchávání MEŘO vzrostla cena o 0,22 Kč na každý litr paliva. Kdyby došlo k odpočtu spotřební daně z podílu bioložky u směsné motorové nafty podle předpokladů Víceletého programu podpory další-

ho uplatnění biopaliv v dopravě, byla by jeho cena o 1,62 Kč/l nižší s porovnáním s energetickým obsahem motorové nafty bez podílu bioložky.[9].

Tab. 2 *Nárůst ceny nafty vlivem přidavku MEŘO*

podíl MEŘO [%]	0	2	4,5	31 se SD ^f	31 bez SD ^g	100 se SD ^h	100 bez SD ⁱ
výrobní cena paliva [Kč/l]	16	16,06	16,14	16,93	16,93	19	19
spotřební daň [Kč/l]	9,95	9,95	9,95	9,95	6,8655	9,95	0
náklady na mísení paliva [Kč/l]	0,00	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
daň z přidané hodnoty [Kč/l]	4,93	4,95	4,97	5,12	4,53	5,51	3,62
celková cena paliva [Kč/l]	30,88	31,01	31,10	32,05	28,38	34,51	22,67
navýšení ceny [Kč/l] ^a	0	0,13	0,22	1,17	-2,50	3,63	-8,21
navýšení ceny [%] ^b	0	0,42	0,71	3,78	-8,11	11,75	-26,59
přepočtená cena na e.o. benzínu [Kč/l] ^c	30,88	31,01	31,10	33,04	29,26	37,96	24,94
navýšení ceny e.o. [Kč/l] ^d	0	0,13	0,22	2,16	-1,62	7,08	-5,94
navýšení ceny e.o. [%] ^e	0	0,42	0,71	6,99	-5,26	22,93	-19,25

Pozn: a – navýšení ceny paliva ve srovnání s naftou bez podílu MEŘO, b – za základ je brána cena nafty bez podílu biosložky, c – koeficient navýšení spotřeby paliva vlivem podílu nižší výhřevnosti MEŘO, d – navýšení ceny paliva při stejném energetickém obsahu, e – za základ je brána cena nafty bez podílu MEŘO, f – palivo nazývané SMN 30 s plnou sazbou spotřební daně, g – palivo SMN 30 s odpočtem spotřební daně z podílu biosložky, h – čisté MEŘO s plnou sazbou spotřební daně, i – čisté MEŘO s nulovou sazbou spotřební daně.

6 DISKUZE O PROBLEMATICE BIOPALIV

První myšlenky, které se uvádí pro podporu produkce biopaliv, zní zprvopočátku sympaticky. Jako hlavní důvody se uvádí: využití zemědělské nadprodukce, snížení závislosti na doávkách ropy z arabských zemí(případ zejména USA, která utratí každý den za dovoz ropy miliardu dolarů), a v neposlední řadě hojně diskutovaný pozitivní vliv používání biopaliv na životní prostředí, jakožto nástroj snižování emisí oxidu uhličitého. Tyto uvedené myšlenky se postupně ukazují jako částečně zavádějící, jednostranně ukazující a dokonce i jako lživé. Spíše než rozhodnutím ekologickým a ekonomickým se stává podpora produkce biopaliv častěji rozhodnutím politickým, ve prospěch podnikatelských či lobbyistických skupin.

Stačí se přitom trochu zamyslet a rozebrat si původní myšlenky pro podporu biopaliv. Co se týká zemědělské nadprodukce, tak ta existovala pouze lokálního charakteru, z globálního pohledu nikdy neexistovala. Zemědělské nadprodukce vytvářel(a) vytváří) především vyspělý svět, kdežto v rozvojovém světě žijí stamiliony lidí trpící nedostatkem potravy.

Ze strany závislosti na ropě se výrobou biopaliv prakticky nic nezmění, jelikož k tomu není na celé planetě dostatek biomasy a ploch pro její pěstování k dopravním účelům. Tuhle závislost by mohlo nepochybně snížit hledání nových nalezišť ropy, mimo arabský svět. Jak dnes víme, možnosti se nabízejí například v polárních oblastech.

Uváděný pozitivní vliv biopaliv na životní prostředí se ukázal jako naprostý nesmysl, ve skutečnosti je tomu právě naopak(viz. níže).

Co se týče dopadu na ceny potravin, nechala si Světová banka vypracovat studii o potravinové krizi, která vyvrací tvrzení vlády Spojených států, která tvrdí, že podpora biopaliv nemá na růst potravinových cen podíl vyšší než 3%. Na naopak, je to právě podpora biopaliv Spojenými státy a Evropskou unií, jenž má největší vliv na nabídku a tím i na ceny potravin. Studie uvádí, že v období od roku 2002 do roku 2008 vzrostly ceny potravin o 140%. Zmocněnec OSN pro právo na výživu Jean Ziegler prohlásil: „Pěstovat potravinové plodiny, které se pak spálí jako pohonné hmoty, je zločinem proti lidskosti“

Z jakého důvodu má podpora produkce biopaliv vliv na to, že se ceny potravin zvyšují? Zavedením povinnosti přidávání biopaliv do pohonných hmot v dopravě, o což se postarali politici, došlo k tomu, že se zvýšila poptávka po plodinách, ze kterých se biopaliva

vyrábí. K nelibosti odpůrců biopaliv těmito plodinami jsou obilí, kukuřice, cukrovka a řepka olejná. Zemědělci se mohou radovat, mají tak zajištěný odbyt produkce a ceny rostou. Využití půdy pro potravinářské účely se stává méně výnosné, a to díky tomu, že Evropská unie poskytuje dotace zemědělcům, jenž pěstují plodiny pro výrobu biopaliv namísto plodin pro potravinářské účely. [15], [16], [17], [18]

Nyní se dostávám k výše diskutovanému problému dopadu na množství emisí vzniklých používáním biopaliv. Snaha omezit emise skleníkových plynů (CO_2 , CH_4 , N_2O , fluorované uhlovodíky atd.) a nalézt jiné zdroje energie, které budou tyto emise produkovat méně než spalování fosilních zdrojů - to byl jeden z dominantních důvodů, proč byla zavedena povinnost přimíchávat biopaliva do benzínu a nafty.

Biopaliva jsou vyráběna z plodin a aby se tyto plodiny vypěstovaly, sklídily a následně „proměnily“ v paliva je potřeba nemalé energie. Touto energií mám na mysli paliva do strojů, které se používají při sázení, pěstování, sklizni, zpracování a přepravě jak plodin, tak biopaliv, ale také hnojiva ve velké míře používaná při pěstování plodin. Řepka spotřebuje velké množství živin, takže její pěstování vyčerpává půdu. Na tom samém poli se smí pěstovat až po 4 letech, a nebo je třeba je silně hnojit. I když může být používání biopaliv kompenzováno množstvím CO_2 , které rostliny během svého růstu pohltí, rozhodně po započtení výše zmíněných faktorů nemůžeme biopaliva označit jako „uhlíkově neutrální“. Účastník jedné internetové diskuze žertuje, cituji : „Uhlíkově neutrální by byla jen v tom případě, že by rostliny vyrostly bez hnojení, samy by se sklídily, přetransformovaly na biopaliva a naskákaly do nádrže.“

Dalším tématem k diskusi je také to, kde se biopaliva pěstují. Je-li to půda, která se využívá pro pěstování plodin, jenž je určená k těmto účelům, pak to v souvislosti s emisemi nic velkého neznamena. Avšak biopaliva se často pěstují v oblastech deštných pralesů, které se kvůli tomu musí vykácet. Tropické deštné pralesy jsou při tom důležitým prostředkem při absorpci CO_2 . Holly Gibbová ze Stanfordovy univerzity uvádí, že v tropických pralesích je uloženo více než 340 miliard tun uhlíku. [7], [17], [19], [20], [21].

K posuzování dopadu nahrazování částí pohonných hmot biopalivy na stav emisí se používá tzv. LCA (life cycle assessment) neboli posuzování životního cyklu výrobku. Metoda používaná k analýze environmentálních dopadů výrobků nebo služeb ve všech fázích jeho existence. V případě biopaliv se tím myslí proces od sázení semínek, pěstování, sklizení,

transport, skladování, distribuci, použití až po upravení půdy, aby ji bylo možné použít k dalšímu procesu. [22]

Je velká řada studií zabývajících se dopadem biopaliv na emise a ve svých výsledcích se mnohdy liší. Pro objektivnost ukáží dvě studie ze zcela odlišnými závěry. Například Evropská komise nechala v roce 2007 udělat studii o automobilových palivech budoucnosti a v závěru uvádí, že biopaliva první generace mohou ušetřit až 60% emisí CO₂ ve srovnání s emisemi vznikajícími při spalování fosilních paliv a biopaliva druhé generace až 80% emisí CO₂. Vede se řada debat, jak k těmto „krásným“ číslům studie došla.

Další studie jsou ovšem jiného názoru. Například v rámci výzkumu vědců z Británie, Spojených států a Německa došli tito vědci k závěru že paliva z řepky a kukuřice mohou při spalování produkovat až o 70% více emisí skleníkových plynů než ropná paliva. Výzkum totiž bere na vědomí i emise N₂O. Plodiny při pěstování spotřebují nemalé množství dusíkatých hnojiv- spalování produktů z plodin vede k tomu, že se uvolňuje N₂O(oxid dusný), který je téměř 300x silnější skleníkový plyn než „běžnější“ oxid uhličitý. [20], [23].

ZÁVĚR

Postupem času se ukazuje, že se jedná o sázku na špatného koně. Začíná se objevovat, že biopaliva způsobují mnohem víc škody než užitku. Bohužel bylo do „ideálu“ biopaliv investováno dost financí a politických kariér, takže zbavit se myšlenky použití jakékoli biomasy ke hromadné výrobě pohonných hmot nebude snadný. Neznamená to, že by měla produkce biopaliv zmizet z planety úplně. Spíše by se měla stát takovým doplňkem trhu. Mám tím na mysli, bude-li chtít někdo jezdit na biopaliva, ať má tu možnost obdobně jako konzumenti biopotravin. Dle mého názoru lépe životní prostředí ochráníme nebudeme-li z něj brát více, než je nezbytně nutné. Měli bychom se naopak více zaměřit na to, co člověk ani samotná příroda nepotřebuje- a to jsou odpady.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Česká asociace petrolejářského průmyslu a obchodu [online]. 2008 [cit. 2010-03-10]. Informace o použití motorových paliv s obsahem biopaliv-část1. Dostupné z WWW: <www.cappo.cz>
- [2] LAURIN, Josef: Rostlinné oleje jako motorová paliva. Biom.cz [online]. 2008-10-29 [cit. 2010-04-13]. Dostupné z WWW: <http://biom.cz/czt/odborne-clanky/rostlinne-oleje-jako-motorova-paliva?apc=/czt/odborne-clanky/rostlinne-oleje-jako-motorova-paliva&nocache=invalidate&sh_itm=9775f13ad390cc89cdc96e09923b937d&sel_ids=1>
- [3] Česká asociace petrolejářského průmyslu a obchodu [online]. 2009-04-30 [cit. 2010-04-10]. Využití biopaliv v dopravě. Dostupné z WWW: <<http://www.cappo.cz/>>
- [4] POSPÍŠIL, CSc, Doc.Ing.Milan; ŠIŠKA, Ing.Jakub; ŠEBOR, CSc, Prof.Ing.Gustav. Infobanka výzkumu ministerstva zemědělství [online]. 2009-09-23 [cit. 2010-03-25]. Biobutanol jako pohonná hmota v dopravě. Dostupné z WWW: <<http://www.mze-vyzkum-infobanka.cz/>>
- [5] Ekoporadenský portál Ministerstva životního prostředí [online]. 2008 [cit. 2010-03-18]. Co jsou to biopaliva první a druhé generace. Dostupné z WWW: <<http://www.ekoporadny.cz/faq/co-jsou-to-biopaliva-prvni-a-druhe-generace-jaky-je-mezi-nimi-rozdil.htm>>
- [6] Česká asociace petrolejářského průmyslu a obchodu : Biopaliva v dopravě [online]. 2008 [cit. 2010-04-13]. Biopaliva druhé generace. Dostupné z WWW: <<http://www.cappo.cz/>>
- [7] VRTIŠKA, Ondřej. Týden.cz | Biopaliva: zatím víc škody než užitku [online]. 2010-02-24 [cit. 2010-04-08]. Biopaliva: zatím víc škody než užitku. Dostupné z WWW: <http://www.tyden.cz/rubriky/veda-a-technika/veda/biopaliva-zatim-vic-skody-nez-uzitku_106972.html>

- [8] Poradenský servis - Petrol.CZ [online]. 2007-06-12 [cit. 2010-04-11]. Vliv paliv s obsahem biosložek na provoz vozidel. Dostupné z WWW: <<http://www.petrol.cz/poradna/answer.asp?id=730>>
- [9] HROMÁDKO, Jan; HROMÁDKO, Jiří; HONIG, Vladimír; Miler, Petr. Ekonomická analýza uplatnění biopaliv v podmínkách ČR. Central european review of economic issues : Ekonomická revue. 2009, 12, s. 61-68. Dostupný také z WWW: <<http://www.ekf.vsb.cz>>
- [10] REINBERGR, Oldřich . Obnovitelné zdroje energie [online]. 2010-03-15 [cit. 2010-04-18]. Podpora a výroba obnovitelných zdrojů energie - bioetanolu - se v ČR rozvíjí. Dostupné z WWW: <<http://www.scienceshop.cz/default.asp?lang=cz&ids=0&ch=393&typ=1&val=99294>>
- [11] Biopaliva pro dopravu | Energetika | Evropská unie - portál o EU | EurActiv.cz [online]. 2009, 2009-07-23 [cit. 2010-04-18]. Biopaliva pro dopravu. Dostupné z WWW: <<http://www.euractiv.cz/energetika/link-dossier/biopaliva-pro-dopravu>>.
- [12] HROMÁDKO, Jan; HÖNIG, Vladimír. Biom.cz [online]. 2010-03-01, 2010-03-12 [cit. 2010-04-21]. Ekonomická analýza využití bioetanolu v zážehových motorech. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/ekonomicka-analyza-vyuziti-bioetanolu-v-zazehovych-motorech>>.
- [13] Kritéria udržitelnosti biopaliv(Životní prostředí, eAGRI) [online]. 2009-12-03 [cit. 2010-04-21]. Kritéria udržitelnosti biopaliv. Dostupné z WWW: <<http://eagri.cz/public/eagri/zivotni-prostredi/obnovitelne-zdroje-energie/biopaliva/kapalna-biopaliva/kriteria-udrzitelnosti-biopaliv.html?date=2008-2&root=15876&type=ActionData,GrantAppealData&category=&provinceCode=&countyCode=>>>.
- [14] Biopaliva - www.cng.cz [online]. 2009 [cit. 2010-04-20]. Biopaliva. Dostupné z WWW: <http://www.cng.cz/cs/zemni_plyn/alternativni_pohonne_hmoty/biopaliva.html>.

- [15] TUČEK, Josef. Vědec: Biopaliva nejsou tak ekologická - Aktuálně.cz [online]. 2007-08-18 [cit. 2010-04-20]. Aktualne.cz. Dostupné z WWW: <<http://aktualne.centrum.cz/veda/clanek.phtml?id=486694>>.
- [16] BESPÉRÁT, Ondřej. Expert: Biopaliva jsou zločinem proti lidskosti - Aktuálně.cz [online]. 2007-10-27 [cit. 2010-04-20]. Aktualne.cz. Dostupné z WWW: <<http://aktualne.centrum.cz/ekonomika/svetova-ekonomika/clanek.phtml?id=512273>>.
- [17] BREZINA, Ivan. Ivan Brezina: Biopaliva zabíjejí lidi [online]. 2007-12-17 [cit. 2010-04-21]. Biopaliva zabíjejí lidi. Dostupné z WWW: <<http://www.virtually.cz/?art=15666>>
- [18] ARCHALOUS, Martin. Nazeleno.cz [online]. 2008-09-08 [cit. 2010-04-21]. Kontroverzní biopaliva: Urychlují skleníkový efekt, tvrdí výzkum. Dostupné z WWW: <<http://www.nazeleno.cz/technologie-1/biopaliva-1/kontroverzni-biopaliva-urychluj-sklenikovy-efekt-tvrdi-vyzkum.aspx>>.
- [19] Financni noviny.cz [online]. 2010-04-02 [cit. 2010-04-26]. Sdružení pro výrobu bionafty odmítá kritiku biopaliv. Dostupné z WWW: <http://www.financninoviny.cz/tema/zpravy/sdruzeni-pro-vyrobu-bionafty-odmita-kritiku-biopaliv/457992&id_seznam=5475>.
- [20] Novinky.cz [online]. 2010-03-28 [cit. 2010-04-22]. Biopaliva jsou škodlivější než benzin a nafta, říká studie. Dostupné z WWW: <<http://www.novinky.cz/ekonomika/196025-biopaliva-jsou-skodlivejsi-nez-benzin-a-nafta-rika-studie.html>>.
- [21] DOSTÁL, Dalibor. Denik.cz [online]. 2009-08-28 [cit. 2010-04-22]. Zelené technologie ničí životní prostředí. Dostupné z WWW: <http://www.denik.cz/z_domova/zelene-technologie-leckdy-nici-zivotni20090827.html>.
- [22] HROMÁDKO, Jan. Biom.cz [online]. 2010-03-30 [cit. 2010-04-23]. Hodnocení životního cyklu fosilních paliv a bioetanolu. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/hodnoceni-zivotniho-cyklu-fosilnich-paliv-a-bioetanolu>>.

- [23] HAMPLOVÁ, Ludmila. Ihned.cz [online]. 2007-09-27 [cit. 2010-04-23]. Biopaliva škodí klimatu víc než ropa, tvrdí studie. Dostupné z WWW: <<http://ekonomika.ihned.cz/c1-23283305-biopaliva-skodi-klimatu-vic-nez-ropa-tvr-di-studie>>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

MEŘO	Metylester řepkového oleje
FAME	Z anglického fatty acid methyl esters- metylestery mastných kyselin
ETBE	Etyltercbutyléter
MTBE	Metyltercbutyléter
BTL	Z anglického biomass to liquid
OSN	Organizace spojených národů
CH ₄	Metan
N ₂ O	Oxid dusný
LCA	Z anglického life cycle assessment –hodnocení životního cyklu výrobku

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 Nárůst ceny benzínu vlivem přimíchávání bioetanolu.....</i>	<i>24</i>
<i>Tab. 2 Nárůst ceny nafty vlivem přídavku MEŘO</i>	<i>25</i>

