

Ekonomická analýza využití bioetanolu v zážehových motorech

ECONOMIC ANALYSE OF USING BIOETANOL IN POSITIVE IGNITION ENGINE

Jan Hromádko¹, Jiří Hromádko², Petr Miler¹, Vladimír Hönig¹, Michal Schwarzkopf¹

¹Česká zemědělská univerzita v Praze, ²Ministerstvo životního prostředí

Prvním opatřením Evropské unie vedoucím k podpoře využití biopaliv v dopravě bylo v roce 2003 přijetí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2003/30/ES, o podpoře využívání biopaliv nebo jiných obnovitelných paliv v dopravě. Cílem směrnice je podpora využívání biopaliv nebo jiných obnovitelných pohonných hmot za účelem nahrazení nafty nebo benzínu pro dopravní účely v každém členském státě se záměrem přispět k dosahování takových cílů, jako je dodržování závazků týkajících se změny klimatu, zajištění bezpečnosti zásobování šetrného k životnímu prostředí a podpora obnovitelných zdrojů energie. Dále by dle směrnice měly členské státy zajistit, aby na jejich trh bylo uváděno alespoň minimální procento biopaliv a jiných obnovitelných pohonných hmot, a za tímto účelem stanovit vnitrostátní orientační cíle. Referenční hodnota pro tyto cíle činí 2 % a je vypočítána na základě energetického obsahu celkového množství benzínu a nafty pro dopravní účely prodávaného na jejich trzích do 31. prosince 2005. Do 31. prosince 2010 se referenční hodnota pro tyto cíle zvyšuje na 5,75 % (1).

V lednu 2008 představila Komise nový návrh směrnice Evropského parlamentu a Rady o podpoře energie z obnovitelných zdrojů. Cílem návrhu směrnice je zavést celkový závazný cíl 20% podílu obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě energie a závazný minimální cíl pro 10% podíl biopaliv v dopravním sektoru pro všechny členské státy do roku 2020 (2).

Legislativní rámec využívání biopaliv v ČR

Transformace směrnice 2003/30/ES do české legislativy byla provedena prostřednictvím zákona č. 180/2007 Sb., kterým se mění zákon č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší. Zákon uvádí povinnost pro osoby uvádějící motorové benziny nebo motorovou naftu do volného daňového oběhu na daňovém území České republiky pro dopravní účely zajistit, aby v pohonných hmotách, které uvádí do volného daňového oběhu na daňovém území České republiky pro dopravní účely za kalendářní rok, bylo obsaženo i minimální množství biopaliv, a to ve výši:

- od 1. ledna 2008 ve výši 2 % objemových z celkového množství motorových benzinů přimíchaných do motorových benzinů,
- od 1. září 2007 ve výši 2 % objemových z celkového množství motorové nafty přimíchaných do motorové nafty,

- od 1. ledna 2009 ve výši 3,5 % objemových z celkového množství motorových benzinů přimíchaných do motorových benzinů,
- od 1. ledna 2009 ve výši 4,5 % objemových z celkového množství motorové nafty přimíchaných do motorové nafty.

Uvedenou povinnost mohou odpovědné osoby splnit buď formou přídavku 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 (čisté MEŘO nebo bioetanol) či směsného paliva, tj. směsi obsahující vysoké procento biosložky (např. směsná motorová nafta, palivo E85) do volného daňového oběhu nebo kombinací všech uvedených způsobů (3).

Možnosti přimíchávání bioetanolu do automobilového benzínu

Bioetanol lze využít po jeho denaturaci jako příměs do automobilového benzínu v několika možných koncentracích. Jednak je možné jej v souladu s ČSN EN 228 přidávat do benzínu do 5 % a tuto směs spalovat v běžných zážehových motorech

Tab. 1. Navýšení ceny paliva vlivem přimíchávání biosložky při ceně ropy 50 USD za barel

	Podíl bioetanolu (%)				
	0	2	3,5	85 se SD ^f	85 bez SD ^g
Výrobní cena paliva (Kč/l)	7,0	7,18	7,315	14,65	14,65
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)	3,58	3,62	3,65	5,04	3,13
Celková cena paliva (Kč/l)	22,42	22,69	22,85	31,58	19,61
Navýšení ceny (Kč/l) ^a	0	0,27	0,43	9,16	-2,81
Navýšení ceny (%) ^b	0	1,22	1,94	40,87	-12,55
Přepočet na e.o. benzínu (Kč/l) ^c	22,42	22,69	22,85	44,22	27,45
Navýšení ceny e.o. (Kč/l) ^d	0	0,27	0,43	21,80	5,03
Navýšení ceny e.o. (%) ^e	0	1,22	1,94	97,22	22,43

Pozn: a – navýšení ceny paliva ve srovnání s benzinem 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 E85 s plnou sazbou spotřební daně, g – palivo E85 s odpočtem spotřební daně z podílu biosložky.

a nebo jej lze používat ve speciálně upravených motorech v podobě vysokoprocentních směsí, nejčastěji v podobě paliva ethanol 85 nazývaného E85. Toto palivo obsahuje 85 % bioetanolu a 15 % benzínu. Vozidla umožňující spalování této směsi se nazývají Flexi Fuel Vehicle (dále jen „FFV“) a umožňují uživateli míchat benzin s palivem E85 v libovolném poměru.

Bioetanol má vysoké oktanové číslo a jeho použití v zážehových motorech nepředstavuje velký problém. Hlavní úprava motoru spočívá ve zvětšení vstříkované dávky paliva z důvodu jeho nízké výhřevnosti. Nárůst spotřeby při použití paliva E85 činí přibližně 40 % (4).

Vliv podílu přimíchávaného ethanolu na cenu benzínu

Od 1. 1. 2008 se bioetanol přimíchává do automobilového benzínu ve formě minimálního 2% podílu. Jelikož jeho výrobní cena je vyšší než cena fosilní složky, dochází ke zdražení směsného paliva. Při přimíchávání většího podílu bioetanolu tak roste cena směsného paliva, vlivem dražší výroby bioetanolu, a zároveň, vlivem nižší výhřevnosti bioetanolu, roste i spotřeba směsného paliva. Tyto dva aspekty působí negativně na využívání bioetanolu. Aby mohlo dojít k rozšíření ve využívání bioetanolu jako paliva musí existovat ekonomické stimuly sloužící ke snížení ceny směsného paliva. Jednou z možností jak tohoto dosáhnout je osvobození čistých biopaliv od spotřební daně z minerálních olejů, případně snížení spotřební daně minerálních olejů odpočtem z podílu biosložky.

Celková cena paliva se skládá z výrobní ceny, sazby spotřební daně z minerálních olejů, daně z přidané hodnoty a nákladů na míchání paliva.

Výrobní cena benzínu je cca 7 Kč/l při ceně ropy 50 USD za barel a 15 Kč/l při ceně ropy 150 USD za barel. Výrobní cena tuzemského bioetanolu se pohybuje kolem 16 Kč/l. Spotřební daň z minerálních olejů je dle §48 odst. 1 zákona č. 353/2003 Sb.,

o spotřebních daních ve výši 11,84 Kč na každý litr benzínu. Tab. I. a tab. II. znázorňují zdražení směsného paliva vlivem povinného nízkoprocentuálního přimíchávání bioetanolu do fosilního automobilového benzínu při ceně ropy 50 USD za barel, respektive 150 USD za barel. Dále je uvedena cena paliva E85 při započtení celé sazby spotřební daně a při odpočtu spotřební daně z podílu biosložky, opět v závislosti na ceně ropy.

Z tab. I. vyplývá, že při ceně ropy 50 USD za barel dojde vlivem 2% přimíchávání bioetanolu k navýšení ceny automobilového benzínu o 0,27 Kč na každý litr paliva. Od 1. ledna roku 2009 dojde, vlivem povinného 3,5% přimíchávání, k navýšení ceny o 0,43 Kč. Pokud u paliva E85 bude uplatněn odpočet spotřební daně z podílu biosložky podle předpokladů Víceletého programu podpory dalšího uplatnění biopaliv v dopravě, bude i přes tuto úlevu jeho cena o 5,03 Kč/l vyšší ve srovnání s energetickým obsahem automobilového benzínu bez podílu biosložky.

Z tab. II. vyplývá, že při ceně ropy 150 USD za barel dojde vlivem přimíchávání 2 % bioetanolu k navýšení ceny automobilového benzínu o 0,08 Kč na každý litr paliva. Od 1. ledna roku 2009 dojde, vlivem povinného 3,5% přimíchávání, k navýšení ceny o 0,10 Kč. Pokud u paliva E85 bude uplatněn odpočet spotřební daně z podílu biosložky podle předpokladů Víceletého programu podpory dalšího uplatnění biopaliv v dopravě, bude jeho cena o 2,49 Kč/l nižší ve srovnání s energetickým obsahem automobilového benzínu bez podílu biosložky.

Závěr

Z uvedených cenových rozborů vyplývá, že při ceně ropy cca 150 USD za barel bude cena paliva E85 při uplatnění odpočtu spotřební daně z podílu biosložky o 2,49 Kč/l nižší ve srovnání s energetickým obsahem automobilového benzínu bez podílu biosložky. Při takto vysoké ceně ropy budou provozní náklady na spotřebované palivo při spalování paliva E85 nižší v porovnání s automobilovým benzínem. Dojde tak ke zvýšení poptávky po tomto druhu pohonné hmoty. Pokud však nebude uplatněn odpočet spotřební daně z podílu biosložky, bude cena paliva E85 o 14,28 Kč vyšší ve srovnání s energetickým obsahem automobilového benzínu bez podílu biosložky, nedojde tak k rozšíření jeho využití. Při ceně ropy cca 50 USD za barel bude cena paliva E85 při uplatnění odpočtu spotřební daně z podílu biosložky o 5,03 Kč/l vyšší ve srovnání s energetickým obsahem automobilového benzínu bez podílu biosložky. Pokud nebude uplatněn odpočet spotřební daně z podílu biosložky bude cena paliva E85 vyšší o 21,80 Kč. Při takto nízké ceně ropy budou, i při uplatnění odpočtu spotřební daně z podílu biosložky, provozní náklady na spotřebované palivo při spalování paliva E85 vyšší v porovnání s automobilovým benzínem. Nedojde tak ke zvýšení poptávky po tomto druhu pohonné hmoty.

Z uvedených cenových rozborů dále vyplývá, že k žádanému rozšíření vysokoprocentních směsí biopaliv nemůže dojít bez dostatečných finančních podpor ze strany státu. Jedna z možností jak podporovat produkci biopaliv je založena na snížení daňové zátěže biopaliv. Efektivním způsobem se zdá být zvýhodnění biopaliv formou odpočtu spotřební daně z minerálních olejů z podílu biosložky, tzn. že u čistých biopaliv by

Tab. II. Navýšení ceny paliva vlivem přimíchávání biosložky při ceně ropy 150 USD za barel

	Podíl bioetanolu (%)				
	0	2	3,5	85 se SD ^f	85 bez SD ^g
Výrobní cena paliva (Kč/l)	15,00	15,02	15,035	15,85	15,85
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)	5,10	5,11	5,12	5,27	3,36
Celková cena paliva (Kč/l)	31,94	32,02	32,04	33,01	21,03
Navýšení ceny (Kč/l) ^a	0	0,08	0,10	1,07	-10,91
Navýšení ceny (%) ^b	0	0,26	0,32	3,35	-34,14
Přepočet na e.o. benzínu (Kč/l) ^c	31,94	32,02	32,04	46,21	29,45
Navýšení ceny e.o. (Kč/l) ^d	0	0,08	0,10	14,28	-2,49
Navýšení ceny e.o. (%) ^e	0	0,26	0,32	44,69	-7,80

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 E85 s plnou sazbou spotřební daně, g – palivo E85 s odpočtem spotřební daně z podílu biosložky.

byla uplatněna nulová spotřební daň a u směsných motorových paliv by byla spotřební daň placena jen z fosilní části. Avšak ani toto zvýhodnění nemusí být při nízkých cenách ropy dostačující podporou v konkurenceschopnosti využívání biopaliv. Pokud nedojde k zavedení daňových úlev pro biopaliva, budou vždy provozní náklady při provozu na tato paliva výrazně vyšší ve srovnání s fosilní alternativou. Nebude tak existovat žádný ekonomický stimul k rozšíření v jejich využívání a Česká republika tak nebude schopna splnit závazek náhrady 10 % pohonných hmot biopalivy.

Příspěvek vznikl za podpory projektu MD ČR č. CG912-058-520 „Metodika kvantifikace a vyhodnocení environmentálních a bezpečnostních vlivů dopravy“ a projektu MŠMT ČR (id. kód OC 193), součástí akce EU COST 356 „Metody hodnocení a multidisciplinární ocenění vlivů dopravy na trvale udržitelné životní prostředí“.

Souhrn

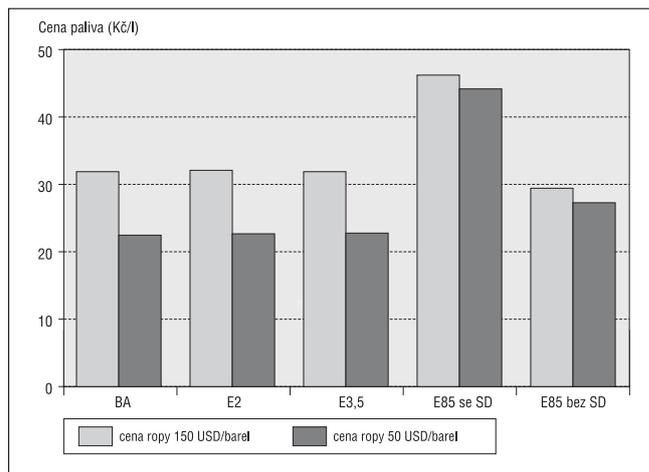
Článek se zabývá ekonomickou analýzou využití bioetanolu jako pohonné hmoty zážehových motorů. Bioetanol lze využít jednak jako příměs do automobilového benzínu v souladu s ČSN EN 228 nebo ho lze používat ve speciálně upravených motorech v podobě vysokoprocenných směsí, nejčastěji v podobě paliva ethanol 85 nazývaného E85. Toto palivo obsahuje 85 % bioetanolu a 15 % automobilového benzínu a může být spalováno pouze ve speciálně upravených motorech. Jelikož výrobní cena bioetanolu je vyšší než cena fosilní složky dochází ke zdražení směsného paliva. Aby mohlo dojít k rozšíření ve využívání bioetanolu jako paliva musí existovat ekonomické stimuly sloužící ke snížení ceny směsného paliva. Jednou z možností jak tohoto dosáhnout je snížení spotřební daně z minerálních olejů odpočtem z podílu biosložky. Cílem příspěvku je stanovením ceny paliva E85 při započtení celé sazby spotřební daně a při uplatnění odpočtu spotřební daně z podílu biosložky, a to při dvou cenách ropy (50 USD za barel a 150 USD za barel).

Klíčová slova: automobilový benzin, bioetanol, výrobní cena, spotřební daň, daň z přidané hodnoty.

Literatura

1. Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport. Brusel 8. 5. 2003
2. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources. COM(2008) 30 final, 23. 1. 2008
3. Zákon č. 180/2007 Sb., kterým se mění zákon č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší. Sběrka zákonů ČR, 2007.
4. MATĚJOVSKÝ V.: *Automobilová paliva*. Grada Publishing, Praha, 2005, 224 s., ISBN 80-247-0350-5.
5. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the use of biofuels for transport and proposal for a Council Directive amending Directive 92/81/EEC with regard to the possibility of applying a reduced rate of excise duty on certain mineral oils containing biofuels and on biofuels. COM (2001) 547 final, Brusel, 7. 11. 2001.
6. Directive 2003/96/EC of the European Parliament and of the Council – Community framework for the taxation of energy products and electricity. Brusel 27. 10. 2003.
7. ŠEBOR G., POSPÍŠIL M., MAXA D.: Využití kapalných biopaliv pro pohon motorových vozidel. *Chemické listy*, 100, 2006, s. 30–35.
8. HÖNIG V., MILER P., HROMÁDKO J.: Bioetanol jako inspirace do budoucna. *Listy cukrov. řepař.*, 124, 2008 (7/8), s. 203–206.
9. TRNKA J.: Koncepce rozvoje biopaliv v České republice. *Listy cukrov. řepař.*, 124, 2008 (5/6), s. 148–149.

Obr. 1. Navýšení ceny paliva vlivem přimíchávání biosložky v závislosti na ceně ropy



Pozn: BA – automobilový benzin, E2 – automobilový benzin se 2 % ethanolu, E3,5 – automobilový benzin se 3,5 % ethanolu, E85 se SD – palivo E85 s plnou sazbou spotřební daně, E85 bez SD – palivo E85 s odpočtem spotřební daně z podílu biosložky.

10. DOORNBOSCH R., STEEMBLIK R.: Biofuels: Is the Cure Worse than the Disease. Round Table on Sustainable Development-Organisation for Economic Co-operation and Development. Paris, 11.–12. 9. 2007.
11. ŠEBOR G., POSPÍŠIL M., ŽÁKOVEC J.: *Technickoekonomická analýza vhodných alternativních paliv v dopravě*. Výzkumná zpráva vypracovaná pro Ministerstvo dopravy ČR, VŠCHT Praha, červen 2006.

Hromádko J., Hromádko J., Miler P., Hönig V., Schwarzkopf M.: Economic analyse of using bioetanol in positive ignition engine

The Article deal with economic analyze of bioetanol utilization as a fuel in spark ignition engine. Bioetanol is possible to use as an ingredient to gasoline according to ČSN EN 228 or exploit that in specially adjusted engines like high percentage mixture, the most frequently as ethanol 85 fuel called E85. This fuel consists of 85 % bioetanol and 15 % gasoline and can be combusted only in specially adjusted engines. Whereas its cost price is higher than fossil element price there is enhancement of mixed fuel. In order to reach the expansion in bioetanol exploitation as a fuel must exist economic incentives for decrease mixed fuel price. One of options how to gain that is decrease consumer tax of mineral oil by deduction of bioelement part. Aim of the contribution is determination fuel E85 price by inclusion whole rate of consumer tax and by use deduction consumer tax of bioelement part and by two prices of crude oil (50 USD per oil drum and 150 USD per oil drum).

Key words: petrol, bioetanol, production price, rate of excise duty, value of addition tax.

Kontaktní adresa – Contact address:

Ing. Jan Hromádko, Ph. D., Česká zemědělská univerzita v Praze, Technická fakulta, Kamýčká 129, 165 21 Praha 6 Suchdol, Česká republika, e-mail: janhromadko@tf.czu.cz

Ing. Petr Miler, Česká zemědělská univerzita, Technická fakulta, Kamýčká 129, 165 21 Praha 6 Suchdol, Česká republika, e-mail: miler@tf.czu.cz