



ENVIRONMENTÁLNE ASPEKTY VÝROBY KVAPALNÝCH BIOPALÍV

ALICA BARTOŠOVÁ – LENKA BLINOVÁ

ENVIRONMENTAL ASPECT OF BIOFUELS PRODUCTION

ABSTRAKT

Predkladaný príspevok pojednáva o problematike výroby biopalív ako sú bioetanol a bionafta. Biopalivá získavajú čoraz väčšiu pozornosť ako alternatíva k fosílnym palivám z niekoľkých dôvodov. Jedným z nich je aj ich potenciál znížiť emisie skleníkových plynov z odvetvia dopravy. Ako s každou technológiou aj s technológiou produkcie biopalív sa spája rad výhod aj nevýhod vyplývajúcich z ich priamych a nepriamych dopadov na životné prostredie. V rámci celkovej spotreby energie je zastúpenie energie získanej z biopalív nízke. Stále treba ale brať do úvahy aj možné environmentálne a sociálne dôsledky ich výroby a využívania. Negatívne dopady na krajinu, vodu a biodiverzitu sú spojené najmä s neuváženým pestovaním biomasy.

KLúčové slová: biopalivá, environmentálne aspekty, generácie biopalív

ABSTRACT

The present contribution deals with the issue of biofuel such as bioethanol and biodiesel. Biofuels have gained increasing attention as an alternative to fossil fuels for several reasons, one of which is their potential to reduce the greenhouse gas emissions from the transportation sector. As with any technology, the technology of production of biofuels brings together a range of advantages and disadvantages arising from their direct and indirect impacts on the environment. Within the overall energy consumption, the proportion of energy derived from biofuels is lowered as from common energy sources. But still need to take into account the possible environmental and social consequences of their production and use. Negative impacts on land, water and biodiversity are mainly associated with careless cultivation of biomass.

Keywords: biofuels, environmental aspect, generation of biofuels

ÚVOD

Zmena klímy, spolu s rastúcim dopytom po energiách a kolísaním cien ropy viedli k hľadaniu alternatívnych zdrojov energie, ktoré by boli ekonomicky efektívne, sociálne spravodlivé a zároveň šetrné k životnému prostrediu. Biopalivá patria medzi obnoviteľné zdroje energie, ktoré sú vyrábané z prírodných (rastlinných) materiálov. Môžu byť použité ako plnohodnotná náhrada za klasické ropné palivá. Najbežnejšími biopalivami sú bioetanol z kukurice, pšenice alebo cukrovej repy a bionafta z olejnatých semien alebo recyklovaných použitých olejov. Sú vyrobené z klasických potravinárskych plodín, ktoré vyžadujú pre svoj rast vysoko kvalitnú poľnohospodársku pôdu [1].

Bioetanol je alkoholové palivo vyrábané kvasením rastlinných cukrov, ktorých zdrojom môžu byť rôzne poľnohospodárske výrobky alebo organické odpady, ktoré obsahujú cukor, škrob alebo celulózu. Tie sú za určitých podmienok skvasiteľné a vzniknutý etanol následne možno oddestilovať.

Bionafta je palivo pozostávajúce zo zmesi metyl alebo etyl esterov mastných kyselín. Môže byť zmiešaná v akomkoľvek pomere s minerálnou naftou a vytvoriť tak zmes alebo sa môže použiť v čistej forme. Bionafta má veľmi podobné vlastnosti ako klasická nafta, takže si palivové motory vyžadujú len veľmi malé alebo dokonca žiadne úpravy [2].

Medzi biopalivá v neposlednom rade patrí aj bioplyn, čo je produkt anaeróbnej metánovej fermentácie organických látok. Jeho hlavné zložky sú metán CH_4 a oxid uhličitý CO_2 a množstvo ďalších minoritných zložiek ako napríklad sulfán, vodná para, dusík, kyslík, vodík a amoniak [3].

Výroba a používanie biopalív sú spojené s rôznymi vplyvmi na životné prostredie, od použitej suroviny až po výsledný produkt, vrátane mnohých utilizovaných alebo odpadových vedľajších produktov. Biopalivá môžu byť pevné, kvapalné alebo plynné, vyrobené zo všetkých druhov biomasy. Podľa druhu použitej biomasy je ich možné rozdeliť do štyroch generácií:

1. Prvá generácia biopalív. Biopalivá prvej generácie sú vyrobené priamo z potravinárskych plodín abstrahovaním olejov pre produkciu bionafty alebo výrobu bioetanolu pomocou fermentácie. Pšenica, kukurica a cukrová repa sú v podmienkach Európskej únie najrozšírenejšími surovinami pre výrobu bioetanolu, semená repky olejnej sú naopak vhodné suroviny pre produkciu bionafty. Využívanie prvej generácie biopalív prináša mnoho súvisiacich problémov. Veľmi rozšírená je diskusia o prínose znižovania skleníkových plynov (biomasa je síce CO_2 neutrálna, avšak táto bilancia nezahŕňa imput skleníkových plynov – oxidu uhličitého, oxidov dusíka a síry ani metánu z agrotechnických opatrení ani z dopravy biomasy na miesto spracovania). Najviac spornou otázkou v súvislosti s biopalivami prvej generácie je debata „palivo vs. jedlo“. Nárast dopytu po biopalivách viedol k zvýšeniu množstva plodín, ktoré sa odvádzajú zo svetového trhu s potravinami, čo malo z dôsledkov celosvetový rast cien potravín [4].
2. Druhá generácia biopalív. Biopalivá druhej generácie tzv. „advanced biofuels“ boli vyvinuté s cieľom prekonať obmedzenia biopalív prvej generácie. Vyrábajú sa z nepotravinárskych plodín, ako sú drevo, organický odpad a potravinárske odpady [4]. Druhá generácia biopalív sa zaoberá ich konkurenciou schopnosťou vo vzťahu k existujúcim fosílnym palivám [5].
3. Tretia generácia biopalív. Tretia generácia biopalív je založená na intenzifikácii produkcie biomasy. Patria sem špeciálne upravené energetické plodiny, najmä riasy. Predpokladá sa, že riasy majú potenciál produkovať viac

energie na hektár než konvenčné plodiny. Výhodou je, že sa ich pestovaním nevyužíva pôda. Možno z nich vyrobiť rôzne palivá ako sú napríklad nafta, benzín a palivo leteckých motorov [6].

4. Štvrtá generácia biopalív. Generácia týchto biopalív je zameraná na produkciu a používanie geneticky modifikovaných organizmov, alebo na používanie pokročilých biochemických procesov a [7]. Patria sem napríklad a) klasické využitie rias v produkcii energii (princíp založený na fotosyntéze rias vo fotobioreaktoroch), b) nové solárne technológie produkujúce biopalivá (princíp umelých fotosyntetických zariadení), alebo c) geneticky modifikovaná vstupná biomasa pre výrobu biopalív.

DOPADY PRODUKCIE BIOPALÍV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Priame, ale aj nepriame dopady biopalív na životné prostredie, ako sú napríklad ničenie pôvodných biotopov alebo rozširovanie poľnohospodárskej pôdy, sú veľmi významné. Niektoré intenzívne moderné spôsoby pestovania biomasy pre produkciu biopalív môžu spôsobovať eróziu pôdy, nedostatok vody, znečistenie podzemných vôd pesticídmi alebo nadmerné používanie hnojív, ktoré spôsobuje eutrofizáciu a acidifikáciu vôd. Pri neuváženom extenzívnom spôsobe sa pri výrobe biopalív vyprodukuje viac skleníkových plynov ako pri výrobe z toho istého množstva fosílnych palív.

Emisie skleníkových plynov a energetické požiadavky na výrobu biopalív sa výrazne líšia v závislosti na vstupných surovinách a použitých technológiách. Vo všeobecnosti ale platí, že pri výrobe biopalív sumárne vzniká menej skleníkových plynov ako pri bežnej poľnohospodárskej produkcii. Zvlášť nízke emisie vznikajú pri výrobe bionafty z olejnatých plodín. Najviac skleníkových plynov vzniká pri výrobe bioplynu [8]. Preprava palív z výrobných závodov do čerpacích staníc vo väčšine prípadov emituje menej ako 10 % z celkových emisií vznikajúcich pri preprave v cisternách alebo potrubiami. Pri používaní biopalív v motorových vozidlách platí bilancia, že pri spálení biopaliva sa vyprodukuje práve toľko oxidu uhličitého, koľko potrebuje rastlina pre svoj rast [8]. Nedávne štúdie spochybnil platnosť tvrdenia o potenciáli biopalív k zníženiu emisií skleníkových plynov oproti kvapalným fosílnym palivám, ktoré nahrádzajú. Štúdie odhadujú, že emisie skleníkových plynov vznikajúcich počas pestovania východiskovej biomasy by mali byť vyššie ako úspory priamych skleníkových plynov vznikajúcich pri výrobe a používaní a vytvorí tak "uhlíkový dlh", s dlhšou dobou návratnosti. Odhady tejto doby návratnosti sa ale značne líšia v závislosti od rôznych východiskových surovín. V prípade etanolu z kukurice sa táto doba návratnosti nachádza v rozmedzí 15 - 200 rokov [9]. Na druhú stranu sú emisie CO₂ zo spaľovania etanolu v porovnaní s benzínom nižšie o približne 50 % a emisie NO_x asi o 25 %. Pozitívny prínos na životné prostredie má aj používanie zmesi 10 % etanolu a 90 % benzínu, čím sa znižuje tvorba CO o viac ako 20 %, v porovnaní s čistým benzínom. Tým, že etanol je málo reaktívny s vysokým oxidačným účinkom, podieľa sa aj na zníženej tvorbe prízemného ozónu [10].

Mnohé negatívne vplyvy biopalív sa dajú vyvážiť viacerými pozitívami. Ich prínos v porovnaní s tradičnými palivami je vo väčšej energetickej bezpečnosti, znížení dopadu na životné prostredie nie len znížením emisií skleníkových plynov, ale aj lepším využitím vody a pôdy, znížením závislosti na dovážanej ropе, ako aj v riešení sociálno-ekonomických problémov týkajúcich sa vidieckych oblastí. Navyše, technológia biopalív v rozvojových i priemyselných krajinách ponúka palivovú rozmanitosť. Z týchto dôvodov je možné predpokladať, že podiel biopalív na trhu s pohonnými hmotami porastie rýchlo aj v budúcom desaťročí [1].

V niektorých regiónoch zohráva dôležitú úlohu aj rozvojová politika. To povzbudilo mnohé krajiny k zlepšovaniu politiky ohľadom biopalív a rozvoja a v neposlednom rade aj zvýšit' svoje výrobné ciele [11].

PRODUKCIA BIOPALÍV NA SLOVENSKU

Na trhu Slovenskej republiky s pohonnými látkami sa uplatňujú biopalivá 1. generácie ako nízko percentuálne zmesi biozložiek s uhl'ovodíkovými palivami. Spoločnosť SLOVNAFT a. s. je najväčšou chemickou a petrolejarskou rafinériou na Slovensku. V roku 2000 sa stala súčasťou skupiny MOL Group, ktorá vlastní 98,4 % akcií Slovnaftu.

V septembri v roku 2006 uviedla na trh motorovú naftu s biokomponentom MERO a úspešne začala v tomto roku aj s predajom 95-oktánového benzínu s obsahom biozložky ETBE (etyltercbutyléter), na výrobu ktorej sa používa bioetanol. „Biobenzín“ s oktánovým číslom 95 je už k dispozícii na všetkých termináloch ako aj na čerpacích staniach spoločnosti Slovnaft. V roku 2005 spoločnosť Slovnaft a.s., začala vyrábať zložky biologického pôvodu (bio-ETBE) a používať ich v motorových benzínoch. Ďalej uviedla na trh motorovú naftu s biokomponentom MERO vyrábanej z repky olejnej, a neskôr aj s predajom benzínu s obsahom biozložky ETBE (bio-etyl-terc-butyl-éter), na výrobu ktorej sa používa bioetanol, ktorý im od roku 2007 dodáva firma Enviral a.s. [12].

Enviral a.s., s ročnou produkciou 120 tisíc ton sa nachádza v Leopoldove. Na výrobu sa spotrebuje 300 tisíc ton kukurice ročne. Ako hlavný produkt vzniká bioetanol, vedľajším produktom sú sušené liehovarnícke výpalky (tzv. DDGS), ktoré nachádzajú svoje ďalšie uplatnenie v krmovinárskom sektore. Nedochádza tak k znečisteniu okolitého prostredia žiadnymi odpadnými látkami. Väčšinu produkcie dodáva rafinériám skupiny MOL [13]. Slovnaft a.s. začal pridávať do motorového benzínu bioetanol v roku 2006 pričom produkcia bola 50 tisíc ton ročne. V roku 2007 Slovnaft vyrábala pre trh v SR benzín s prímесou 1,5 % bioetanolu, pre Nemecko s prímесou 4,4 % a pre Maďarsko 9,5% [10].

Skupina MOL zohráva rozhodujúcu úlohu aj pri výrobe bionafty. Taktiež koncom roka 2007 bol dokončený závod v Leopoldove, ktorý patrí najväčším v regióne a je dokonca významný aj v európskom meradle.

Spoločnosť MEROCO, a. s. Leopoldov je členom silnej slovenskej skupiny spoločností, ktorých podnikanie je diverzifikované do dvoch hlavných smerov: potravinárstvo a biopalivá. Medzi akcionárov spoločnosti patri napr. Slovnaft a. s., či Envien a. s. Závod je situovaný v centrálnej časti areálu spoločnosti Slovenské liehovary a likéry, a.s. (bývalý závod Slovlik Leopoldov).



Akciová spoločnosť dopĺňa koncept skupiny stať sa komplexným dodávateľom biopalív prostredníctvom projekty výroby MERO. Produkcia sa začala v roku 2008. Denne dokáže závod vyrobiť 300 t bionafty. Ročný objem produkcie predstavuje 100 000 t ročne. Biodiesel v a. s. MEROCO je vyrobený z oleja repky olejnej, technológia je však pripravená spracovávať aj iné oleje, napríklad sójový, slnečnicový či palmový. Používa na primiešavanie do nafty, čo pre Slovensko znamená viaceré pozitívne dôsledky. Týmto výroba priniesla napríklad zníženie závislosti Slovenska na dovoze ropy, pretože časť potrieb motoristov je možné pokryť doma vyrobeným biodieslom. Spustenie výroby prispelo aj k rastu slovenskej ekonomiky [14].

Za uvedenie bionafty na slovenský trh získala spoločnosť 23. 10. 2007 1. miesto v kategórii produkt v súťaži o Národnú podnikateľskú cenu za životné prostredie v SR. Toto ocenenie je uznaním spoločenskej zodpovednosti Slovnaftu voči súčasným, ako aj budúcim generáciám, ktorú spoločnosť Slovnaft denno-denne potvrdzuje. Výrobou a predajom biopalív Slovnaft plní európsku a slovenskú legislatívu, ktorá vyžaduje od výrobcov a predajcov pridávať do fosílnych palív stanovený podiel (v súčasnosti je to do 5 %) biozložky. Slovnaft tak výrazne prispel k prvenstvu Slovenska v oblasti biopalív v rámci regiónu Višegrádskej 4-ky [15].

ZÁVER

Bioetanol a bionafta ako náhrada tradičných zdrojov energie, predovšetkým ropy v doprave, je v súčasnosti jednou z najviac skúmaných alternatív motorových palív. Bežne sa vyrábajú z poľnohospodárskych plodín. To je však svojím spôsobom kontraproduktívne, pretože poľnohospodárstvo má primárne slúžiť pre zabezpečenie dostatku potravín pre ľudí. Preto je potrebné pre jeho výrobu hľadať nové vhodné nepotravinárske plodiny.

Význam a úloha biomasy stále rastie, pričom význam biomasy zdôrazňujú všetky energetické a plynové krízy za posledné roky. Nielen vo výskume, ale aj v aplikácii do praxe je jej využitie na energetické účely jednou z rozvíjajúcich sa oblastí. Vyčerpávajúce sa energetické zásoby fosílnych palív, ich rastúce ceny na svetovom trhu, politická nestabilita a prebiehajúce konflikty v regiónoch s náleziskami ropy, zemného plynu a uránovej rudy majú za následok zhoršovanie stavu životného prostredia. Narastá intenzívny záujem o alternatívne zdroje energie, medzi ktoré sa zaraďujú aj biopalivá. Tieto zdroje predstavujú významný potenciál, ktorý môže významne eliminovať našu energetickú závislosť od fosílnych palív. Toto všetko núti prehodnocovať energetickú politiku a snažiť sa zamerať sa na prijateľnejšie, čistejšie a udržateľnejšie technológie.

Environmentálne prijateľnejšou technológiou je aj výroba biopalív z obnoviteľných zdrojov energie. Jednou z konkrétnych možností využitia je produkcia bionafty, ktorá sa v súčasnosti vyrába hlavne z olejnatých plodín. Pestovanie týchto plodín nie je náročné. Pre nepotravinárske účely sa môžu využívať menej kvalitné pôdy v ekologicky ohrozených oblastiach. Vedľajšie produkty z výroby ako sú výpalky, šrot, surový glycerín môžu byť využité v potravinárskom, farmaceutickom alebo kozmetickom priemysle.

Existuje teda celá rada dôvodov pre veľký záujem o biopalivá. Medzi najvýznamnejšie dôvody patria potreba diverzifikovať zdroje dodávok energií, zmierniť vplyv ropy na určovanie cien dôležitých svetových komodít ako aj znížiť náklady na výrobu.

POĎAKOVANIE

Tento príspevok vznikol vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a vývoj pre projekt: „Hybridný elektrický zdroj pre technicko-poradenské laboratórium využitia a propagácie obnoviteľných zdrojov energie“ (ITMS 26220220056), spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] DAMIRABAS, 2009,A., *Political, economic and environmental impacts of biofuels: A review*, In Applied Energy 86, p.108–S117, ISSN: 0306-2619
- [2] PANDEY, A., 2009,*Handbook of Pland-based Biofuels*, CRC Press, ISBN 978-1-5622-175-3
- [3] ARTHUR, R., BAIDOO, M.F., ANTWI, E., 2011, *Biogas as a potential renewable energy source: A Ghanaian case study*, Renewable Energy 36 (2011) s. 1510-1516, ISSN: 0960-1481
- [4] UN Report; 2007, *Sustainable Bioenergy: A Framework for Decision Makers*, [cit.10.04.2012], Dostupné na internete: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1094e/a1094e00.pdf>
- [5] FLACH, B., BENDZ, K., LIEBERZ, S., 2012, *UE Biofuels Annual 2012*, [cit 05.05.2012], Dostupné na internete: http://www.usdafance.fr/media/Biofuels%20Annual_The%20Hague_EU-27_6-25-2012.pdf
- [6] HISTI, Y., 2007,*Biodiesel from microalgae*, In Biotechnology Advances 25 (2007) 294 – 306, New Zealand, ISSN: 0734-9750
- [7] Manager risk DNV, *Biofuels 2020,A policy driven logistics and business challenge, Research and Innovation*, Position Paper 02 – 2010, [cit 12.01.2013]. Dostupné na internete:http://www.dnv.com/binaries/biofuels%202020%20position%20paper_tcm4-434417.pdf
- [8] TEMPLETON, D.W., 1994, *Chemical Analysis and Testing Task Laboratory Analytical Procedure, Determination of Ethanol Concentration in Biomass to Ethanol Fermentation Supernatants by Gas Chromatography LAP-11*
- [9] KHANNA, M., CRAGO, L.CH., BLACK, M., 2011, *Can biofuels be a solution to climate change? The implications of land use change-related emissions for policy*, In: Interface Focus1, 233–247 [cit. 06. 02. 2015]. Dostupné na internete: <http://rsfs.royalsocietypublishing.org/content/royfocus/1/2/233.full.pdf>
- [10] ŠOOŠ, Ľ., KOLEJEK, M., URBAN, F.,2012, *Biomasa – Obnoviteľný zdroj energie*, STU SjF, ISBN 978-80-970957-3-4



- [11] World Energy Council, 2010, *Biofuels: Policies, Standards and Technologies*, United Kingdom, ISBN: 978 0 946121 03 8
- [12] Mol Group, *Biopalivá, Publikácia skupiny MOL*, [cit. 03.12.2012]. Dostupné na internete: http://www.slovnaft.sk/sk/o_nas/spolocenska_zodpovednost/hse/biopaliva
- [13] Evniral a.s., Profil spoločnosti Enviral a.s, [cit. 03.12.2012]. Dostupné na internete: <http://www.enviral.sk/main.php?go=aboutus>
- [14] Meroco, a.s. 2014, [cit. 26. 04. 2013]. Dostupné na internete: <http://www.meroco.sk/index.php>
- [15] Biopalivá. [cit. 26. 04. 2014]. Dostupné na internete: http://www.slovnaft.sk/sk/o_nas/zodpovedne_podnikanie/starostlivost_o_zivotne_prostredie/biopaliva/

ADRESY AUTOROV:

Alica BARTOŠOVÁ, Ing., PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta Trnava, Ústav bezpečnosti, environmentu a kvality, Botanická 49, 917 01 Trnava, Slovenská republika, e-mail: >alica.bartosova@stuba.sk<

Lenka BLINOVÁ, Ing., PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta Trnava, Ústav bezpečnosti, environmentu a kvality, Botanická 49, 917 01 Trnava, Slovenská republika, e-mail: >lenka.blinova@stuba.sk<

RECENZIA TEXTOV V ZBORNÍKU

Recenzované dvomi recenzentmi, členmi vedeckej rady konferencie. Za textovú a jazykovú úpravu príspevku zodpovedajú autori.

REVIEW TEXT IN THE CONFERENCE PROCEEDINGS

Contributions published in proceedings were reviewed by two members of scientific committee of the conference. For text editing and linguistic contribution corresponding authors.