

VYUŽITÍ KAPALNÝCH BIOPALIV PRO POHON MOTOROVÝCH VOZIDEL

GUSTAV ŠEBOR, MILAN POSPÍŠIL a DANIEL MAXA

*Ústav technologie ropy a petrochemie, VŠCHT Praha, Technická 5, 166 28 Praha 6
Gustav.Sebor@vscht.cz*

Klíčová slova: kapalná biopaliva, výroba, vlastnosti, využití v dopravě

Úvod

Termínem biopaliva jsou míněna kapalná a plynná biopaliva vyrobená z biomasy. Biomasa je definována jako biodegradabilní podíl produktů, odpadů a zbytků ze zemědělské výroby (rostlinného i živočišného původu), dřevařského průmyslu a příbuzných odvětví, a dále je jí také biodegradabilní podíl průmyslových a komunálních odpadů. V České republice v současné době probíhá intenzivní diskuse o využití kapalných biopaliv jako pohonných hmot v dopravě. Tato diskuse je vedena jak na úrovni zákonodárné a exekutivní, tak i mezi odborníky a motoristy jako koncovými uživateli. Využití biopaliv v dopravě v EU je v posledních letech věnována intenzivní pozornost. Program zavádění biopaliv je součástí širšího programu využití alternativních paliv, a to nejenom v dopravě, ale také v energetice při výrobě elektrické energie a tepla. K realizaci tohoto programu vedou státy EU zejména tyto důvody¹:

- rostoucí celková spotřeba energie včetně energie pro dopravu,
- nedostatečné zásoby ropy v zemích EU,
- obava z rostoucí ceny ropy,
- závislost na dovozu tohoto cenného zdroje fosilního uhlíku, zejména ze zemí Středního Východu, která by v roce 2020 mohla dosáhnout až 70 %,
- rostoucí emise zejména skleníkových plynů ohrožující klimatické podmínky a závazky na jejich snížení vyplývající z Kjótského protokolu.

V sektoru dopravy se jeho závislost na ropě v zemích EU v současné době pohybuje na úrovni 98 % (cit.¹). Pokud se týká využití biopaliv v dopravě, pro tuto problematiku přijaly Evropský parlament a Evropská rada tzv. Akční plán² a dvě směrnice, směrnici 2003/30/EC o podpoře využívání biopaliv a nebo jiných obnovitelných zdrojů v dopravě a směrnici 2003/96/EC týkající se zdanění energetických produktů. Tyto směrnice obsahují regulační

a fiskální rámec podpory biopaliv. V akčním plánu² je definována strategie pro dosažení plánované 20% náhrady klasických kapalných motorových paliv alternativními palivy do roku 2020.

Směrnice 2003/30/EC ukládá členským zemím zajistit minimální podíl biopaliv a jiných alternativních pohonných paliv na jejich národních trzích a v tomto ohledu stanoví národní indikativní cíle (priority). Jako referenční hodnota pro tyto cíle byla navržena pro rok 2005 hodnota 2 % podílu energetického obsahu (e.o.) automobilového benzínu a motorové nafty spotřebovaných pro dopravní účely v tomto kalendářním roce a v roce 2010 by pak mělo být dosaženo hodnoty podílu 5,75 % e.o. Směrnice 2003/30/EC ale nestanovuje, jak má být uvedených cílů dosaženo, tj. nestanovuje kvóty jednotlivých typů biopaliv, zda má být použit jejich plošný přídavek, nebo mají být použity samotná v určitých odvětvích, resp. ve vybraných typech vozidel. Směrnice rovněž ukládá, aby nebylo bráněno volnému obchodování s biopalivy, což umožňuje použít ke splnění cílů i importovanou zahraniční produkci.

Kapalná biopaliva a způsoby jejich výroby

Z biopaliv se na komerční bázi ve světě uplatnily zatím pouze ze zemědělských plodin vyráběná bionafta, bioethanol a na bázi bioethanolu vyráběný ETBE.

Bioethanol

Pokud se týká bioethanolu, klasický kvasný neboli fermentační způsob jeho výroby ze zemědělských plodin, obilovin, kukuřice, brambor, cukrové řepy a cukrové třtiny, založený na působení enzymů (bílkovinných katalyzátorů) mikrobiální buňky (většinou buněk některých kvasinek) v procesu, kterému se říká lihové kvašení, je propracován a nelze již očekávat jeho zásadní inovaci³⁻⁵. Za perspektivní je považována výroba bioethanolu z lignocelulózových surovin. Dosud probíhá intenzivní výzkum a vývoj tohoto procesu a to hlavně v USA (NREL – National Renewable Energy Laboratory), který je zaměřen především na snížení nákladů a zvýšení jeho účinnosti. Komerční využití se předpokládá v horizontu cca 10–15 let⁴⁻⁶. Největším problémem palivářské aplikace bioethanolu bude vždy jeho cena, která je určována trhem s motorovými palivy a rozpočtovými pravidly státu. Výrobní cenu bioethanolu samozřejmě ovlivňuje výrobní kapacita jednotky, 50–80 % se na ní podílí cena výchozí suroviny, 25 % představují fixní náklady a asi 10 % náklady na energii. Velmi důležité je zhodnocení odpadů z výroby bioethanolu, které může jeho cenu snížit o 15–25 %.

Bionafta

Výroba bionafty (methylestery mastných kyselin – FAME) představuje prověřenou a dobře zvládnutou technologii, která je úspěšně provozována ve velkokapacitním měřítku již řadu let a předpokládá se, že již nedozná zásadních změn. Její podstatou je transesterifikace v surovině přítomných esterů mastných kyselin a glycerolu, triglyceridů, realizovaná v přítomnosti vhodného katalyzátoru. Jako suroviny pro její výrobu jsou používány rostlinný olej získaný z olejnatých rostlin (sója, řepka olejná, slunečnice), nebo živočišný tuk (např. hovězí lůj, drůbeží a vepřové sádlo, rybí tuk) a methanol. Dále lze jako suroviny použít i upotřebené fritovací oleje a nebo živočišné tuky. V současné době je 80 % světové roční produkce realizováno na bázi řepkového oleje⁵. Ve stávajících výrobních methylesterů mastných kyselin (MEŘO) lze vyrábět také EEŘO, tj. ethylestery řepkového oleje náhradou methanolu při transesterifikaci triglyceridů bioethanolem. Ve světě byly v poslední době s kladným výsledkem ověřovány možnosti této náhrady, je však ještě třeba optimalizovat reakční podmínky této technologie^{7,8}.

Jako palivo ve vznětových motorech lze teoreticky použít přímo i čistý rostlinný olej, problémem jsou ale jeho špatné vlastnosti (vysoká viskozita, špatná termická a hydrolytická stabilita a cetanové číslo jen 33–43 jednotek). Problémy byly zjištěny i při dlouhodobějším používání jeho směsi s motorovou naftou. Problémy související s horší kvalitou rostlinného oleje řeší právě jeho transesterifikace.

Další typy kapalných biopaliv

Dalšími typy kapalných biopaliv, uvažovanými ve střednědobém, resp. dlouhodobém časovém horizontu, jsou syntetická paliva vyráběná přímou a nebo nepřímou konverzí biomasy^{4,5,9}. Tyto postupy jsou považovány za perspektivní a v posledních letech jsou předmětem intenzivní výzkumné činnosti. Mezi přímé postupy konverze biomasy patří mžiková pyrolýza lignocelulosové biomasy, dále hydrotermické zpracování biomasy obsažené v komunálních a zemědělských odpadech označované jako HTU (Hydro Thermal Upgrading), jehož produktem je tzv. "bioropa" (biocrude) a dále také hydrogenační rafinace, resp. hydrokrakování rostlinných olejů^{4,9}. Nepřímý postup konverze biomasy na kapalná paliva označovaný BTL (Biomass to Liquids) zahrnuje v prvním kroku výrobu syntézního plynu a jeho čištění. Vyčištěný plyn lze pak následně použít pro výrobu syntetické ropy, resp. motorových paliv, především motorové nafty, a dále také methanolu a dimethyletheru Fischer-Tropschovu syntézou^{4,9}. Methanol může být použit jako palivo v zážehových motorech a dimethylether ve vznětových motorech.

Technické aspekty použití bioethanolu a bionafty jako pohonných hmot v dopravě

Fyzikálně-chemické vlastnosti

Využití bioethanolu v dopravě lze realizovat formou jeho přímého přidavku do automobilového benzínu, nebo přidavku ethyl-terc.-butyletheru (ETBE), k jehož výrobě je bioethanol použit. V upravených vozidlech může být jako pohonná hmota použit i samotný bioethanol. Podle EN 228 může automobilový benzin obsahovat max. 5 obj.% ethanolu, resp. 15 obj.% ETBE a obsah kyslíku může být max. 2,7 hm. %.

Ethanol má ve srovnání s benzinem větší oktanové číslo a výrazně menší tlak par^{4,10}. Velkým problémem je jeho chování ve směsi s benzinem. S přítomnými uhlovodíky totiž vytváří azeotropní směs s nižším bodem varu a tedy s větším tlakem nasycených par než má samotný benzin. Aby byly splněny požadavky na limitní tlak par, musí být v benzinovém poolu zmenšen podíl těkavých složek.

Problém představuje také přítomnost i malého množství vody, která má za následek, že směs ethanol-benzin se rozdělí na dvě fáze, přičemž ethanol přechází do vodné fáze, čímž dojde ke zhoršení kvality paliva^{4,10}.

Větší hustota ethanolu ve srovnání s benzinem nemůže kompenzovat jeho výrazně menší energetický obsah na jednotku objemu, který odpovídá cca 2/3 energetického obsahu benzínu. To se pochopitelně promítá do větší spotřeby tohoto paliva, resp. jeho směsi s benzinem.

ETBE je žádanou komponentou automobilových benzinů. Ve srovnání s benzinem vykazuje menší tlak par a má větší oktanové číslo a ve srovnání s alkoholy se s benzinem lépe mísí a vzniklá směs je stabilní⁴. Jeho vysoké oktanové číslo umožňuje reformulaci benzínu, tj. snížení obsahu aromátů. Přítomnost etheru v benzinu pak podporuje jeho dokonalejší spalování, což vede ke snížení emisí uhlovodíků a CO.

Kvalita vyrobené bionafty musí splňovat požadavky normy ČSN EN 14214. Je ovlivněna především složením mastných kyselin, resp. jejich triglyceridů v původní surovině. Pro kvalitu je dále nezbytné, aby transesterifikace triglyceridů proběhla pokud možno úplně, jinak v reakční směsi zůstávají nezreagované tri-, di- a monoglyceridy. Splnění max. přípustného obsahu celkového glycerolu ve vyrobené bionaftě (0,25 hm.%) vyžaduje minimálně 98% transesterifikaci¹¹. Přítomnost volného glycerolu má za následek jeho usazování ve skladovacích nádržích, tvorbu viskózních směsí, které mohou ucpávat palivové filtry a způsobit problémy při spalování paliva v motoru.

Dalším problémem z hlediska kvality bionafty je přítomná voda a sedimenty. Voda může být přítomna buď rozpuštěná, nebo ve formě suspendovaných kapiček. Zatímco bionafta je ve vodě nerozpustná, voda se v bionaftě rozpouští ve větší míře než v klasické minerální naftě.

Bionafta může obsahovat až 1500 ppm rozpuštěné vody, zatímco povoleno je maximálně 500 ppm. Problémem je i suspendovaná voda přispívající ke korozi vstřikovacích jednotek. Voda také přispívá k růstu mikroorganismů, které podporují tvorbu kyselých kalů ucpávajících palivové filtry. Sedimenty, které jsou tvořeny rzi a částicemi prachu a/nebo produkty oxidace paliva, představují stejný problém jako kyselé kalý¹¹.

Velmi důležitá je skladovací stabilita bionafty, tj. její odolnost vůči chemickým změnám při jejím dlouhodobém skladování, kterou významně ovlivňuje složení methyles-terů mastných kyselin¹¹.

Vliv na skladování a distribuci

Bionafta a v menší míře i její směsi s klasickou motorovou naftou se vyznačují horší odolností vůči změnám při déle trvajícím skladování. Důsledkem těchto změn je vznik úsad. Situace se ještě více zkomplikuje, pokud se do systému dostane voda. Ta pak napomáhá růstu mikrobů, které podporují tvorbu kyselých kalů ucpávajících palivové filtry stejně jako vzniklé úsady¹¹. Z toho vyplývá, že toto palivo nelze dlouhodobě skladovat a není vhodné ho přepravovat potrubními systémy. Jeho cesta ke konečnému uživateli, motoristovi, by měla proběhnout po jeho výrobě pokud možno co nejdříve a nejkratší cestou. V úvahu přicházejí dvě varianty distribuce tohoto paliva, a to doprava vyrobeného paliva přímo z terminálu výrobce do maloobchodní sítě nebo doprava obou složek paliva, FAME i motorové nafty, odděleně distribuční společností, kde je palivo z obou složek namícháno a následně dopraveno do maloobchodní sítě. K podobným problémům jako při déletrvajícím skladování paliva ve skladovacích nádržích může dojít i u déle odstaveného vozidla, které má toto palivo v nádrži a v palivovém systému.

U bioethanolu je situace ještě podstatně komplikovanější. Ve skladovacích ani přepravních systémech nesmí být žádná voda. Jak již bylo zmíněno, i malé množství vody má totiž za následek, že směs ethanol-benzin se rozdělí na dvě fáze, přičemž ethanol přechází do vodné fáze, čímž dojde ke zhoršení kvality paliva^{4,10}. Ethanol při tom funguje jako kosolvent, který napomáhá přechodu malých množství vody do směsi ethanol-benzin. Voda se shromažďuje u dna přepravních systémů, skladovacích nádrží a palivových systémů vozidel. Voda obvykle obsahuje částice rzi a dalších pevných nečistot. Tyto jednorázové nepředstavují vážný problém. Nicméně opakovaným používáním směsi ethanol-benzin se jejich množství v systému zvětšuje a je pak příčinou opakujících se problémů s ucpáváním filtrů a systémů dávkování paliva¹⁰.

Aby se zabránilo uvedeným problémům s vodou, je nutné vyloučit dopravu paliva potrubními přepravními systémy. Optimální postup distribuce je tedy opět doprava vyrobeného paliva přímo z terminálu výrobce do maloobchodní sítě. Nebo se distribuční společnosti dopraví obě složky, bioethanol i benzin, odděleně a ta pak palivo namíchá a následně je toto palivo dopraveno do maloobchodní sítě. Při tomto míchání je však situace odlišná, než při

míchání FAME a motorové nafty. Jak bylo řečeno výše, bioethanol a benzin mají rozdílné vlastnosti, především tlak par a oktanové číslo. Proto benzin dodávaný distribuční společností musí mít „zvláštní specifikaci“, jinými slovy musí mít takové vlastnosti, aby po jeho smíchání s bioethanolem vyrobené palivo splňovalo požadavky normy.

Vliv na provoz motorových vozidel

V posledních 10 letech byla prezentována celá řada studií zaměřených na hodnocení zkušeností získaných při používání bioethanolu a bionafty jako pohonných hmot v motorových vozidlech. Vyhodnocení dopadů na pohonné jednotky je nutné hledat především u výrobců pohonných jednotek, resp. motorových vozidel, jejichž stanovisko je v tomto rozhodující a promítá se do základních předpisů o možnosti provozování motorových vozidel s biopalivy, garancí apod.

V poslední době je pozornost zaměřována¹² na benziny obsahující 10 a 15 obj.% bioethanolu – tzv. směsi E 10 a E 15 – a používání lihobenzinové směsi E 85, resp. směsi obsahující do 85 obj.% bioethanolu v tzv. Fuel Flexible Vehicles – FFVs. Norma na kvalitu směsi E 85 byla v tomto roce přijata i v České republice (ČSN 65 6512).

Pokud se týká bionafty (FAME), její používání ve vznětových motorech je stálým předmětem celosvětové diskuse. Vyhodnocení praktických zkušeností používání FAME jednoznačně potvrdilo, že rozhodnutí o možnosti používání FAME a směsné motorové nafty (30 obj.% FAME) pro pohon vznětového motoru ovlivňuje především vstřikovací čerpadlo. Projevují se nežádoucí vlivy na těsnicí materiály a ve srovnání s klasickou motorovou naftou se při nízkých teplotách značně zvýší viskozita na téměř hraniční hodnotu pro provoz vstřikovacích čerpadel. Pro běžná vstřikovací čerpadla starých motorů, pokud jsou vybavena relativně odolným těsněním, jejich výrobci povolují naftu s obsahem FAME maximálně 10 obj.%, nezařučují však životnost čerpadel. Novodobě vstřikovací systémy pracují s vysokým vstřikovacím tlakem a recirkulací silně zahřátého paliva (Common rail, Pumpe und Düse). Toto zahřátí paliva má za následek vznik termooxidačních produktů vedoucích k poruchám v systému. Vzhledem k horší stlačitelnosti FAME je obtížné dosáhnout předepsaných vysokých vstřikovacích tlaků. Odstraňování poruch způsobených zalepováním funkčních dílů čerpadel je velmi obtížné pro špatnou rozpustnost úsad a znamená to obvykle provést nákladnou výměnu celého vstřikovacího systému. Tyto problémy nastávají i u směsi FAME s klasickou motorovou naftou.

Zásadním příspěvkem k problematice případného zvýšení obsahu bioethanolu, resp. bionafty na 10 obj.% je stanovisko Evropského sdružení výrobců motorových vozidel (ACEA), které v květnu 2005 v odpovědi na dotaz Evropské komise týkající se návrhu změny směrnice EU pro motorová paliva uvedlo¹³:

– Při obsahu bioethanolu a bionafty do 5 obj.% je nutno

revidovat EC směrnici tak, aby množství biopaliva ve směsích bylo průběžně monitorováno.

- ACEA principiálně neoponuje ověření nových předpisů pro přidavek bioethanolu a bionafty do 10 obj.%. Upozorňuje ale, že jejich současné výrobní kapacity v Evropě jsou zatím nedostatečné i pro dosažení jejich 5% obj. podílu ve všech palivech. Podle asociace není proto vhodné zavádění nové specifikace jako plošného standardu, pokud by zatím byl omezen jen na několik členských zemí.
- Musí pokračovat výroba a prodej motorových paliv dle 98/70/EC pro současný vozový park.

Možnosti využití bioethanolu a bionafty v dopravě v České republice

Bioethanol

Bioethanol se používal jako pohonná hmota v dopravě přechodně již v bývalém Československu a to ve 30. letech minulého století. Jeho využití pro tyto účely bylo dokonce legislativně upraveno. V současné době se bioethanol v dopravě v České republice nevyužívá. Změnu tohoto stavu by mělo přinést usnesení vlády ČR č. 833 ze dne 6. 8. 2003, kterým byl schválen program „Podpora výroby bioethanolu pro jeho přimíchávání do automobilových benzinů a motorové nafty, pro záměnu methanolu při výrobě methylesteru řepkového oleje a MTBE a jako alternativního paliva s podporou jeho uplatnění na tuzemském trhu“ Zmíněným usnesením bylo uloženo ministru zemědělství zajistit realizaci tohoto programu a vytvořit podmínky pro výrobu potřebného množství bioethanolu od 1. 1. 2007.

V České republice se předpokládala výstavba lihovarů pro výrobu bioethanolu určeného pro míchání do motorových paliv. Celková roční výrobní kapacita těchto lihovarů měla činit 2 mil. hl, tj. 160 kt bioethanolu, surovinou pro jeho výrobu měla být hustě setá pšenice. Výběrové řízení na výstavbu těchto lihovarů v rámci uvedené kvóty však bylo zrušeno (viz nařízení vlády č. 66, z 2. února 2005), a současně Ministerstvo zemědělství připustilo, že využití cukrové řepy jako suroviny pro výrobu bioethanolu představuje možnost, jak zmírnit dopad evropské reformy na zemědělce a výrobce cukru. Mezitím již byla zahájena výstavba dvou prvních lihovarů. Prvním by měl být lihovar ve Vrdech (roční kapacita cca 700 tis. hl) a druhý v Dobrovicích (cca 800 tis. hl); v obou lihovarech by měla být zahájena výroba koncem roku 2006. V různé fázi rozpracování jsou pak další lihovarské kapacity. Zdá se tedy, že bioethanolu pro dopravu by měl být dostatek.

Původně plánovaná roční domácí produkce bioethanolu 2 mil hl by umožnila využití současné maximální výrobní kapacity ETBE, cca 80 kt rok⁻¹, České rafinérské, a.s., v rafinérii v Kralupech n/Vlt. a současně by byl k dispozici potřebný objem pro plošný přídavek 5 obj.% bioethanolu (v souladu s platnou normou pro kvalitu automobilových benzinů ČSN EN 228) do automobilových benzinů při

jejich předpokládané roční spotřebě 2100–2500 kt v období let 2005–2010 (cit.¹²). Výroba 2 mil hl bioethanolu by produkovala cca 175 kt lihových výpalků. I když jsou tyto výpalky dobrým krmivem, uplatnění tak velkého množství nemusí být zcela bezproblémové.

Výroba uvedeného množství ETBE spotřebuje 450 tis. hl bioethanolu a 43 kt isobutenu, což představuje maximální množství této uhlovodíkové suroviny, které lze v současné době zajistit z domácích zdrojů. Zbylých 1,55 mil hl bioethanolu by bylo k dispozici pro jeho přímé mísení do benzínu¹². Maximální možné zpracování bioethanolu ve formě ETBE lze jednoznačně doporučit, použití této komponenty automobilových benzinů je zcela bezproblémové, benziny s obsahem ETBE jsou plně kompatibilní s produktovodním systémem společnosti ČEPRO, a.s. a lze je dlouhodobě skladovat. Výrobu a míchání této komponenty v celém vyráběném objemu benzinů je schopna plně zajistit společnost Česká rafinérská, a.s., výroba je technicky zvládnutelná.

Z hlediska maximální spotřeby biosložek se však jeví nejvýhodnější výroba benzinů, které mimo bioethanol obsahují rovněž ETBE v koncentraci doložené tak, aby nebyla překročena zatím platná limitní hranice pro obsah kyslíku 2,7 hm.%. Při maximálním přípustném obsahu ethanolu v benzínu 5 obj.% může palivo obsahovat až 5,5 obj.% ETBE. Plošný přídavek ETBE, resp. bioethanolu v uvedeném množství odpovídá v přepočtu na energetický obsah zhruba 0,3–0,4 %, resp. 1,1 % e.o. očekávané roční hrubé spotřeby motorových paliv. Celkově by tak bylo možné s využitím bioethanolu v automobilových benzinech pokrýt zatím maximálně cca 1,5 % e.o. celkové spotřeby motorových paliv¹².

Tato varianta však může být nevýhodná pro rafinérii. Přínos této kombinace biosložek k oktanovému číslu výsledné směsi si pravděpodobně vyžádá snížení obsahu vysokooktanové aromatické frakce z katalytického reformování, pro kterou prakticky není žádné jiné uplatnění. V bilanci benzinového poolu budou rovněž přebývat lehké uhlovodíkové podíly, jejichž zastoupení bude nutno v benzinech snížit z důvodu vysokého tlaku par. I tyto složky bude obtížné ekonomicky uplatnit. Pro Českou rafinérskou, a.s. dále varianta plošného přídavku ETBE do všech vyráběných benzinů znamená nutnost transportu velkých objemů této komponenty z rafinérie Kralupy do rafinérie Litvínov.

Zavedení benzinů obsahujících bioethanol bude vyžadovat změny v oblasti přepravy a distribuce. Pro tyto benziny není v rámci EU povoleno dlouhodobé skladování ve státních hmotných rezervách (SHR), které je prováděno prostřednictvím společnosti ČEPRO, a.s. Produkty pro SHR jsou v rámci systému společnosti ČEPRO, a.s. dodávány společně s ostatními palivy potrubní cestou. Veškeré potrubní dodávky benzínu v systému společnosti ČEPRO, a.s., z tuzemska i zahraničí, bude nutno realizovat bez přídavku bioethanolu a tento dodávat odděleně. Pro uvolňování a distribuci paliv již společnost ČEPRO, a.s. získala status daňových skladů a dále bude muset vybavit tyto sklady i potřebným technologickým zařízením pro přída-

vek a míchání biosložek a kontrolu kvality paliv. I Česká rafinářská, a.s., dodávající část vyráběného benzinu přímo z vlastních terminálů do distribuční sítě, bude muset instalovat technologické zařízení umožňující přidávání a mísení biopaliv přímo ve výrobním proudu.

Bionafta

Základní indikativní cíl, tj. náhradu 2 % e.o. klasických kapalných motorových paliv biopalivy, je v podmínkách ČR možné splnit s využitím pouze MEŘO ve formě jeho přídavku do běžných motorových naft (do 5 obj.%) a směsných naft (30 obj.%) a nebo jako čisté bionafty. Pro období 2006–2007 by postačilo pro tyto účely 150 kt rok⁻¹ MEŘO, v období 2007–2010 pak 170 kt rok⁻¹ (cit.¹²). Toto množství MEŘO by mělo být možné zajistit z tuzemských zdrojů. Lze konstatovat, že výroba motorových naft s přídavkem MEŘO je méně problematická a v ČR schůdnější než výroba benzinů s přídavkem bioethanolu.

Lze doporučit, aby maximální možné množství MEŘO bylo spotřebováno ve formě směsné nafty s 30 obj. % biosložky nebo i čisté bionafty v oddělené distribuční síti v sektoru zemědělské a lesní výroby, popř. v sektoru stavebnictví¹². Jedná se o sektory s poměrně velkou spotřebou motorové nafty, které by měly být schopny spotřebovat větší objemy směsné nafty a bionafty (250–300 kt rok⁻¹) bez větších technických problémů¹². Podle posledních informací však Ministerstvo zemědělství použití čisté bionafty ve svém sektoru zatím odmítlo.

Pokud se týká výroby MEŘO, ta je v ČR značně rozptýlená. Zajišťuje ji zhruba 16 subjektů, z nichž většina má velmi malou výrobní kapacitu. Celková roční výrobní kapacita MEŘO, 190 kt, není zatím plně využívána. V roce 2005 bylo vyrobeno 118 kt bionafty, prakticky celá produkce, 115 kt, ale byla exportována. U malých jednotek je ke zvažení větší energetická náročnost výroby a její horší ekonomika. Dále také není zcela jasné, do jaké míry jednotlivé výroby budou schopny trvale plnit jakostní parametry dle ČSN EN 14214. Splnění těchto parametrů je základní podmínkou pro použití MEŘO k míchání do motorové nafty.

Minimální indikativní cíl spotřeby biopaliv v r. 2010 ve výši 5,75 % e.o. celkové spotřeby motorových paliv by bylo možné čistě teoreticky zajistit vymícháním či přímou spotřebou 300–410 kt MEŘO a současně 1,9–2,2 mil hl bioethanolu¹². Indikativní cíl pro r. 2010 tedy vyvolává výrazný tlak na intenzifikaci produkce MEŘO, počínaje vypěstováním řepky, navýšením výrobních kapacit esteru, zhodnocením výrazně většího množství vedlejších produktů (glycerinu) a ve finále i vyřešením technických aspektů spojených s manipulací s velkými objemy surovin při přepravě a míchání.

Důležitou úlohu při využívání biopaliv jako pohonných hmot v dopravě má legislativa. V členských zemích EU jsou biopaliva různým způsobem podporována, např. v SRN zhruba 50% dotací na výstupu lihovarů a/nebo nulovou spotřební daní, pokud je palivo dodáno na domácí

trh. Forma podpory využití biopaliv v dopravě byla v poslední době předmětem intenzivní diskuse i v České republice. Nakonec česká vláda v září 2006 rozhodla program využití biopaliv v dopravě realizovat bez jakékoliv podpory, což může způsobit problémy. Problémem je i nevyhovující legislativa, která byla zatím vytvářena zcela nekoordinovaně a bez potřebné návaznosti. Odrážely se v ní mnohdy zcela protichůdné názory jednotlivých zainteresovaných oborů. Legislativa není vůbec připravena na ostrý start programu využití biopaliv v dopravě od 1. ledna 2007. Již dnes se hovoří o posunu tohoto termínu zhruba do poloviny příštího roku. Na potřebných legislativních změnách budou muset spolupracovat všechna zainteresovaná ministerstva. Klíčovou roli by mělo hrát Ministerstvo životního prostředí, nejdůležitějších úprav totiž dozná zákon o ochraně ovzduší. Ministerstvo zemědělství bude muset změnit vyhlášku o lihu, Ministerstvo financí zákon o spotřební dani a v neposlední řadě bude muset být připraven i prováděcí předpis definující způsob přimíchávání biopaliv.

Jinak lze předpokládat, že další vývoj v oblasti biopaliv v EU bude značně závislý především na přístupu členských zemí s rozhodujícím vlivem. Pokud budou biopaliva v těchto zemích ve větší míře zavedena, bude pravděpodobně tlak na jejich větší využití i v ostatních členských zemích. Není rovněž vyloučeno, že pokud se členské země dobrovolně v dostatečné míře nezaváží k naplňování směrnice 2003/30/ES, bude se Evropská komise pravděpodobně snažit o zavedení povinných, nikoliv pouze indikativních cílů.

Tato práce vznikla za podpory grantu MŠMT ČR č. MSM 6046137304.

LITERATURA

1. White Paper „European transport policy for 2010: time to decide“, COM (2001) 370 final, Brusel, 12. 9. 2001.
2. 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.
3. Kosaric N., v knize: *Biotechnology*, 2. vyd. (Rehm H. J., Reed G., Pühler A., Stadler P., ed.), Vol. 6, s. 123. VCH Publisher, Weinheim 1996.
4. Van Thuil E., Roos C. J., Beurskens L. W. M.: „An overview of biofuels technologies, market and policy in Europe“, ECN 7.7449.02.01., Amsterdam, únor 2003.
5. Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, Innovation in the production of bioethanol and their implications for energy and greenhouse gas balances, bilanční zpráva, Münster 2005.

6. International Energy Agency: Biofuels for Transport, An International Perspective, s. 33 (2004).
7. Warabi Y., Kusdiana D., Saka S.: Bioresource Technol. 91, 283 (2004).
8. Zagonel G. F., Penalta-Zamora P. G., Ramos L. P.: Production of ethyl esters from crude soybean oil: Optimization of reaction yields using 2 experimental design and development of a new analytical strategy for reaction control, *5th International Biomass Conference, Orlando, USA, 17. – 21. 9. 2004.*
9. Van Thuil E., Van Ree R., de Lange T.J.: „Biofuel production chains“, Utrecht University, Report NNES-2001-00619, Utrecht University, Holandsko prosinec 2003.
10. National Academy of Science, Report of the Committee to review the R&D strategy for biomass derived ethanol and biodiesel transportation fuels, National Academy Press, Washington 2003.
11. Van Gerpen J.: Biodiesel production and fuel quality, www.uidaho.edu/bioenergy/biodiesel/Ed/publication/01.pdf.
12. Šebor G., Pospíšil M., Žákovec J.: Technicko-ekonomická analýza vhodných alternativních paliv v dopravě, výzkumná zpráva vypracovaná pro MD ČR, VŠCHT Praha, červen 2006.
13. ACEA, Stakeholders meeting on response to the fuel directive proposed changes, Brusel, květen 2005.

G. Šebor, M. Pospíšil, and D. Maxa (*Department of Petroleum Technology and Petrochemistry, Institute of Chemical Technology, Prague*): **Utilization of Liquid Biofuels in Transport**

In this paper, ways of the production of liquid biofuels, which can be used as motor fuels in transport sector, are briefly described. The technical problems connected with the use of bioethanol and biodiesel in transport and possibilities of their utilization in transport sector in the Czech Republic are discussed.