

● AKTUÁLNÍ TÉMA

V Česku chybí podpora pěstování bylin a dřevin pro biomasu

Cílené pěstování plodin pro energetické využití přitom nabízí řešení, jak pomoci českému zemědělství v současné ekonomické krizi, tak i vytvořit nové pracovní příležitosti na venkově. Využit se přitom dají pozemky nevhodné pro pěstování jiných plodin. Ministerstvo zemědělství přislíbilo podporu, která by se měla letos spustit.

Zpočátku je podpora nutná

Pěstování energetických plodin může zemědělcům přinést stabilní zisk, zároveň přispívá k ochraně klimatu a pomáhá naplnit důležité závazky České republiky vůči Evropské unii. Jedná se ale o záležitost, která se v počáteční fázi neobejde bez finanční podpory – pro pěstování biomasy nejsou v současné době nastaveny podmínky. Finanční situace zemědělců je vlivem rozko-

lísaných cen komodit a vstupů nejistá a chybí jim tedy patřičný stimul, aby začali dřeviny a byliny pro energetické využití pěstovat. K první sklizni zde navíc v případě dřevin dochází nejdříve po třech letech.

„Využívání obnovitelných zdrojů energie zaznamenalo v ČR značný rozvoj a biomasy je nyní na trhu nedostatek. Zemědělec pěstující rychle rostoucí dřeviny pro lokální výtopny nebo teplárny by tedy měl o odbyt své produkce postaráno a nemusel by se bát, jak moc se změní výkupní ceny plodin, které zasadil. Cílená podpora producentů energie zde již existuje, co v celém řetězci chybí, je právě podpora pěstitelů“, řekl Jiří Trnka z CZ Biom – Českého sdružení pro biomasu.

Jako rychle rostoucí dřeviny se nejčastěji pěstují vrby a topoly, z bylin je to například krmný šťovík, který se kromě biomasy dá využít i jako pícnina. Ministerstvo zemědělství podporovalo pěstování bylin do roku 2007. Podle tiskové zprávy ze 13. 12. 2010 byl monitorovacím výborem ministerstva schválen návrh na založení porostu rychle rostoucích dřevin pro energetické využití, *(dokončení na straně 3)*

● ODBORNÉ TÉMA

Kritéria udržitelnosti výroby biopaliv

Diskuse kolem biopaliv a jejich ekologického, ekonomického a sociálního přínosu přinesla řadu závažných otázek: Přispěje používání biopaliv ke skutečnému snížení emisí skleníkových plynů? Nebudou plodiny na výrobu biopaliv konkurovat potravinářským plodinám? Nezvýší se díky tomu ceny potravin? Nebude docházet k odlesňování, ztrátě přírodních cenných ploch a poškozování životního prostředí? Nezpůsobí biopaliva poškození motoru?

Některé z těchto otázek přispěly k nastavení určitých mantinelů pro produkci biomasy k výrobě biopaliv. Jedná se o tzv. kritéria udržitelnosti, která by měla zajistit,

že přínos biopaliv bude v souladu s cíli úspor emisí skleníkových plynů (dále jen GHG) a dalšími environmentálními a sociálními požadavky. Jedním z nástrojů pro dodržování těchto kritérií je dobrovolná či povinná certifikace.

V rámci zpracování příspěvku byly využity informační zdroje a především dlouholeté praktické zkušenosti certifikační společnosti TÜV SÜD Czech a mateřského holdingu TÜV SÜD IS GmbH, resp. jeho oddělení Carbon Management Systems. Bylo vycházeno především z obecných přístupů k certifikaci produktů a procesů a z porovnání certifikačních systémů FSC, PEFC, ISCC a REDCert. Dalším zdrojem byla také připravovaná novela zákona o ochraně ovzduší, která by měla zajistit implementaci kritérií udržitelnosti biopaliv dle evropské směrnice v rámci ČR. *(dokončení na straně 4)*

● OBSAH

Aktuální téma 1, 3

V Česku chybí podpora pěstování bylin a dřevin pro biomasu

Odborné téma 1, 4–5, 6

Kritéria udržitelnosti výroby biopaliv

Nedostatek biomasy

Slovo úvodem 2

V parlamentu proběhne „energetická mela“

Informace 2, 3, 8

V Německu si již můžete natankovat E10

CZ Biom se stal členem World Bioenergy Association

V tomto roce se na Zemi vyrobí už přes 88 miliard litrů bioethanolu

Krátké zprávy 6, 7

Švédsko: růst ve výrobě energie z biomasy

Severský veletrh centrálního zásobování teplem v novém kabátě

Akce 6, 7



● SLOVO ÚVODEM

V parlamentu proběhne „energetická mela“

Parlament České republiky by měl v následujících týdnech projednávat dva stěžejní zákony. Jedná se o novelu energetického zákona a zcela nový zákon o „podporovaných zdrojích“, který má nahradit zákon o obnovitelných zdrojích. Oba zákony souvisejí především s výrobou, podporou a distribucí elektřiny, nelze však tvrdit, že tyto zákony využití biomasy pro výrobu tepla neovlivní. Naopak, provázanost sektoru tepla a elektřiny, resp. kombinované výroby elektřiny a tepla, je stále těsnější.

Vrtochy energetického zákona

Mezi důležité negativní změny, které vláda, pobouřena přílišným rozvojem fotovoltaických elektráren, „přichystala“ na decentralizované zdroje elektřiny, jsou státní autorizace. Investor, který bude chtít postavit zdroj na výrobu elektřiny s instalovaným výkonem vyšším než 1 MW, bude muset podle vládního návrhu kromě posudku EIA a dalšího papírování také předložit řadu dokumentů včetně finančního plánu Ministerstvu průmyslu a obchodu.

A co nový zákon o obnovitelných zdrojích

Po fotovoltaickém problému zřejmě v parlamentu není žádoucí používat pojem obnovitelné zdroje energie. To je možný důvod,

proč se nový zákon na podporu výroby elektřiny (převážně) z obnovitelných zdrojů již nejmene „o obnovitelných zdrojích“ ale o zdrojích „podporovaných“. Přesně pod tímto maskováním se nová právní úprava plíží do parlamentu. Díky tomuto převlečení je možno do zákona krom tradičních obnovitelných zdrojů zařadit také spalování biologicky rozložitelné frakce komunálních odpadů a další nepříliš udržitelné praktiky.

Připraveny pozměňovací návrhy

CZ Biom prosazuje ve spolupráci s dalšími asociacemi OZE několik pozměňovacích návrhů k oběma výše uvedeným zákonům tak, aby bylo prostředí pro rozvoj biomasy stále perspektivní.

Jan Habart, předseda CZ Biom

● INFORMACE

V Německu si již můžete natankovat E10

Od 1. ledna 2011 je v Německu k dostání nový druh benzínu s označením E10, který obsahuje 10% podíl bioethanolu. Tento nový druh paliva by měl představovat alternativu k benzínu Super (český ekvivalent je Natural 95), který obsahuje jen 5% podíl bioethanolu. Německo se rozhodlo pro zvýšení tohoto podílu, aby redukovalo emise oxidu uhličitého z dopravy. Zákon o podílu biopaliv zavazuje od roku 2010 petrolejářský průmysl přimíchávat do dieselových a benzinových paliv 6,25% biopaliva, což je zvýšení o 1% oproti



roku 2009. Užíváním E10 se tak v Německu ročně ušetří přibližně 3,6 milionů tun oxidu uhličitého. E10 také přispěje k snížení závislosti Německa na importu ropy.

E10 měl být v Německu zaveden již před dvěma lety, tehdy ale nebylo ještě zcela jasné, která auta mohou E10 používat a která ne, a proto bylo zavedení E10 odsunuto. Situace se ale změnila tak, že výrobci a prodejci aut jsou nyní povinni uvádět údaje o snášenlivosti motorů vůči E10. V případě starších modelů si jejich majitelé mohou tuto informaci zjistit na stránkách organizace ADAC nebo DAT. Ne všechna auta ale mohou jezdit na E10. Podle údajů ADAC nemůže v Německu na E10 jezdit asi 10% automobilů z celkového počtu aut s benzinovým motorem. Proto musí být i nadále nabízen běžný Super s max. 5% obsahem bioethanolu.

Kolem nového druhu benzínu ale již nyní vznikají velké diskuse o jeho škodlivosti vůči benzinovým motorům. Přitom pokud se majitel vozu řídí doporučením výrobce neměly by mu kvůli používání E10 vzniknout žádné škody. E10 je také přičítán vliv na růst cen benzínu, za tím však stojí především silný růst cen ropy díky politickému vývoji v arabském světě. Čistě početně by totiž navýšení benzínu o dalších 5% bioethanolu, při velkoobchodních cenách benzínu 40 centů za litr a bioethanolu 60 centů za litr¹ mělo cenu benzínu zvýšit o 1 cent. Jelikož cena bioethanolu je oproti ceně benzínu stabilní, pomáhá přimíchávání bioethanolu k zmírnění cenových výkyvů benzínu. Bioethanol tedy rozhodně netlačí na zvýšení cen benzínu jako takového.

Další věc, o které se hodně diskutuje je vyšší spotřeba při používání E10 kvůli nižší výhřevnosti bioethanolu vůči benzínu, tento nedostatek je ale vyvážen vyšším obsahem kyslíku v bioethanolu, který zvyšuje účinnost motoru a tím pádem i lépe využívá energii. Rozhodně tedy není nutno kvůli používání E10 tankovat častěji.

Někteří zástupci čerpacích stanic se vymlouvají kvůli zavedení E10 na nedostatečnou kapacitu pro běžný Super a nabízí proto především dražší Super Plus, z jehož prodeje mají vyšší zisk. Motoristům, jejichž auta mohou používat jen benzin s max. 5% podílem bioethanolu tedy klasický Super, nezbyvá tak nic jiného než kupovat až o 5 až 8 centů dražší Super Plus. Stejně tak i podle dostupných informací 7 z 10 řidičů, kteří by mohli tankovat E10, raději kupují dražší Super Plus, protože E10 nedůvěřují. Ze zmatku kolem E10 profitují nyní tedy především majitelé čerpacích stanic, tato situace by se ale měla postupně změnit díky celoplošnému zavedení E10 a rostoucí konkurenci mezi jednotlivými prodejci.

¹ Ceny odpovídají stavu z října 2010

Efektivní bioplynové stanice ... přicházejí od MT-ENERGIE



- Kompletní bioplynová stanice od jednoho dodavatele šitá na míru
- Dlouholeté zkušenosti s množstvím referencí a dalším vývojem v oblasti bioplynových stanic
- Vysoká efektivita s nízkou vlastní spotřebou energie
- Rychlé a odborné řešení nestandardních situací při provozu bioplynových stanic
- Zajištění kompletního servisu v ČR

MT-Energie ČR s. r. o.,
nám. J. Hrubého 244,
378 21 Kardašova Řečice
www.mt-energie.cz

MT-ENERGIE
ČESKÁ REPUBLIKA s.r.o.
Bioplyn-Technologie

● AKTUÁLNÍ TÉMA

(dokončení ze strany 1)

V Česku chybí podpora pěstování bylin a dřevin pro biomasu

ministr zemědělství Ivan Fuksa se ale rozhodl spustit ho až po inventuře systému podpory biomasy. Zavedení podpory pěstování energetických plodin uložila přitom ministerstvu zemědělství vláda prostřednictvím svého usnesení k Akčnímu plánu pro biomasu již v roce 2009. Spuštění programu se tedy očekává v letošním roce.

Dotace ve výši 20 milionů korun by měla vystačit pro vysazení cca 500 ha rychle rostoucích dřevin (RRD), o obnovení podpory pěstování bylin se zatím bohužel neuvažuje. V současné době se v ČR nachází zhruba 300 ha plantáží RRD, v okolních zemích se jejich výměra pohybuje v řádech desítek tisíc. „O dřevní štěpku je na trhu opravdu zájem – na základě ohlasu mezi našimi členy bychom uvítali dotaci někde mezi 80 až 160 mil. Kč ročně, což by odpovídalo založení 2–4 tis. ha plantáží“, komentuje aktuální situaci na trhu Vladimír Stupavský, místopředseda CZ Biom. „Věříme, že v dalších letech uvolní Ministerstvo v rámci miliardového rozpočtu Programu na podporu venkova více prostředků a rozšíří podporu i o neméně významnou biomasu bylinného charakteru“.

Opatření by mělo podporovat nejen samotný nákup sadby, ale i přípravu pozemku, vlastní výsadbu, základní ochranu a údržbu porostu. Podmínkou přidělení dotace je produkce biomasy pro energetické využití, nebudou tedy podporovány reprodukční porosty, tzv. matečnice. Příjemci dotace budou pouze zemědělství podnikatelé a dotace bude ve výši 40–60 % uznatelných ná-

kladů, přičemž je stanoven strop v částce, ze které bude dotace vypočítávána ve výši 5 mil. Kč.

Eroze a biomasa

Pěstování dřevin a bylin pro biomasu by mělo i velmi pozitivní dopad na krajinu. Stále častější výskyty přívalových dešťů způsobují kromě povodní i značné smývání ornice. K omezení eroze se u nás volí zpravidla zatravnění. V poslední době ale začíná být problém, jak narostlou trávu využít. Stavby skotu se snižují, takže pro efektivní využití travních porostů chybí konzumenti a tráva se pak stává nežádoucím odpadem. Na svažitých pozemcích nebo v těsném sousedství řek by se mohly velmi dobře uplatnit právě rychle rostoucí dřeviny nebo energetické byliny. Jsou to plodiny víceleté a vytrvalé, kde není třeba každoroční hluboká orba a zkyplení povrchové vrstvy půdy zajišťující kvalitní předseťovou přípravu. Některé z těchto plodin jsou v zeleném či silážovaném stavu rovněž kvalitními pícninami, které by do určité míry mohly nahradit na svažitých pozemcích např. kukuřici.

Zkušenosti s pěstováním rychle rostoucích dřevin v Česku

S pěstováním těchto plodin má zkušenosti např. pan Karel Klíma, vlastník malolesa, ředitel Lesního družstva obcí Měřín. „Po konzultaci s Ing. Ludškou Čížkovou z Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti jsem se rozhodl vyzkoušet rychle rostoucí topol, který se pro nadmořskou výšku 600 m.n.m. jevil jako jedna z mála možností. Z mých zkušeností: V prvním roce po vysazení řízku je nutná jejich ochrana proti zapelevelení, kterou lze provádět z velké části mechanizovaně. Okopávání jednotlivých řízků je nutno provádět ručně. Ve druhém roce se již nejedná o příliš náročnou kultivaci, nicméně je stále nutné

věnovat pozornost tlumení plevelu. Ve třetím roce růstu jsou již řady zpravidla zapojeny a pod topoly není dostatek světla, které by umožnilo růst ostatním rostlinám. Topol nevyžaduje ochranu proti okusu nebo ohryzu zvěří. Bezpodmínečně nutná je však ochrana proti vytloukání, zejména srnčí zvěří. Na topolech jsem zaznamenal žír mandelinkou topolovou, ale nikdy nedosáhl kalamitních rozměrů. Se škodlivým působením hlodavců jsem se nesetkal. Dle měření provedeného v říjnu roku 2009 byla na nejstarší části plantáže zásoba asi 51 m³/0,5 ha bez kletu. Dá se tedy říci, že zásoba kmenů ve věku 5 let se pohybuje okolo 100 m³/ha“.

Ekologické dopady pěstování rychle rostoucích dřevin

Podle Libora Mrnky z Botanického ústavu AV ČR, který má k dispozici zahraniční studie, mohou rychle rostoucí dřeviny také pozitivně ovlivnit živinové toky v půdě, zejména celkovou bilanci uhlíku, která je intenzivně sledovaná v souvislosti s globálním oteplováním. Stejně jako u lesních porostů zde dochází k tzv. sekvestraci uhlíku – přeměně oxidu uhličitého na stabilní uhlík obsažený v půdě. Dále napomáhají větší různorodosti fauny a flóry, a to jak ve společenstvích vyskytujících se na půdním povrchu, tak i u těch podzemních. Je to způsobeno nižší frekvencí orby, vyšším množstvím opadu nebo sníženému používání pesticidů u těchto plantáží. Výmladkové plantáže mají vyšší požadavky na vláhu než zemědělské plodiny kvůli rychlejšímu růstu, vysoké transpiraci, delšímu vegetačnímu období a hlubšímu a intenzivnějšímu kořenění. Minimalizace negativních dopadů znamená mimo jiné respektovat doporučení, aby plantáže byly zakládány v oblastech, kde úhrnné roční srážky činí alespoň 600 mm a aby nedošlo k rozsáhlým výsadbám v rámci malého povodí. CZ Biom



● INFORMACE

CZ Biom se stal členem World Bioenergy Association

Od začátku roku 2011 je CZ Biom členem World Bioenergy Association (WBA). WBA byla založena v roce 2008 jako nezisková nevládní organizace s cílem zaštitit národní i mezinárodní organizace, které se zabývají obnovitelnými zdroji energie. Stará se i o výměnu a šíření informací na toto téma v globálním měřítku.

„Ani politici, ani média nebo veřejnost si nejsou dostatečně vědomi obrovského

potenciálu biomasy a její role, kterou by mohla hrát ve světovém měřítku na poli energetiky“, říká prezident WBA Kent Nyström, zakladatel Swedish Bioenergy Association (SBA).

Podle studií vypracovaných Ústavem pro energetiku a technologie Švédské zemědělské univerzity, je biomasa schopna pokrýt celosvětovou spotřebu energie. Podle těchto studií je reálné, že množství energie získané z biomasy by se mohlo pohybovat v rozmezí 1135 až 1548 EJ (Exajoul, 1 EJ = 10¹⁸ J) v roce 2050. Současná celosvětová spotřeba energie se zatím pohybuje okolo 490 EJ za rok, v roce 2050 se očekává spotřeba okolo 1000 EJ.

CZ Biom

Kritéria udržitelnosti výroby biopaliv

V zemích EU jsou kritéria udržitelnosti zakotvena ve Směrnici 2009/28/ES, o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů (dále jen RED). Požadavky na udržitelnost zahrnují úspory emisí GHG v rámci celého výrobního řetězce, změny ve využití půdy a zásobách uhlíku, ochranu biodiverzity, environmentální požadavky na pěstování plodin a požadavky na sledovatelnost. Problematika udržitelnosti biopaliv je řešena také novelou Směrnice o kvalitě paliv 98/70/ES přijatou v roce 2009, ve které jsou stanoveny redukční cíle pro emise CO₂ v rámci celého sektoru dopravy. Cílovou hodnotou je dosažení 10 % úspor emisí CO₂ v roce 2020 ve srovnání se stavem v roce 2010. Tento cíl je dosažitelný při minimálním podílu 15 % biopaliv.

Členské státy jsou povinny zavést systém certifikace udržitelnosti biopaliv a biokapalin do své legislativy. Nejdále je v tomto směru Německo, kde se využívají dva systémy certifikace udržitelnosti biopaliv: ISCC (International Sustainable and Carbon Certification) a REDcert. Ve Velké Británii byl zaveden závazek dosažení minimálního podílu biopaliv prostřednictvím Renewable Transport Fuels Obligation (RTFO), přičemž britská agentura pro obnovitelná paliva (RFA) dohlíží nad sledováním kritérií udržitelnosti. Ve Švédsku je tato problematika řešena prostřednictvím dvoustranné dohody mezi největším švédským dovozcem a čtyřmi brazilskými výrobci etanolu, v USA pak v rámci zákona Energy Independence Security Act. V ČR budou kritéria udržitelnosti biopaliv součástí novely zákona o ochraně ovzduší a navazujícího prováděcího předpisu, s jehož schválením se počítá nejdříve v červenci 2011. Další členské státy budou muset zavést své vlastní certifikační systémy.

Kritéria udržitelnosti

Cílem kritérií udržitelnosti biopaliv je dosáhnout stanovených cílů úspor emisí GHG a současně zajistit, aby jejich výrobou a užíváním nedocházelo ke zvyšování cen potravin, znečišťování vodních zdrojů, odlesňování, snižování biodiverzity, využívání dětské práce apod. Kritéria udržitelnosti biopaliv vycházející z evropské směrnice RED prozatím nezahrnují problematiku znečištění půdy, vody a ovzduší. Je však možné, že tato kritéria budou postupně doplněna.

Certifikace udržitelnosti bioopaliv je v mnoha ohledech podobná certifikačním

standardům FSC (Forest Stewardship Council) a PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes), v rámci kterých je hodnocen celý dodavatelský řetězec. Jedná se o certifikaci firem vstupujících do zpracovatelského řetězce certifikované suroviny a sledování jejího toku z lesa až ke konečnému výrobku. V případě biopaliv se sleduje tok biomasy od zemědělců přes obchodníky a zpracovatele až k poslednímu článku, který uvádí paliva na trh.

Úspory skleníkových plynů

Hlavním kritériem udržitelnosti biopaliv je, v rámci většiny certifikačních standardů, dosažení minimálních úspor emisí skleníkových plynů vztahených ke konkrétnímu cíli dané země či společenství. Právě problematika výpočtů emisí GHG při produkci biopaliv v sobě skrývá řadu úskalí pramenících jak z různých metodik, tak z toho, jak započítat emise z aplikace hnojiv a naopak, jak odečíst emise související s produkcí vedlejších produktů. V některých případech ještě nejsou stanoveny pro některé nové druhy biopaliv či procesy jejich získávání standardní tabulkové hodnoty, což zvyšuje míru nejistoty a věrohodnosti takových kalkulací. Ke stanovení úspor emisí GHG se používají buď tabulkové hodnoty, skutečné hodnoty zjištěné výpočtem, případně kombinace obou způsobů.

RED stanoví požadavek minimálně 35% redukce emisí GHG oproti tradičním fosilním palivům, samozřejmě v rámci celého životního cyklu. S účinností od 1. ledna 2017 musí úspora emisí GHG dosáhnout alespoň 50 % a v případě využití biopaliv vyrobených v zařízeních, která zahájila výrobu 1. ledna 2017 nebo později musí úspora činit alespoň 60 %. Biopaliva v podmínkách ČR a EU

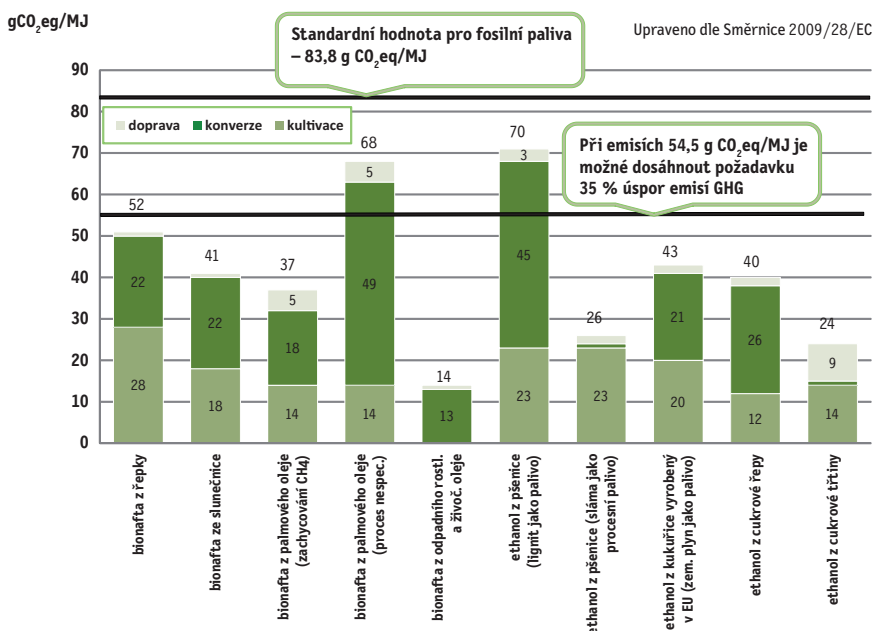
podmínku snížení emisí o 35 % splňují. Srovnání standardních tabulkových hodnot pro vybraná biopaliva je patrné z grafu č. 1.

Některé certifikační standardy počítají se zahrnutím emisí GHG, které souvisí se změnami ve využití půdy, jiné tento faktor opomíjejí. Metodiky počítající s tímto faktorem došly k výsledkům nepříznivým zejména pro produkci etanolu z kukuřice. Například EPA (Environmental Protection Agency) modelovala emise skleníkových plynů pro různá paliva. Tricetiletý model pro etanol z kukuřice počítá s uvolněním o 5 % více GHG oproti konvenčnímu benzínu, zatímco v případě modelu počítaného pro 100 let by se uvolnilo o 16 % méně emisí GHG. Tento model výpočtu se však neseťkal s dobrým přijetím. Oponenti mu vytýkají například to, že nebere v úvahu inovace, které by mohly přispět ke snížení emisí GHG. Ani podle metodiky California Air Resources Board by etanol z kukuřice nespĺnil kritéria udržitelnosti, protože zvyšuje odlesňování a rušení TPP.

Oblasti s vysokou biodiverzitou a vysokou zásobou uhlíku

Vzhledem k tomu, že pojem biodiverzita je velmi široký, je také velmi těžké stanovit jasná kritéria vztahující se k ochraně ploch s vysokou mírou biodiverzity. V rámci RED jsou definovány plochy, na kterých nesmí být pěstována biomasa pro produkci udržitelných biopaliv. Jedná se o původní lesní plochy, dále plochy požívající statut ochrany, travní porosty (s výjimkou těch porostů, kde je získávání surovin nezbytné k uchování statusu travních porostů). Mezi další tzv. „no go areas“ patří také oblasti s vysokou zásobou organického uhlíku, jako jsou mokřady (zejména mokřady uvedené v se-

Úspory emisí GHG pro vybraná biopaliva v rámci celého životního cyklu



znamu mezinárodně významných mokřadů v rámci Ramsarské úmluvy), rašeliniště a lesy o rozloze větší než 1 ha se stromy vyššími 5 m a pokryvem větším než 30 %.

Pro změny ve využití půdy je rozhodujícím termínem datum 1. ledna 2008. Biomasa splňující kritéria udržitelnosti nesmí být pěstována na plochách, které měly před tímto datem statut výše zmíněných oblastí. Pro kontrolu plnění tohoto kritéria je možné využívat moderních nástrojů, např. satelitních snímků.

Účelem těchto kritérií je zabránit tomu, aby v souvislosti s pěstováním biomasy na produkci biopaliv docházelo k odlesňování ploch, ztrátě přírodně cenných území a k využití ploch, které jsou rezervoárem organického uhlíku. I kdyby byly „no go areas“ vymezeny v rámci certifikačních systémů sebelépe, neznamená to, že vlivem pěstování biopaliv v jedné oblasti nedojde k odlesnění jiné oblasti pro účely pěstování potravinářských plodin.

Zemědělská praxe

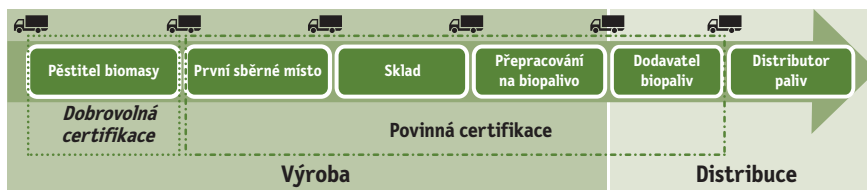
Důležitým aspektem je také způsob pěstování biomasy, který by měl být v souladu s požadavky tzv. správné zemědělské praxe. RED vychází z premisy, že pěstitelé, kteří jsou příjemci přímých plateb z EU splňují tzv. Cross Compliance a není nutné u nich provádět tak náročnou kontrolu. Tento způsob tedy zohledňuje požadavek na snižování byrokratické zátěže související s certifikačním procesem. Kontrolní audit u takových zemědělců je pak méně náročný a v rámci kontroly u prvního sběrného místa (v podmínkách ČR to jsou většinou ZZN) jsou kontrolována pouze 3 % dodavatelů.

Kritéria sociální odpovědnosti

Sociální hledisko je součástí kritérií udržitelnosti biopaliv pouze u některých certifikačních standardů. Jedná se především o problematiku dětské práce, bezpečnosti práce a vlivu na lidské zdraví, školení zaměstnanců apod. Protože harmonizace, standardizace a certifikace v oblasti výroby biopaliv spíše posiluje účast větších aktérů, je nutné zejména v rozvojových zemích věnovat pozornost také dopadu na malé zemědělské komunity. Dobrým příkladem iniciativy, která chrání malé farmáře je tzv. Social label v Brazílii. Bez těchto iniciativ by ochrana těchto komunit nebyla v rámci tržního prostředí možná.

Ekonomické aspekty

Některé principy udržitelnosti lze jen těžko převést v kritéria a indikátory. To se týká např. konkurence plodin na výrobu biopaliv potravinářským plodinám apod. Na certifikaci udržitelnosti biopaliv je možné součas-



Obr. 1: Řetězec výroby biopaliv (zjednodušené schéma).

ně nahližet jako na netarifní překážku zahraničního obchodu, která by mohla být v potenciálním konfliktu s pravidly obchodování Světové obchodní organizace WTO. Doprava biopaliv z kontinentu na kontinent je samozřejmě závislá na spalování dalších paliv, což se odráží na výsledné hodnotě emisí GHG. Certifikace biopaliv dle RED tedy nahrává evropským producentům, což je z hlediska požadavku na ekologickou šetrnost biopaliv pochopitelné. Nicméně biopaliva jsou předmětem globálního obchodu a proto musí být nastavení kritérií v souladu s pravidly obchodování WTO.

Sledovatelnost

Prokázání souladu s kritériem udržitelnosti se týká prakticky všech článků dodavatelského řetězce biomasy, od výkupu a obchodníků s biomasou, přes olejové mlýny a rafinerie, které zpracovávají biomasu ke konečnému použití. Poslední článek v řetězci, kde se provádí poslední krok zpracování, získá doklad o udržitelnosti biologické pohonné hmoty nebo kapalné biomasy.

Zajištění shody s těmito kritérii musí být potvrzeno certifikačním orgánem. Pěstitelé biomasy jsou do procesu certifikace také zapojeni, a to tím způsobem, že si sami vystavují tzv. samostatné prohlášení pěstitele biomasy o splnění kritérií udržitelnosti. V rámci certifikačního procesu je také ověření plnění kritérií udržitelnosti minimálně u 3 % pěstitelů biomasy. Zjednodušené schéma certifikace je znázorněno na obr. 1.

Slabé stránky multikriteriálního přístupu

Při certifikaci udržitelnosti biopaliv se vychází z kombinace tří oblastí: zemědělství, životního prostředí a energie. Jedná se o systém certifikace zohledňující celý životní cyklus produktu. To je i důvodem, proč je vytvoření takového multikriteriálního certifikačního standardu poměrně složité. Otázkou je, zda je možné vytvořit certifikační schéma, které by dokázalo ošetřit naráz všechny obavy, které souvisejí s využíváním biopaliv. Otazníky vyvstávají také kolem toho, zda je koncepčně zajišťovat například ochranu přírodně cenných ploch v rámci certifikace udržitelnosti biopaliv a biokapalin. Tuto problematiku je totiž možné řešit nastavením komplexních a systematických legislativních opatření zaměřených na

ochranu takových ploch. Certifikace jednoho produktu není nejvhodnějším nástrojem pro regulaci využití půdy.

Certifikace udržitelnosti biopaliv vyplývající z kritérií stanovených v RED se dotýká také problematiky využití půdy. Pěstování biomasy pro produkci biopaliv je však pouze jedním ze způsobů využití zemědělské půdy a proto by nemělo nést v tomto smyslu největší zátěž. Najde se však i řada zastánců přístupu, který zahrnuje do certifikace problematiku odlesňování, ochrany biodiverzity a další, například sociální hlediska.

Využití bilance emisí GHG, které je v případě certifikace biopaliv jedním z rozhodujících kritérií, je obecně v rámci certifikačních systémů novinkou. Metodik pro jejich výpočet však existuje celá řada, největší „nejistoty“ vyvstávají v souvislosti se započítáváním nepřímých emisí ze změn ve využití půdy a naopak odečítáním emisí ve vztahu k meziproduktům. Některé certifikační standardy s těmito faktory počítají, jiné nikoli. Vzájemná srovnatelnost udržitelné biomasy certifikované dle různých certifikačních standardů je tudíž de facto nemožná.

Certifikace udržitelnosti biopaliv je nástrojem, který může významně přispět k tomu, aby biopaliva dosáhla svého přínosu, aniž by jejich pěstování bylo na úkor zvyšování emisí skleníkových plynů, odlesňování a snižování biodiverzity či vlivu na ceny potravin. Může rovněž přispět k pozitivnějšímu vnímání biopaliv veřejností. Záleží však, jaké standardy, resp. jaká kritéria budou nastavena a jak věrohodné metodiky budou v rámci certifikace uplatňovány. Problematika ochrany biodiverzity by měla být řešena jinými nástroji než certifikací jednoho vybraného produktu. Nevhodně zvolená kritéria a snaha začlenit do certifikace co nejvíce aspektů by mohla vyústit k tomu, že certifikace ve výsledku zredukuje potenciál, který by biopaliva mohla mít. Z tohoto důvodu je nutné, aby se na přípravě politických nástrojů a certifikačních standardů v oblasti udržitelnosti biopaliv podíleli odborníci z různých oborů, kteří by současně dokázali postihnout tuto problematiku v širších souvislostech tak, aby výsledkem byla jasná, verifikovatelná kritéria, která zajistí efektivní naplňování daných cílů, navíc bez zbytečné byrokratické zátěže.

Soňa Hykyšová, TÜV SÜD Czech s.r.o.

● KRÁTKÉ ZPRÁVY

Švédsko: růst ve výrobě energie z biomasy

Ve Švédsku je 150 zdrojů využívajících biomasu. Obvyklým způsobem využití biomasy je kombinovaná výroba elektřiny a tepla. Odvětví „bioenergetiky“ ve Švédsku v současnosti zprostředkovává 12 TWh elektřiny za rok, což je zhruba čtyřnásobek produkce elektřiny z větru a zhruba stejné množství co vyprodukuje tři jaderné reaktory elektrárny Barsebäck. Produkce bioenergie ve Švédsku zaznamenala v průběhu posledních osmi let dvojnásobný nárůst. Dle Gustava Melina, prezidenta SVEBIO (Švédská asociace pro bioenergii), je bioenergie bezpečným a spolehlivým zdrojem. Výhodou oproti větrným elektrárnám či jaderným reaktorům je hlavně nepřetržitá produkce energie a zdroje na biomasu jsou pak nedocenitelné zejména v zimních měsících neboť se část energie využije k vytápění domů a bytů. Další z výhod zdrojů na biomasu je spolehlivost dodávek energie s malými distribučními ztrátami.

● AKCE

Organic Marketing Forum

26.–27. května 2011

Vedle odborné výměny informací a doprovodných výstav nabízí 6. ročník Organic Marketing Forum přehledku podniků, která Vám poskytne jedinečnou platformu pro Váš obchod.

Místo konání: Varšava

Porádá: Organizace OMF, www.organic-marketing-forum.org

WasteTech 2011

31. května 2011 až 3. června 2011

The ISWA Conference „Solid Waste Treatment and Disposal: Leading Edge Technologies“ will run simultaneously with the WasteTech trade fair in Moscow.

Místo konání: Moskva

Porádá: Sibico International Ltd, <http://portal.wko.at/wk/startseite.wk>

The 19th European Biomass Conference and Exhibition

6.–10. června 2011

The 19th European Biomass Conference and Exhibition will take place in Berlin Germany (Conference: 6–10 June 2011 – Exhibition: 6–9 June 2011).

Místo konání: Německo; Berlín

Porádá: www.conference-biomass.com

● ODBORNÉ TÉMA

Nedostatek biomasy

Biomasa je fenomén, který se vyskytuje průběžně po celé období od začátku využívání obnovitelných zdrojů energie. Má různé formy, z nichž nejdůležitějších je biomasa pevná, využívaná pro vytápění budov. Je důležitá zejména pro drobné spotřebitele a obecní biokotelnu, protože může postupně nahrazovat stále se zdražující a tím méně dostupnější uhlí. V poslední době se ale biomasa stává čím dál více nedostatkovým zbožím, což směřuje k výraznému zvyšování nákladů na vytápění.



Jaké jsou zdroje biomasy?

1. Odpadní a vedlejší produkty

Biomasu pro energetické využití lze získávat především z odpadních materiálů či vedlejších produktů. Nejčastěji to jsou dřevní či lesní odpady ve formě **dřevní štěpky nebo pelet**. Proto se většina podniků spalujících biomasu soustřeďuje právě na tuto formu biomasy a tak se dokonce stává, že veřejnost považuje za biomasu často jen dřevní hmotu.

Z vedlejších produktů, zejména ze zemědělství, se nejčastěji jako biomasa pro energii používá sláma – především **obilovin a řepky**. Ve velkých kotelnách se spalují zpravidla celé balíky slámy slisované přímo na poli po sklizni hlavní plodiny. V poslední době se již také začaly ze slámy lisovat pelety a brikety.

S postupující výstavbou kotelen na biomasu se soustavně zvyšují požadavky na zdroje biomasy. Protože je spalování dřevní biomasy nejsnazší, je vyžadována především dřevní štěpka. Zejména nové velké kotelnou spotřebují převážné množství štěpky a na menší provozu se pak nedostává. Zvyšuje se proto poptávka a úměrně tomu i cena. V poslední době se štěpka prodává za cenu kolem 2000 Kč/t, což je výrazný skok oproti dřívějším cenám. Konkrétní příklady některých středních městských

výtopen spalujících štěpku svědčí o tom, že se náklady na vytápění zvýšily za poslední 3 roky až trojnásobně! V důsledku nedostatku dřevní štěpky se musí dovažet ze stále větších vzdáleností, což dále její výslednou cenu zvyšuje.

2. Cíleně pěstované „energetické“ rostliny

Z předběžných výpočtů a bilancí potřeby biomasy vyplývá, že je třeba zajistit biomasu téměř z 50 % cíleně pěstovanými rostlinami, abychom v ČR dosáhli stanoveného podílu energie z biomasy (podle ukazatelů daných z EU).

Veřejnost zná především tzv. **rychle rostoucí dřeviny (RRD)**. Dobré výsledky s jejich pěstováním mají zejména ve Švédsku, kde pěstují nejen topoly, ale také různé druhy vrb. Podstata spočívá v založení plantáže, obvykle výsadbou řízků do volné půdy. Rostliny v průběhu (zpravidla) prvních 5 let od výsadby postupně zakořeňují, rozrůstají se a vytvářejí dřevní biomasu. První sklizeň se provádí obvykle po 5 letech vegetace (v případě vrb i dříve). Po sklizni je třeba nechat biomasu vyschnout, protože mívá při sklizni až 50 % vody. Po vyschnutí se pak drtí a vzniká tak rovněž dřevní štěpka. Její cena je ale vyšší, oproti štěpce z lesních odpadů, kde není třeba rostliny k tomu účelu záměrně pěstovat. I přes nevýhodu takto zvýšených nákladů se ale pěstování těchto dřevin doporučuje právě proto, že je štěpky nedostatek. Avšak i přes poměrně značnou propagaci pěstování RRD zaují-



KOMPOSTÁRNA JAROŠOVICE

třídění sypkých materiálů
bubnovým třídičem

drcení dřevního odpadu
a biomasy

svoz a zpracování bioodpadu
a kuchyňského odpadu

www.kompostarna.com
info@kompostarna.com
tel.: 777 775 153

Cena osiva/sadby na založení porostů energetických rostlin a termín první produkce

	osivo	sadba	celkem		
setí	kč/kg	Kč/kus	potřeba/ha	Kč/ha	první sklizeň
lesknice rákosovitá	150		20–25 kg	3000–3750	od (1.) 2. roku
sveřep bezbranný	30–35		40–50 kg	1200–1750	od 2. roku
Rumex OK 2	400–500		10 kg	4000–5000	od 2. roku
výsadba					
Miscanthus		4–10	10 tis. ks	40–100 tis.	od (2.) 3. roku
RRD		5–10	10 tis. ks	50–100 tis.	od (2.) 3. roku

mají jen omezené pěstitelské plochy. V roce 2010 bylo v celé ČR přibližně jen asi 300 ha. Z toho je zřejmé, že tato produkce nevyřeší obecný nedostatek biomasy a už vůbec ne rychle. I kdyby se najednou vysázelo např. 1000 ha, musíme čekat nejméně 5 let na první sklizeň.

Druhou skupinou cíleně pěstované biomasy jsou **polní energetické plodiny (PEP)** bylinného charakteru. Jedná se o různé druhy jednoletých, víceletých a vytrvalých rostlin. Zakládání porostů většiny těchto polních plodin spočívá v jednoduchém zasetí na volnou půdu za použití běžného sečího stroje a také k další kultivaci a sklizeň se používá tradiční technika. Pro energetické účely mají největší význam rostliny vytrvalé, které vydrží na stanovišti dlouhodobě, zpravidla více než 10 let. Jejich pěstováním se získá biomasa pro energii již od druhého roku vegetace a pak opakovaně každoroční sklizni. Další výhodou polních energetických plodin je poměrně vysoká sušina a to již při jejich sklizni, jejich případné dosoušení je snadné a rychlé.

Přesto jsou tyto plodiny v současné době pěstovány jen v malém rozsahu, neboť tato produkce pro energii nemá nyní cílenou podporu. V době podpory této produkce (do r. 2007 při 2–3000 Kč/ha) se ale podařilo během krátké doby (cca 5 let) i přes minimální propagaci pěstovat tyto plodiny na více než **2000 ha (kdežto plantáží RRD bylo v té době v ČR jen asi 100 ha)**. Nyní lze podporu pro PEP získat jen tzv. plošnou (na zemědělskou a ornou půdu), ve stejné výši jako např. na pšenici či další běžné plodiny. Pěstovat pšenici umí každý a některé roky je i dobře zaplácena, kdežto netradiční energetické plodiny jsou nové, ne příliš známé, takže o ně zemědělci nemají zájem, zvláště po r. 2008, kdy byla speciální podpora na tyto plodiny zrušena. K velké škodě bylo potom **zlikvidováno více než 1500 ha** víceletých a vytrvalých energetických plodin a zemědělci se vrátili opět k pěstování pšenice. Zrušením této podpory se narušil i celý slibně se rozvíjející program, což přispívá rovněž k současnému všeobecnému nedostatku biomasy.

Současná situace – cílené pěstování energetických rostlin

Jak bylo už i v praxi prokázáno, biomasa odpadní či z vedlejších produktů nestačí a je nutné se zaměřit na cílenou produkci biomasy.

V poslední době se začíná doporučovat i pěstování tzv. sloní trávy – Miscanthu. Už před více než 20 lety byla doporučována zejména v Německu, naše první zkušenosti – od v r. 1990 nebyly ale příznivé, proto jsme se jí dále nevěnovali. Miscanthus trpí v prvním roce vymrzáním a v průběhu vegetace jsou třeba pravidelné vydatnější srážky, aby byl získán dostatečně vysoký výnos. V současné době je snaha tuto plodinu u nás přece jenom rozšířit a to i přesto, že je její předpokládaný úspěch založen zatím jen na výsledcích z pokusných ploch a na provozních plochách jsou zkušenosti jen z krátkodobého pěstování. V některých lokalitách ale může být pěstování Miscanthu úspěšné, proto není na závadu, když se začne pěstovat ve větším rozsahu. Na založení této kultury je ale třeba větší investice, zakládá se výsadbou z odděnků, cena se pohybuje od 4 až do 10 Kč/kus, což při potřebě cca 10 tis. kusů na 1 ha vychází až na 100 tis. Kč/ha. Náklady na sadbu Miscanthu na 1 ha jsou v podstatě obdobné jako při zakládání plantáže RRD.

Názorný rozdíl v nákladech na pěstování některých zmíněných energetických rostlin lze zjednodušeně vyjádřit např. v nákladech na osivo/sadbu, jak je zřejmé z připojeného přehledu. Vysoké náklady na založení RRD a Miscanthu se ještě dále zvyšují tím, že se zakládají výsadbou, což je řádově dražší než setí.

Problémy stále se prohlubujícího nedostatku biomasy pro vytápění je nezbytné urychleně řešit. Vedlejší a odpadní produkty nestačí, proto je nutné soustředit se na cílené pěstování energetických plodin. Významným zdrojem biomasy jsou polní energetické plodiny, které mohou v poměrně krátké době zajistit stěžejní podíl nedostatečné biomasy.

Ing. Vlasta Petříková, DrSc.,
CZ Biom – České sdružení pro biomasu

AKCE

ALL-ENERGY 2011

18.–19. května 2011

All-Energy Exhibition & Conference je největší akce tohoto druhu ve Velké Británii.

Místo konání: Velká Británie; Aberdeen Exhibition and Conference Centre

Pořádá: Maelstrom Event Solutions, www.all-energy.co.uk

KRÁTKÉ ZPRÁVY

Severský veletrh centrálního zásobování teplem v novém kabátě

Služby centrálního zásobování teplem (CZT) využívá 38 % švédských domácností. Celkový podíl CZT na trhu s teplem tvoří 56 % a dle Švédské asociace CZT tento podíl i nadále roste. Švédská asociace CZT a společnost Elmia jsou spoluorganizátory Severského veletrhu CZT, který se koná 20.–22. září.

Severský veletrh CZT (neboli Fjärrvärmmässan) je národním veletrhem, který má v sektoru 28letou tradici. Letos poprvé se však tento veletrh stane mezinárodní událostí a bude pořádán v měřítku větším, než jak tomu bylo v předchozích letech. Švédská asociace CZT a Elmia připravují studijní návštěvy a semináře vhodné pro zahraniční návštěvníky. Další novinkou veletrhu jsou s tématem související naučné exkurze, které budou pořádány v rámci přípravy ze Stockholmského letiště.

Překlad: Ing. Jana Machálková

Rumex OK 2 KRMNÝ ŠŤOVÍK VÍCEÚČELOVÉ VYUŽITÍ

- Suchá hmota:** pro vytápění nebo výrobu stavebních hmot. Sklizeň: v plné zralosti, na začátku července.
- Zelená hmota:** na krmení. Sklizeň: 4–5× do roka, první seč – začátkem května.
- Zelená hmota s nižším obsahem vody:** na siláž, na výrobu bioplynu. Sklizeň: ve stadiu plného kvetení, do poloviny června.

Informace

včetně zajištění osiva:
vpetrkova@volny.cz,
mobil: 736 171 353

● INFORMACE

V tomto roce se na Zemi vyrobí už přes 88 miliard litrů bioethanolu

Global Renewable Fuels Alliance (GRFA) je mezinárodní organizací mající za cíl propagaci paliv z obnovitelných zdrojů. Členové této aliance představují více než 65 % globální produkce biopaliv z celkem 44 zemí. A právě GRFA ve spolupráci s renomovanou agenturou zabývající se ekonomickými odhady **F.O. Licht** zveřejnila předpověď celosvětové produkce etanolu.

Celosvětová produkce biolihu poroste

GRFA předpovídá, že celosvětová produkce etanolu v roce 2011 se přiblíží na dohled k hranici 90 miliard litrů a dosáhne úrovně 88,7 miliard litrů. To je množství nahrazující potřebu jednoho milionu barelů ropy denně. Což ukazuje stále více na rostoucí vliv, který bude mít produkce etanolu na omezení závislosti vyspělých států na ropě.

GRFA předpovídá v roce 2011 nárůst světové produkce o dalších více než 3 % oproti výrobě v roce 2010, která byla 85,8 miliard litrů. Podle dat shromážděných společností F. O. Licht překonala nyní celosvětová produkce etanolu 550 milionů barelů za rok.

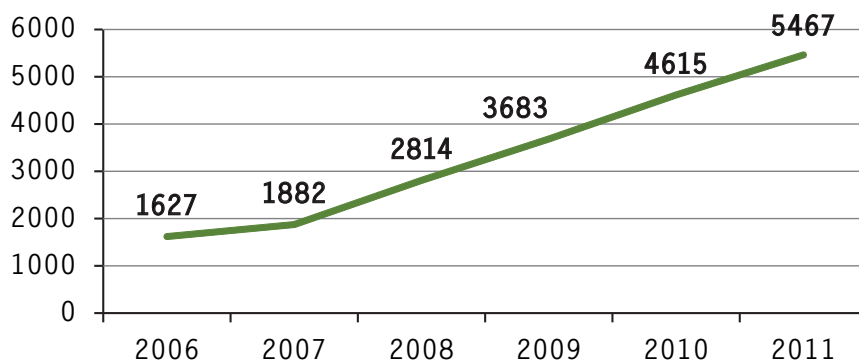
Spojené státy budou i nadále největším výrobcem biolihu na světě

Spojené státy s očekávanou úrovní produkce v roce 2011 překračující 51 miliard litrů zůstanou i nadále největším producentem biolihu na světě. „Zatímco americké politiky zaměstnávají problémy energetické bezpečnosti, tak produkce bioetanolu v USA způsobí, že Spojené státy nebudou muset v roce 2011 dovézt do země zhruba 212 milionů barelů ropy, což by stálo asi 21 miliard USD“, prohlásil Bliss Baker, mluvčí GRFA. „Není pochyb, že dnešní produkce bioetanolu snižuje naši závislost na ropě ze zahraničí, ale stále je toho dost, co bychom měli ještě udělat“, dodal v rozhovoru Baker.

Tab 1: Vývoj celosvětové produkce etanolu určeného na palivo v milionech litrů dle jednotlivých oblastí (Zdroj: GRFA)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Afrika	0	49	72	108	165	170
Asie a Oceánie	1 940	2 142	2 743	2 888	3 183	4 077
Evropa	1 627	1 882	2 814	3 683	4 615	5 467
Ameriky	35 625	45 467	60 393	66 368	77 800	79 005
Svět	39 192	49 540	66 022	73 047	85 763	88 719

Graf 1: Výroba bioetanolu pro pohon automobilů v milionech litrů (Zdroj GRFA)



Nelze vynechat ani další příznivé působení na americkou ekonomiku. Pokud jde o zaměstnanost a ekonomický dopad tohoto nového průmyslu, tak čísla mluví sama za sebe. Už v roce 2009 přispěl etanolový průmysl k hrubému domácímu produktu USA hodnotou 53 miliard USD, zatímco v Kanadě přidal přes 3 miliardy USD a navíc vytvořil přímo i nepřímě přes 14 tisíc nových pracovních míst.

Afrika má obrovský potenciál pro produkci biopaliv

Africký kontinent má obrovský potenciál pro produkci biopaliv, ale úroveň produkce na tomto kontinentě zůstává nízká navzdory nedávnému úsilí, které vyvinuly některé země, aby nastartovaly biopalivové programy.

Africkému kontinentu je v roce 2011 předpovídána produkce 170 milionů litrů etanolu, navzdory tomu, že podle **United Nations Food and Agriculture Organization** má subsaharská Afrika jednu miliardu hektarů úrodné půdy, která by mohla produkovat obrovské množství biomasy pro výrobu etanolu.

Nedávná zpráva Světové banky upozorňuje na africký biopalivový potenciál naznačující, že vysoké ceny energie a dostupnost úrodné půdy představují mimořádnou příležitost pro produkci biopaliv v Africe. „Mnoho afrických států stále téměř výhradně spoléhá na import ropy a přitom jakákoliv produkce biopaliv na kontinentu pomůže zmenšit tuto ochromující závislost na ropě“, řekl Bliss Baker, mluvčí GRFA. „Využití této příležitosti k produkci biopaliv podpoří další investice do zemědělské prvovýroby, za-

jistí vysoce žádanou místní zaměstnanost a pomůže dovozcům ropy omezit jejich závislost na zahraniční ropě“.

Evropa bude jedním z tahounů letošního celosvětového růstu produkce bioetanolu

Tento rok, kdy členské země zvyšují svou produkci a využití etanolu, aby splnily nařízení EU o obnovitelné energii, bude pro Evropu rozhodující. Očekává se, že letos bude v Evropě vyrobeno přes 5,4 miliard litrů etanolu, což je oproti roku 2010 nárůst o plných 15 procent. Při porovnání s celosvětovým růstem o pouhých 3 % se zcela jednoznačně ukazuje, kdo do značné míry potáhne nárůst celosvětové produkce biolihu.

Jasně se ukazuje, že závislost vyspělých států na ropných palivech se dá snižovat. Diverzifikování sortimentu paliv a rozvoj průmyslu zabývajícího se produkcí paliv z obnovitelných zdrojů - přinese mnoho výhod, jak pro životní prostředí, tak pro hospodářství mnoha zemí. Ať už jde o zaměstnanost, využití zemědělské půdy a do značné míry i o příspěvek k menší energetické závislosti na ropě pocházející často z neklidných oblastí s těžko předvídatelným vývojem.

Ota Beran

REDAKCE

Odborný časopis a informační zpravodaj Českého sdružení pro biomasu CZ Biom

Redakční rada: Jan Habart, Vlasta Petříková, Vladimír Stupavský, Jaroslav Váňa, Václav Sladký, Miroslav Šafařík, Sergej Ušfak
Šéfredaktorka: Leona Šimková

Kontaktujte nás:
tel.: 241 730 326
e-mail: casopis@biom.cz

Grafická úprava a sazba: MPN
Tisk: UNIPRINT, s. r. o.
Novodvorská 1010/14 B, 142 01 Praha 4

Tento časopis najdete též na www.biom.cz

ISSN 1801-2655
registrační číslo: MK ČR E 16224