

Netradiční zdroje energie

OBSAH

<i>Ing. Vladimír Prchlík, CSc.:</i> Úvodní slovo	3
<i>Dr.-Ing. habil. EUR ING Herbert Mohry:</i> Stav a perspektiva nositelů energie se zřetelem k obnovitelným zdrojům energie	5
<i>Ing. Bohuslav Brix:</i> Úloha netradičních zdrojů energie v palivoenergetické bilanci ČR	7
<i>Doc. Ing. Jaroslav Hyžík:</i> Energetické využívání odpadů nástrojem a měřítkem udržitelného rozvoje	11
<i>Ing. Martin Klotz:</i> Legislativní úprava podpory využívání obnovitelných zdrojů energie – teze referátu	15
<i>Ing. Vlasta Petříková, DrSc.:</i> Zdroje a možnosti využití biomasy, pěstování energetických rostlin	16
<i>Ing. Luboš Miltr:</i> Energetické využití biomasy z pohledu zemědělství	20
<i>Ing. Tomáš Chmelík:</i> Možnosti obchodování s emisemi skleníkových plynů v rámci ČR	22
<i>Ing. Jaroslav Váňa CSc.:</i> Ekologická hlediska spalování biomasy	26
<i>RNDr. Libor Jech, CSc.:</i> Problematika stanovení PCDD/F při spalování biomasy	29
<i>Ing. Drahomír Šelong:</i> Podpora rozvoji obnovitelných a netradičních zdrojů energie na Ministerstvu průmyslu a obchodu	31
<i>Ing. Jaroslav Váňa, CSc.:</i> Cíle výroby elektrické energie a tepla z obnovitelných zdrojů do roku 2010	34
<i>Ing. Stanislav Štýs, DrSc.:</i> Větrný park Chomutov	36
<i>Doc. Ing. Jaroslava Vrábliková, CSc.:</i> Obnovitelné zdroje energie ve výuce na Fakultě životního prostředí v Ústí nad Labem	39
<i>Ing. Vlasta Petříková, DrSc.:</i> Fytoenergetika v ČR a zkušenosti ze zahraničí	42
<i>Ing. Dalibor Stráský:</i> Doslov	44

Netradiční zdroje energie

Přednášky z VIII. celostátní konference, pořádané dne 17. června 2003 Českou společností pro životní prostředí a Českým svazem vědeckotechnických společností pod záštitou Ministerstva životního prostředí.

Redakce sborníku:
Ing. Vladimír Prchlík, CSc.

Česká společnost
pro životní prostředí,
Novotného lávka 5,
116 68 Praha 1
tel. 221 082 361
fax: 221 082 365
e-mail: cse@csvts.cz

Praha, 17. června 2003

edice PLANETA 2003

Odborný časopis
pro životní prostředí

Ročník X, číslo 3/2003

Vydává Ministerstvo
životního prostředí
Vršovická 65
100 10 Praha 10,

tel. 267 122 549
fax: 267 126 549

ISSN 1213-3393

MK ČR E 8063

Titul PLANETA má registrováno
Ministerstvo životního prostředí a
časopis vychází 4 až 6x ročně jako
monotematická čísla věnovaná pro-
blematice životního prostředí.

EXKLUZIVNÍ ČLENSTVÍ

Česká společnost pro životní prostředí se v rámci zvýšení prestiže své odborné činnosti rozhodla zavést institut exkluzivního členství. Je určen především vybraným významným institucím, které mají zájem či povinnost v rámci svého působení příznivě ovlivňovat stav a vývoj životního prostředí ve větším rozsahu. Záměrem tohoto opatření je ze strany společnosti poskytovat odbornou pomoc s cílem eko-

logické nezávadnosti činnosti exkluzivního člena. Ze strany exkluzivního člena se jedná o materiální podporu činnosti společnosti. Exkluzivní členství se zřizuje podpisem dohody mezi statutárními zástupci společnosti a příslušné organizace. Dohoda umožňuje oběma partnerům informovat o této skutečnosti své spolupracující organizace v České republice i ve světě.



ÚVODNÍ SLOVO

Vážení přátelé,

dostává se vám do rukou sborník vystoupení předních odborníků České republiky věnovaných činnosti v oblasti rozvoje opatřování energetických zdrojů v souladu s udržitelným rozvojem společnosti, zejména v období příprav ke vstupu do Evropské unie.

Česká společnost pro životní prostředí ve spolupráci s Českým svazem vědeckotechnických společností (CSVTS) a pod záštitou ministra životního prostředí RNDr. Libora Ambrozka uspořádala u příležitosti Světového dne životního prostředí dne 17. června t.r. v pořadí již VIII. celostátní konferenci na téma „Životní prostředí České republiky – stav a perspektiva“. V souladu se zadáním Ministerstva životního prostředí byla konference letos věnována velmi aktuálním otázkám rozvoje netradičních zdrojů energie.

Energie je jednou z nejdůležitějších podmínek života. Bez energie by se celá naše civilizace – doprava, průmyslová výroba, obchodní činnost, výroba potravin apod. – zcela zastavila. Již od prehistorických dob lidská společnost spotřebovává stále větší množství energie. Moderní průmyslově vyspělá společnost zaznamenala velký přírůstek spotřeby energie a změny ve struktuře energetických zdrojů – od dřeva a uhlí převážně k ropě a zemnímu plynu až k mírovému využití jaderné energie. Vztah mezi rozvojem hospodářství a úrovní spotřeby energie se stal podstatnou součástí energetické politiky, jež je přímo spjata s ekonomickou politikou a se všeobecným zvyšováním životní úrovně.

I když mezi jednotlivými zeměmi a oblastmi světa existují značné rozdíly ve spotřebě energie na jednotku hrubého národního produktu (HDP), projevuje se relativně přímá závislost mezi hrubým národním důchodem a spotřebou energie.

Zvyšující se celosvětová spotřeba energie byla v minulosti kryta rozsáhlejším používáním fosilních paliv, hlavně ropy, jež byla levná a byla k dispozici v hojném množství. V nedávné době si však mnoho zemí uvědomilo, že neobnovitelné energetické zdroje nejsou nevyčerpatelné, a že budoucí období udržitelného rozvoje společnosti se již neobejde bez alternativních energetických zdrojů. Obavy o budoucí dodávky energie našly své vyjádření ve vládních programech mnoha zemí a v úsilí řady mezinárodních organizací zaměřených na zajištění světových energetických zdrojů, na stanovení možných směrů spotřeby a na hledání náhradních zdrojů do budoucnosti.

Netradiční zdroje energie a perspektiva jejich využití spočívá v jejich obnovitelnosti. Tak např. spalování dřeva, zemědělských odpadů a zvířecího trusu, přímé využívání slunečního tepla a energie větru a vody kryje zejména v rozvojových zemích podstatnou část energetických potřeb zemědělských oblastí světa. V poslední době se věnuje stále

více pozornosti vývoji metod a technologií, které by umožnily využívat biomasy, bioplynu a tepelného obsahu odpadů po jejich vytrídění a recyklaci druhotných surovin a dalších obnovitelných zdrojů energie hospodárněji, s větší účinností a v průmyslovém měřítku. Důležitost obnovitelných zdrojů energie a jejich význam vedla proto již v roce 1981 k rozhodnutí Valného shromáždění Organizace Spojených národů ke svolání Světové konference o nových a obnovitelných zdrojích energie.

Na energetický problém příštích dvou desetiletí je třeba pohlížet jako na problém přechodu, při němž by jednotlivé země měly zajistit racionální a hospodárné využívání neobnovitelných zdrojů energie, a přejít na využívání netradičních obnovitelných zdrojů. Cílem je vytvořit vhodnou a ekologicky přijatelnou energetickou kombinaci tak, aby tyto zdroje pokryly jejich rostoucí potřeby.

Všeobecné povědomí konečné povahy zásob fosilních druhů paliv podněcuje k přezkoumání možností využívání těchto zdrojů energie, které jsou nevyčerpatelné, a tudíž se označují jako obnovitelné (regenerativní).

Evropská unie bere při vypracování doporučení a návrhu opatření v oblasti energetické politiky a životního prostředí v úvahu dostupné vědecké a technické údaje, rozličné podmínky v jednotlivých regionech Společenství, hospodářský a sociální rozvoj Společenství jako celku a vyvážený rozvoj regionů.

Zásady udržitelného rozvoje životního prostředí vycházejí z principů předcházení znečištění, který ukládá členským státům Evropské unie povinnost zamezit zátěži životního prostředí dříve nežli dojde ke skutečné škodě. Princip předcházení vyžaduje učinit zásadní opatření, která v první řadě zabrání znečištění životního prostředí tak, aby nebyly překročeny přípustné hranice ekologické zátěže. Teprve ve druhé řadě se omezí působení škodlivých látek v životním prostředí.

Požadavky na ochranu životního prostředí musejí být zahrnuty také při určování jiných politických záměrů Evropských společenství, neboť životní prostředí se chápe jako průřezová neboli integrační politika, která musí být respektována i při vytváření jiných politik, např. energetické politiky států.

Předpokladem ke vstupu kandidátských států do Evropské unie je proto převzetí zásad práva v oblasti životního prostředí (Environmental Acquis), které však v okamžiku vstupu musejí používat nové členské státy. Pro úplnou aplikaci se počítá v jednotlivých kapitolách přiblížení s platností tzv. přechodných předpisů. V současném i budoucím období nás proto čeká velký úkol vytvořit nebo přizpůsobit národní správní a řídicí struktury, které v plném rozsahu zaručí uplatnění evropského práva v oblasti životního prostředí. A právě těmto otázkám se věnovali přednášející na letošní konferenci, která podala ucelený pohled na současný stav životního prostředí v České republice, a naznačila hlavní smě-

ry činností v oblasti rozvoje netradičních zdrojů energie v rámci příprav České republiky ke vstupu do Evropské unie

Vážení přátelé,

dovolte mi na závěr upřímně poděkovat všem autorům, kteří poskytli přednesené referáty, a významně tak přispěli ke zvýšení odborné a společenské úrovně konference. Zároveň tak obohatili účastníky konference i čtenáře tohoto sborníku o nové zajímavé poznatky, osobní názory a o významné zkušenosti z výzkumu i praxe.



Ing. Vladimír Prchlík, CSc.

Česká společnost pro životní prostředí

Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1,

tel./fax: 221 082 365, e-mail: cse@csvts.cz

SUMMARY

OPENING WORD

The VIII. Conference on the theme „Environment of the Czech Republic – State and Perspective” concerns with the very actual issues of the preparation phase of the accession of the Czech Republic to the European Union in the field of the environment. This year the conference is dedicated to the very actual problem of the Non-traditional Resources of Energy development. The application of these renewable resources will be of great importance in the perspective. Recently more assistance will be offered to the development of methods and technologies, which enable to use the biomass, biogas and the wastes after their selection, recycling of secondary resources and other renewable resources of energy more economical, with higher effectiveness and on a industrial scale.. European Union prepares the recommendation and proposals in the field of energy policy and the environment the available scientific and technical parameters, various conditions in the individual regions of the Community, the economic and social development in the Community as whole and the balanced development of the regions. The goal is to create the appropriate measures for ecologically acceptable combination of all kinds of energies to cover all requirements of the growing needs of the national economy.

STAV A PERSPEKTIVA NOSITELŮ ENERGIE SE ZŘEATELEM K OBNOVITELNÝM ZDROJŮM ENERGIE

Dr.-Ing. habil. EUR ING Herbert Mohry

Stav a perspektivy prvotních energetických zdrojů a jejich přeměn v užitečnou energii jsou oceňovány v různých zemích rozdílně, avšak bohužel také politicky závisle na stranách, a nejsou vždy posuzovány smysluplně ekonomicky.

Při tom se uvažují následující hlavní kritéria:

1. Snižování skleníkových plynů jako CO_2 ; CH_4 ; N_2O ; HFC; PEC; SF_6 ; (diskuse o klimatu)
2. Ochrana životního prostředí před radioaktivním zářením při haváriích jaderných elektráren
3. Narušení krajiny zdržením vodních elektráren a lomy k těžbě uhlíků

V Evropě stouplo v posledním desetiletí povědomí životního prostředí a vyvolalo změnu v myšlení obyvatel a v politice, která vedla k tomu, že se vyhlásila dříve jmenovaná hlavní kritéria a z části je rozhodla.

Na příklad:

- Snížení skleníkového plynu o 25 % do roku 2005
- Zastavení starých jaderných elektráren
- Rozměry rekultivací narušené krajiny
- Růst podílu obnovitelných zdrojů energie využitím síly větru, biomasy, sluneční energie, vodní energie, tepelných čerpadel, zbytkového odpadu a tepla z kogenerace na základě obnovitelných energií.

Pokud se týče bilance prvotních energetických zdrojů většiny průmyslových zemí, je nutno konstatovat, že převládají konvenční zdroje energie jako je černé a hnědé uhlí, nafta, zemní plyn, které také ještě po několik desetiletí budou pokrývat základní spotřebu elektrické energie a tepla pro obyvatelstvo, průmysl a dopravu.

Stupeň účinnosti přeměn u moderních kondenzačních elektráren na hnědé uhlí stoupl na 43 %, takže výron CO_2 se podstatně zmenšil.

Výrobky destilace ropy jako je benzin, diesel olej, topný olej a pohonná látka pro turbínu se stále používají ve zlepšených motorech a hořácích, jejichž účinnosti se stále zvyšují a hodnoty spotřeby klesají.

Totéž platí pro použití zemního plynu; také se zemním plynem pohánějí auta.

Tyto konvenční nositelé energie budou ještě po deseti letech pokrývat absolutně a procentuálně hlavní část energetické spotřeby.

V některých zemích zakázaná jaderná energie má velký podíl na výrobě energie. Některé státy budují jadernou energetiku i nadále, jako např. Francie a Čína; jiné stagnují a některé chtějí vystoupit.

Ještě dlouho nelze podíl jaderných elektráren nahradit obnovitelnými energiemi a je potřeba, aby jejich provoz podstatně přispěl ke snížení CO_2 .

Pokud se diskutuje o vystoupení, potom je jistota v zemích Evropy zajištěná jenom tehdy, pokud vystoupí všechny státy Evropy. A to není politicky možné, neboť se zde nejedná o technický nebo technologický základ bezpečnostních požadavků.

V uplynulých letech se rekultivovaly velké plochy. Na mnoha místech se tyto plochy ekonomicky využívají pro zemědělství a lesnictví. Také se však hodí pro pěstování energetických dřevin, tj. k výrobě biomasy pro energetické využití.

S ohledem na pokles CO_2 , na snížení podílu jaderné energie a na politiku zaměstnanosti v Evropě se má podíl obnovitelných zdrojů energie v Evropě zvýšit. Střednědobým cílem je do roku 2010 zvýšit stávající podíl ze 6 % celkové energetické spotřeby na 12 %.

Všechny státy Evropy proto musejí svoje úsilí zřetelně zvýšit.

K tomu se přijala právě opatření v zákonné oblasti, tak např. Rada Evropy a Evropský parlament vydaly směrnice k podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie. Dále se navrhuje vydat pokyn společné výroby elektrické energie a tepla z obnovitelných zdrojů energie.

Uvažují se následující obnovitelné zdroje energie:

Energie větru, biomasa, sluneční energie, vodní energie, tepelná čerpadla, tepelné zhodnocení zbytkových odpadů.

Bylo by možno zde jmenovat ještě další obnovitelné zdroje energie.

Zařízení na větrnou energii přispívají ve značné míře v mnoha evropských zemích k zásobování elektrickou energií.

V Německu bylo v roce 2002 v provozu 13 500 větrných zařízení s instalovaným výkonem 12 GW. Vyrobit 17 TWh elektrické energie. Větrná energie se v posledních letech vyvíjela jako neoddelitelná součást systému zásobování elektrickou energií pokud jde o nouzový provoz, řízení výkonu a plánování nasazení elektráren.

Dále jsou v provozu jiné systémy velkých větrných parků, např. větrný park Taury v Rakousku. Tam je v provozu 11 větrných zařízení s výkonem 1,75 MW ve výši 1 900 metrů nad mořem.

Připravují se plány na výstavbu větrných zařízení na pobřeží Severního a Baltského moře.

Biomasa je společný pojem pro spalitelné organické látky. Většina zařízení se provozuje především na dřevěné štěpky, které mají mít vlhkost 30 % a velikost štěrku 50×50×300 mm. Průměrná výhřevnost má činit 13,2 MJ/kg. Nutno zásadně rozlišovat mezi nezatíženým a zatíženým starým dřívím. Ve velkých zařízeních probíhá společná výroba elektrické energie a tepla.

Čištění plynu spočívá z cyklonu, vysoušejícího ejektoru (přísada vápenného hydrátu a pecního koksu), jakož i tkaninového filtru. Současná zařízení jsou v Německu povolována a podléhají požadavkům limitních hodnot zákona 17. BImSchV. Často přicházejí také dřevěné špony z pily. K tomu se osvědčila topeniště s dvojitou vyzdívkou spalovací komory firmy „BINDER“ z Grazu (Rakousko). Ve Štýrsku jsou v provozu stovky těchto zařízení. Pro energetické využití zemědělských výrobků je na universitě Martina-Luthera v Halle-Wittenbergu, obor inženýrské vědy na Zemědělské fakultě, demonstrační a výzkumná jednotka, jež vykazuje dobré zkušenosti.

Sluneční energie (zařízení fotovoltaická) se používají stále častěji k přípravě teplé vody. Nové výzkumy ukazují, že také s použitím určitých materiálů, které se využívají k přímé přeměně na elektrickou energii, mají perspektivu také územní jednotky.

Využití vodní síly má dlouhou tradici a po celém světě se stále rozšiřuje. Tak v Duryňsku bude uvedena do provozu přečerpávací vodní elektrárna o instalovaném výkonu přes 1 000 MW k pokrytí špičkové spotřeby elektrické energie.

Plynová absorpční tepelná čerpadla se uplatnila v pilotních zařízeních a používají se v zimě k topení a v létě k chlazení.

Závěrem je třeba konstatovat, že intenzivní výzkumy s vysokým finančním nákladem jsou potřebné k tomu, aby se dosáhlo vytyčeného cíle ke zvýšení podílu energie z netradičních zdrojů energie.

Odpad, jeho obnovitelná energie stále nachází další využití.

Z odpadu ze sídliště, řemesel a ze zbytkového odpadu se musejí nejprve získat vytríděním cenné látky (dřevo, papír a lepenka, umělé hmoty, sklo a kovy). Využitím těchto tak zvaných druhotných surovin se ušetří energie jejich dalším zpracováním.

Zbytkový odpad se v Německu a v několika dalších zemích Evropské unie nesmí od roku 2005 dovážet na skládky, avšak proměnit je v tepelných zařízeních na zpracování odpadů v energii. K tomu jsou k dispozici četné technologie, které se používají po celém světě. V Německu je v provozu přes 60 spaloven odpadu a přes 15 zařízení se postaví do roku 2005.

Tím se sníží výron skládkového plynu a především CH_4 do ovzduší a to podstatně přispěje k ochraně klimatu.

SUMMARY

In the most industrial developed countries the conventional energy resources as black as brown coals, oil, natural gas which cover and in the next tens of year will still cover the basic needs of the electrical energy and heat for the inhabitants, industry and transport. The stage of effectiveness of changes in the modern condensation power plants based on brown coal has grown to 43 %, the emission of CO_2 has declined essential. Also the effectivenesses of new sophisticated engines and burners rise and the consumption rates decline. These conventional energy resources will absolutely and up to the percentage still cover the basic part of the energy needs. Recently there were recultivated great areas of land in many countries of Europe which are used for agricultural or forestry purposes. These fields are also suitable to grow the energy flowers to the biomass production for the energy use. In the European Union the ratio of these renewable resources will grow from the recent 6 % to 12 % of the whole energy needs till the year 2010.

*Dr.-Ing.habil. EUR ING Herbert Mohry,
VDI, Leipzig, Von Roll Umwelttechnik AG, Zurich*

ÚLOHA NETRADIČNÍCH ZDROJŮ ENERGIE V PALIVOENERGETICKÉ BILANCI ČR

Ing. Bohuslav Brix

(1) V souvislosti s energií, získávanou jinak, než spalováním fosilních paliv, nebo řízenou jadernou reakcí, se užívá řada názvů (mezi nimi: obnovitelná, tradiční, netradiční, exotická, ap.). Často se přesně nerozlišuje, zda jde o využití přeměnou na elektřinu, či zda jde o teplo, které se také jako teplo využívá. Tento názvoslovný zmatek vyvolává nejasnosti při diskusích a může vést i k tomu, že partneři dokonce hovoří věcně správně, ale navzájem se nechápou, neboť každý z nich si určitý pojem sám pro sebe vyhradil pro něco trochu jiného.

Proto budou v tomto příspěvku **netradičními zdroji míněny** vybrané obnovitelné primární zdroje, projevující se jako energie **sluneční, větrná a rostlinná** (opomenuty budou energie vodní, energie moří a energie geotermální) a **druhotné zdroje energie** (důsledky nedokonalého nebo neúplného využití primárních zdrojů – různorodé spalitelné zbytky a materiály a spalitelné odpady, zbytkové, tzv. odpadní teplo a tzv. odpadní biomasa, apod.). A to vše v **souvislosti s výrobou elektřiny** – možném podílu na pokrytí potřeb její výroby.

(2) Tématu tohoto příspěvku je velmi blízkou **směrnice EU o podpoře elektřiny produkované z obnovitelných zdrojů [...]** (Directive 2001/77/EC of the European Parliament and of the Council of 27 September 2001 on the promotion of electricity produced from renewable sources in the internal electricity market, OJ L 283, 27.10.2001).

Obnovitelnými zdroji energie jsou touto směrnicí míněny obnovitelné nefosilní zdroje energie (energie větrné, sluneční, geotermální, vlnové, přílivové, vodní, biomasy, skladkového plynu, plynu z čistění odpadních vod a bioplynů). Biomasou jsou míněny biologicky odbouratelné části výrobků, odpad a zbytky ze zemědělství (včetně rostlinné a zvířecí substance), z lesnictví a s ním spojeného průmyslu, jakož i biologicky odbouratelné části průmyslového a komunálního odpadu.

(Možnosti uplatnění netradičních zdrojů při produkci elektřiny v ČR)

(3) Obecně řečeno, energie je na zeměkouli dostatek. Jedním z významných znaků a současně rozdílu mezi různými typy (formami) energie je její **koncentrovanost**; ta ovlivňuje způsoby a nároky při využívání z pohledu současných a v blízké budoucnosti očekávatelných technologií. Typickým představitelem zdroje husté (koncentrované) energie jsou paliva a naopak, představitelem zdroje řídké energie je sama energie sluneční.

(4) Elektřina je velmi elegantním nosičem energie pro konečné užívání, její výroba však je značně náročná. Náročnost stoupá s rostoucími nároky (představami o nezbytnosti

?) na kvalitu a spolehlivost dodávek elektřiny a s klesající hustotou výskytu energie ve zdroji.

(5) Přednosti, které má pro dnešní podobu užívání elektřiny její kvalita, zabezpečenost (spolehlivost) dodávek a cena (hospodárnost při výrobě) způsobily, že nabídka elektřiny odběratelům – elektrisace – se vyvíjela tak, že původně jednotlivé izolované elektrárny byly postupně propojovány do stále rozsáhlejších sítí. Z fyzikálních i inženýrských důvodů by rozvoj (pokrok) při elektrisaci býval nebyl možným, pokud by nebyl založen na zdrojích koncentrované energie. Ovladatelnost lidským rozhodováním – tuto vlastnost musí mít i další do soustavy zapojované zdroje elektřiny.

(6) O skladbě zdrojů energie, užitých k výrobě elektřiny, se konkrétní společenství rozhoduje podle řady hledisek, mezi nimiž, bez pořadí důležitosti, jsou: spolehlivost a bezpečnost dodávek, uskutečněné za přijatelné ceny, respektující požadavky ochrany životního prostředí a udržitelného rozvoje. Význam má i přiměřená nezávislost na cizích zdrojích a zdrojích z risikových oblastí.

(7) Do dnešní podoby dovedené nabídky elektřiny ne vždy však odpovídá elektřina z netradičních zdrojů, zvláště pokud nabízejí pouze časově nezaručenou elektrickou práci.

(8) Na druhé straně ne vždy a ne všichni uživatelé trvají (by za jistých okolností trvali) na nepřetržité dodávce elektřiny s maximální možnou kvalitou a spolehlivostí, resp. ne všichni ji takto nezbytně potřebují.

(9) S ohledem na uvedené je využitelnost větrné a sluneční energie pro výrobu elektřiny třeba hodnotit jako málo perspektivní. Důvody jsou především v našich zeměpisných a klimatických podmínkách.

I v tzv. větrných lokalitách na našem území je větrnou elektrárnu třeba hodnotit jako zcela nahodilý (nespolehlivý) zdroj elektrického výkonu s nízkým součinitelem využití, proto musí být při zapojení do elektrizační soustavy větrná elektrárna zálohována jiným zdrojem elektřiny (obvykle pracujícím s koncentrovanou energií). Přínosem je pouze elektrická práce, bohužel však nepredikovatelná, neboť není časově zaručená. Navíc, průběh výkonu je i v době plné činnosti větrného stroje velmi nerovnoměrný (tento vliv se eliminuje tzv. větrnými farmami – oscilace výkonu se vzájemně vykrývají).

V případě slunečního záření jde sice o obrovské množství, ale řídké energie. Její koncentrace, potřebná pro výrobu elektřiny, je soudobými prostředky investičně velmi náročná

a v našich podmínkách prakticky vyloučená (proměnlivá intenzita slunečního záření a velmi omezená celková doba slunečního svitu v roce).

(10) Zajímavými a v našich podmínkách využitelnými se jeví netradiční obnovitelné zdroje typu energie rostlinná a druhotné zdroje, především nejružnější spalitelné materiály (v mezinárodním hodnocení označované jako „zdroje spalitelné obnovitelné vč. odpadu“).

(11) O tom, že takové hodnocení není ničím výjimečným, svědčí jak situace v zemích s obdobnými podmínkami (viz Tab. 1 a Tab. 2), tak i celková situace ve světě.

Podle zprávy IEA (Mezinárodní energetické agentury) se v roce 2000 na celkové potřebě energie ve světě podílely obnovitelné zdroje energie hodnotou 13,8 %, v tom obno-

vitelná paliva a odpady hodnotou 11 %, hydroenergetika 2,3 % a jiné obnovitelné zdroje hodnotou 0,5 %. Jinak je tomu ve výrobě elektřiny: obnovitelné zdroje se podílely 19 % (druhou nejvýznamnější skupinu tvoří obnovitelné zdroje); z toho však rozhodujícím zdrojem (92 % podílu) byly vodní zdroje, obnovitelná paliva a odpady činily 5 % podílu a pouze necelé 3 % podílu společně geotermální, sluneční a větrná energie.

(12) V Tab. 1, ve skupině evropských členských zemí OECD, je v položkách „vyrobená elektřina celkem“ a podílech elektřiny z primárních zdrojů „voda“, „slunce, vítr“ a „spalitelné obnovitelné a odpad“ zvýrazněno vždy pět nejvyšších údajů. Jejich křížovou analýsou lze dospět k potvrzení názoru, že využití obnovitelných zdrojů významně (a právem) souvisí s místními, zvl. přírodními podmínkami.

Tab. 1: Výroba elektřiny v zemích OECD (1999) a podíl jednotlivých primárních zdrojů na její výrobě

	Vyrobená elektřina celkem	Podíl elektřiny z primárního zdroje					
		jádro	voda	geo-termální	slunce vítr	fosilní paliva	spalitelné obnovitel. a odpad
	TWh	%	%	%	%	%	%
Rakousko	60,37	0	69,07	0	0,07	27,94	2,92
Belgie	84,52	58,00	1,76	0	0,01	38,80	1,43
ČR	64,69	20,65	3,43	0	0	74,65	1,28
Dánsko	38,87	0	0,08	0	7,80	87,63	4,50
Finsko	69,43	33,08	18,41	0	0,07	35,91	12,53
Francie	524,49	66,59	14,70	0	0,12	9,47	0,55
Německo	555,28	30,62	4,21	0	1,00	62,47	1,70
Recko	49,62	0	9,73	0	0,30	89,58	0,40
Maďarsko	37,15	37,95	0,48	0	0	61,27	0,32
Island	7,19	0	84,14	15,86	0	0,14	0
Irsko	22,05	0	4,94	0	0,86	93,61	0,59
Italie	265,66	0	19,49	1,66	0,40	77,76	0,69
Lucembursko	1,02	0	73,53	0	1,96	19,61	4,90
Holandsko	86,68	4,42	0,10	0	0,96	89,96	4,56
Norsko	122,65	0	99,33	0	0,01	0,42	0,24
Polsko	142,13	0	3,01	0	0	96,63	0,35
Portugalsko	43,28	0	17,61	0,18	0,28	79,04	2,87
Slovensko	27,74	47,30	17,23	0	0	35,51	0
Španělsko	208,89	28,17	12,18	0	1,32	56,94	1,39
Švédsko	155,24	47,15	46,23	0	0,24	4,23	2,22
Švýcarsko	69,55	37,14	58,98	0	0,01	1,68	2,19
Velká Britanie	366,80	26,25	2,25	0	0,25	69,15	2,11
OECD Evropa	3119,74	29,96	17,41	0,18	0,51	50,32	1,62
Australie	203,38	0	8,38	0	0,02	75,13	1,83
Kanada	577,08	12,73	59,89	0	0,04	26,11	1,23
Japonsko	1066,13	29,70	8,97	0,32	0,00	59,49	1,52
Korea	266,89	38,62	2,27	0	0,03	59,08	0
Mexiko	192,27	5,20	17,05	2,92	0,02	74,54	0,27
N.Zeland	38,10	0	61,73	6,56	0,13	29,84	1,71
Turecko	116,44	0	29,78	0,07	0,02	70,11	0,17
USA	3940,26	19,7421	8,09	0,44	0,14	69,98	1,61
OECD celkem	9403,85	23,56	14,70	0,37	0,23	59,63	1,51

Pozn.: země uvedeny v pořadí podle originálu (anglické abecedy)

Pramen: IEA Statistics – Electricity Information 2001, OECD/IEA, Paris, 2001

(13) **Tab. 2** vyjadřuje prakticky totéž – úzkou souvislost vnitřních a místních podmínek příslušného státu s plánovaným rozvojem využití určitého druhu obnovitelných zdrojů. Tentokrát jsou představy předvedeny na vývoji instalovaného výkonu, neboť lépe rozvojové plány ilustruje.

(14) Budou-li uvedené vývody shledány opodstatněnými, bude podpora rozvoji využívání obnovitelných zdrojů při výrobě elektřiny založena na podpoře využívání rostlinné energie, biomasy a druhotných zdrojů energie.

Tab. 2: Plánovaný vývoj instalovaného elektrického výkonu v některých zemích OECD do roku 2010

	Instalovaný elektrický výkon [GW] v členění podle primárního zdroje							
	uhlí	ropa a ropné produkty	plyn zemní vč. svítiplynu	spalitelné obnovitel. vč. odpadů	jádro	voda	geoterm., slunce, vítr ¹⁾	celkem
Rakousko								
1999	1,78	0,32	3,65	0,41	0	11,53	0,04	17,73
2005	1,54	0,32	3,89	0,37	0	11,75	0,07	17,94
2010	1,54	0,32	4,67	0,37	0	11,75	0,10	18,75
Dánsko								
1999	5,85	2,39	2,37	0,35	0	0,01	1,77	12,73
2005	3,83	1,49	2,69	0,71	0	0,01	2,50	11,23
2010	3,15	1,42	2,53	0,86	0	0,01	3,19	11,17
Finsko								
1999	5,17	1,40	2,52	1,53	2,64	2,88	0,04	16,16
2005	5,17	1,40	2,67	1,87	2,64	2,89	0,02	16,68
Německo								
1999	48,34	7,47	21,60	1,96	22,33	8,85	4,14	114,69
2005	58,05	7,76	23,22	2,36	22,40	10,44	2,50	126,72
2010	58,65	6,86	24,14	2,84	22,40	10,64	3,10	128,64
Island								
1999	0	0,15	0	0	0	1,02	0,17	1,34
2005	0	0,15	0	0	0	1,15	0,20	1,50
2010	0	0,15	0	0	0	1,15	0,20	1,50
Lucembursko								
1999	0	0	0,08	0,01	0	1,14	0,01	1,23
2005	0	0	0,40	0,01	0	1,14	0,02	1,57
2010	0	0	0,40	0,01	0	1,14	0,02	1,57
Holandsko								
1999	0	3,78	15,34	0,61	0,45	0,04	0,47	20,68
2005	0	3,78	15,34	0,81	0	0,05	1,07	21,05
2010	0	3,78	15,34	0,94	0	0,05	1,53	21,64
Portugalsko								
1999	1,78	2,55	1,55	0,28	0	4,53	0,07	10,75
2005	1,78	2,32	2,61	0,30	0	4,84	0,35	12,18
2010	1,78	2,10	4,13	0,32	0	5,03	0,41	13,76
V. Britanie								
1999	38,60	0	18,50	0,64	13,00	4,27	0,15	75,16
2005	59,80	3,00	51,50	3,64	25,00	8,27	0,15	151,36
2010	53,80	1,00	61,50	7,64	23,00	8,27	0,15	155,36
USA								
1999	314,42	44,42	235,98	10,58	96,57	99,06	5,65	806,68
2005	309,80	42,89	311,27	12,23	97,48	99,09	8,11	880,88
2010	323,90	42,06	421,21	13,89	93,73	99,21	10,81	1004,82
Kanada								
1999	17,41	8,59	6,00	1,14	10,62	67,12	0,10	110,97
2005	17,90	6,36	22,31	0,79	12,07	69,29	0,46	130,18
2010	14,64	6,61	33,88	0,79	10,50	72,84	0,46	139,72

¹⁾ včetně příp. využití energie přílivu, vln, rozdílné teploty vody v oceánu, ad.

Pramen: IEA Statistics - Electricity Information 2001, OECD/IEA, Paris, 2001

S druhotnými zdroji energie, vhodnými pro energetické využití, by nemělo být paušálně zacházeno jako s odpadem. V tom smyslu bude potřeba upravit některé existující předpisy ochrany životního prostředí.

(15) Bez ohledu na uvedené mohou někteří uživatelé elektřiny dojít k názoru, že jejich potřeby může saturovat elektřina (elektrická práce) v době, kdy je, v závislosti například na přírodních podmínkách, k dispozici. V takových situacích se ve vhodných (větrných) lokalitách uplatní i větrné motory v tzv. „ostrovním” zapojení.

*Ing. Bohuslav Brix, Česká společnost pro životní prostředí
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel./fax: 221 082 365, e-mail: cse@csvts.cz*

SUMMARY

In the conditions of the Czech Republic there are utilized the non-traditional energy resources in the form of the plant-growing energy and the secondary resources signified in the international evaluation as „renewable combustible resources incl. waste.” Up to the report of the IEA (International Energy Agency) renewable resources have participated on the total consumption of the world energy with the value of the ratio 13,8 %, in that the renewable fuels and wastes with the value 11 %, hydroelectric power stations 2,3 % and other renewable resources with the value 0,5 % in the year 2000. As the electric energy production concerns the renewable resources of energy have participated with 19 %, from that the most important resources (92 % was the water energy), renewable fuels and wastes made 5 % and not all 3 % made the geothermal, sun and wind energy altogether.

ENERGETICKÉ VYUŽÍVÁNÍ ODPADŮ NÁSTROJEM A MĚŘÍTKEM UDRŽITELNÉHO ROZVOJE

Doc. Ing. Jaroslav Hyžík

UDRŽITELNÝ ROZVOJ

Svět podle filozofů antiky tvoří čtyři prvky: voda, půda, vzduch a oheň. Prométheus byl potrestán za to, že ukradl Olympánům oheň a vrátil jej smrtelnému člověku. Na rozporuplném vnímání ohně mnoho nezměnilo ani několik tisíciletí.

- Zejména spalování odpadů – energetické využívání odpadů – má určitý negativní tón a každý, kdo přesvědčuje ostatní, že může být i prospěšné, se stává přinejmenším podezřelým.
- Přednáška se zabývá energetickým využíváním odpadů v souvislosti s hospodařením s odpady a ukazuje jeho význam ve vztahu k udržitelnému rozvoji a koncept zařízení energetického využívání odpadů Opatovice.
- Příroda potřebovala tisíce let, aby byla vytvořena zásoba uhlí odpovídající jednoroční celosvětové spotřebě.
- Současná doprava, výroba a domácnosti pohltí v relativně krátkém čase výsledek přírodního procesu její tvorby.
- Celosvětová Konference OSN o životním prostředí a rozvoji – Earth Summit – v Rio de Janeiru v roce 1992 – udržitelnost života na Zemi (drtivá většina zemí světa + tehdejší ČSFR).
- Populační růst, limity surovinových a energetických zdrojů a limitovaná regenerační schopnost globálního ekosystému Země nutí lidskou společnost buď začít cílevědomě regulovat svou reprodukci a spotřebu nebo vzít na vědomí neodvratitelný, dříve či později hrozící katastrofický scénář.

Ekosystém je funkční soustava živých a neživých složek životního prostředí, jež jsou navzájem spojeny výměnou látek, tokem energie a předáváním informací, a které se vzájemně ovlivňují a vyvíjejí v určitém prostoru a čase.

Udržitelný rozvoj se stal krédem, které od data konání summitu v Rio de Janeiro výrazně ovlivňuje ekonomiku a politiku.

- ČR definuje „trvale udržitelný rozvoj“
- Evropský parlament o dekádu později vynechal označení „trvale“ a definoval „udržitelný rozvoj“.
- ČR (ČEU) – zatím rozporuplný – „Návrh strategie udržitelného rozvoje České republiky“ aneb „Od ekonomického růstu k udržitelnému rozvoji“

Návrh strategie udržitelného rozvoje nebyl ani po zapojení další skupiny expertů akceptován – ideologický pamflet

- CH – udržitelný rozvoj se stal součástí nové ústavy, která platí od 1.1.2000.

Článek 73 Ústavy Švýcarské konfederace Udržitelný rozvoj: „Svaz a kantony se snaží o nastolení dlouhodobě vyrovnaného vztahu mezi přírodou a její regenerační schopností na straně jedné a mezi nároky kladenými na přírodu člověkem na straně druhé“.

UDRŽITELNÝ ROZVOJ
=
POUZE SPOTŘEBA PŘÍRŮSTKŮ
+
MINIMALIZACE EMISÍ
+
ŽÁDNÉ NEMINERALIZOVANÉ ODPADY.

- Jako příklad vyhovění požadavkům udržitelného rozvoje lze uvést odpady umělých hmot: Pouze při jejich využívání v oblasti tepelné izolace budov lze ušetřit násobky zdrojů, které by byly na výrobu izolačních materiálů spotřebovávány.
- Jiná realita chování společnosti: Životním cílem převážné většiny lidí je dobře žít a nikoliv spořit energii či produkovat méně odpadů. V této souvislosti by bylo možné také uvažovat např. o udržitelném rozvoji dopravy, o udržitelném rozvoji výroby ledniček či o udržitelném rozvoji kouření obyvatel....
- ETH Curych – velké aglomerace – městské sídelní útvar – nedosáhnou se stávajícími strukturami cíle udržitelného rozvoje – nutná rekonstrukce měst, jejich budov a komunikačních systémů tak, aby mohly být nejdůležitější zdroje (voda, stavební hmoty, energie a biomasa) skutečně udržitelně používány. Náhrada neobnovitelných zdrojů energie patří mezi postupy, kterými lze „udržitelnosti“ dosáhnout.
- Každá společnost produkuje odpady.
- Zkušenosti ze států s vyspělým odpadovým hospodářstvím ukazují, že lze nalézt funkční ochranu životního prostředí před antropogenní sférou.

BUDOUČÍ PROBLÉMY A HLAVNÍ CÍLE ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ

Dnešní obrat obecného zboží na hlavu, jako je voda, potravina, stavební materiály a spotřební zboží, je přibližně desetkrát až třicetkrát větší než v dobách počátků lidské existence.

- Obrat na hlavu se u mnoha látek zvýšil daleko více. U olova, jeho produkce se za posledních 7000 let zvýšila 106 násobně. Tento růst produkce látek se neomezuje na minerální zdroje jako je olovo, zinek, kadmium, měď, ale týká se rovněž organických materiálů. U mnoha látek lze provést hrubý odhad využití a produkce.
- U většiny látek se však zatím mnoho neví o místě jejich „pobytu“.
- Používání kadmia jako stabilizátoru u polyvinylchloridu (PVC) v období od šedesátých do osmdesátých let vedlo k nahromadění zásob několika tisíc tun kadmia. I kdyby se PVC v budoucnu vyráběl s použitím stabilizátorů neobsahujících kadmium, odpadové hospodářství se bude muset nejméně po několik dalších desetiletí vyrovnávat s kadmii z PVC až do doby, než si skončení životnosti zásob PVC vyžádá jeho náhradu příští generací zboží.
- Působením trvalého hospodářského růstu je vstup materiálů do antropogenní sféry mnohem větší než výstup.
- Zásoby se v antropogenní sféře každých 30 až 100 let zdvojnásobují.
- První odhady zásob materiálů v městské antropogenní sféře ukazují, že většina z nich se stále ještě používá, anebo je v „hibernovaném“ stavu.

Povodně v létě 2002 aktivovaly množství materiálů v hibernovaném stavu, které bylo nutno odstranit. V Praze k tomuto účelu posloužilo zařízení na energetické využívání odpadů Spalovna Malešice. Aktivované zásoby materiálu se staly kontaminovaným odpadem, který musel být pokud možno neprodleně zpracován.

- Množství odpadu přes všechny strategie předcházení vzniku odpadů, velmi pravděpodobně poroste.
- Z pohledu udržitelného rozvoje lze formulovat hlavní cíle odpadového hospodářství:
 - Zachování obnovitelných zdrojů materiálů a energie – udržení zásob pro příští generace.
 - Zajištění únosného vlivu antropogenní sféry na životního prostředí – minimalizování emisí.
- Látkové a energetické využívání odpadů umožňuje dosažení těchto hlavních cílů.

DEFINICE ENERGETICKÉHO VYUŽÍVÁNÍ ODPADŮ

- EU vyžaduje využívání odpadů, a to i spalováním s výrobou energie.

Rozhodnutí Rady ES z 24. února 1997 ohledně strategie Společenství týkající se hospodaření s odpady.

- Množství odpadu na skládkách se musí minimalizovat – EU stanovuje termíny týkající se redukování množství odpadu určeného ke skládkování.
Směrnice 1999/31/Rady ES ze dne 26.04.1999 o skládkách odpadu. Článek 5, odst. 2.
 - 2006 o 25 % méně biologicky rozložitelných odpadů než v roce 1995
 - 2009 o 50 % méně biologicky rozložitelných odpadů než v roce 1995
 - 2016 o 65 % méně biologicky rozložitelných odpadů než v roce 1995. ČR – čtyřletý odklad.
- V EU je potřebné postavit do roku 2006 nová zařízení na zpracování cca 32 milionů tun odpadů ročně.
- Celkově se počítá v EU v příštích letech pro oblast ekologického spalování odpadů s finančním objemem cca 6,5 mld Euro. V SRN (i ve Francii) se připravuje výstavba několika desítek zařízení na energetické využívání odpadů.
- EU vymezuje využívání odpadů proti jejich odstraňování a definuje technologie využívání a odstraňování.
- Rozhodnutí komise z 24. května 1996 upravující přílohy IIA a IIB ke směrnici Rady 75/442 EEC o odpadech (96/350/EC), Úřední listina č. OJ: L 135, s. 32. Přílohy IIA a IIB definují technologie k odstraňování a využívání odpadů, a to tak, že podle přílohy IIB, bod R1 je hlavní použití odpadu jako paliva jeho využitím.
- Česká legislativa rovněž definuje energetické využívání odpadů a stanovuje podmínky pro jeho provádění na základě koncepční činnosti.
- Zákon o odpadech č. 185/2001
- Za energetické využívání odpadů se spalování odpadů považuje pouze tehdy, jestliže:
 - a) použitý odpad nepotřebuje po vlastním zapálení ke spalování podpůrné palivo a vznikající teplo se použije pro potřebu vlastní nebo dalších osob, nebo
 - b) odpad se použije jako palivo nebo jako přídavné palivo v zařízeních na výrobu energie nebo materiálů za podmínek stanovených právními předpisy o ochraně ovzduší.

TECHNICKÝ STANDARD ENERGETICKÉHO VYUŽÍVÁNÍ ODPADŮ

- Odpady obsahují řadu látek, které je nutné od životního prostředí oddělit.
- Spalitelné odpady obsahují kromě těchto látek také uhlík i vodík a jsou tedy vhodné k termické oxidaci či ke spalování.
- Vývoj energetického využívání odpadů posledních let směřoval k dosažení vysoké spolehlivosti kompletních technologických řetězců – na úroveň elektrárenských a teplárenských systémů.

Úspěšně byly a jsou dále vyvíjeny hlavně:

Příklad technologického řetězce: energetická část s čistěním spalin

- Spalovací jednotky vhodné ke spalování nízkovýhřevných i vysokovýhřevných odpadů. (Fluidní spalování surových čistírenských kalů, roštová ohniště, speciální chladicí systém pro roštová ohniště na vysokovýhřevné odpady, bubnová ohniště s dopalovací komorou.)
 - Speciální konstrukce parních kotlů s vhodným řazením teplosměnných ploch. (Vícetahové kotle s horizontálním uspořádáním konvekční části.)
 - Roštové ohniště, parní kotel
 - Čištění konvekčních teplosměnných ploch kotle. (Systém oklepového a vibračního čištění.)
 - Automatické řízení výkonu spalovacího procesu. (Rychle reagující systémy pracující na principu analýzy zbytkového obsahu kyslíku ve spalinách, či systémy pracující na principu měření teploty v ohništi umožňující pravidelnou konstantní výrobu páry.)
 - Automatické řízení spalovacího procesu
 - Procesy ke zpracování zbytkových materiálů z procesu energetického využívání odpadů s integrovanou imobilizací škodlivých, mobilních látek.
 - Procesy k recyklaci surovin ze zbytkových materiálů (Zn, HCl).
 - Výkonné systémy k čištění spalin – nejvyšší stupeň inovace prodělal systém čištění spalin, který je charakterizován definovanými procesními kroky.
 - Čištění spalin – fyzikálně chemická absorpce
 - V procesních krocích mimo aparát pračky spalin je realizováno, jako součást systému čištění spalin, omezení emisí oxidů dusíku (NO_x) a organických látek typu PCDD/F (dioxinů a furanů).
 - S výhodou se dá použít např. technologie SCR s kombinací redukční části na katalytickou redukci oxidů dusíku a oxidační části na katalytickou – oxidační destrukci látek PCDD/F.
- Příklad procesu SCR
- Současné systémy čištění spalin jsou schopny snížit emise škodlivin až na zlomky předepsaných emisních hodnot.

Původní spalovny odpadů se přeměnily na komplexní jednotky k využívání uvolněné energie, k destrukci organických substancí a k eliminaci anorganických škodlivin.

Návrh zařízení na energetické využívání odpadů vychází z nových poznatků z oblasti tzv. antropogenního metabolismu.⁹⁾

ENERGETICKÉ VYUŽÍVÁNÍ ODPADU NA HRANICI ANTROPOGENNÍ SFÉRY

Energetické využívání odpadů je v antropogenní sféře zařazeno na konec spotřebního řetězce a tvoří tak logický vysoce účinný filtr na výstupu z antropogenní sféry do životního prostředí.

POTENCIÁL REDUKCE ŠKODLIVIN (vybrané látky)

Energetickým využíváním odpadů lze dosáhnout:

- Prokazatelně nejčistšího zdroje energie získávané termicko oxidačním procesem. Žádné, sebelépe odsířené spaliny z elektrárenských procesů, se nemohou svojí kvalitou srovnávat s vyčištěnými spalinami z procesů energetického využívání odpadů.
- Úspory nenahraditelných zdrojů paliv.
- Získávání čistých kovů – např. zinku (úpravou zbytkových materiálů z procesu čištění spalin na látkově využitelné frakce).
- Desetinásobného snížení objemu a 60–70%-ní snížení hmotnosti odpadu ukládaného na skládku.
- Mineralizaci organického uhlíku.
- Inertních vlastností zbytkových materiálů z procesu energetického využívání odpadů – zajištění trvalého bezpečného uložení do zemské kůry nebo zpracování na použitelné produkty.
- Eliminování emisí skleníkových plynů. Energetické využívání odpadů je z hlediska životního prostředí neutrální ve vztahu k oxidu uhličitému, který vznikne oxidací organického uhlíku. Tímto se, v porovnání se skládkováním, zamezí emisím skleníkových plynů – uhlovodíků (z velké části methanu).

Energetické využívání spalitelných odpadů, které nelze látkově využívat, vyhovuje všestranným způsobem nárokům kladeným na ochranu životního prostředí.

Garantuje minimální emise do ovzduší a vody a umožňuje zpracování většiny zbytkových materiálů na použitelné produkty.

ÚLOHA SOUČASNÉ GENERACE PŘI HOSPODAŘENÍ S ODPADY

- Budoucí generace budou v souvislosti s udržitelným rozvojem zcela jistě posuzovat generaci současnou na základě těchto kritérií:
- Kolik přírodních zdrojů bylo proměněno v odpad?

⁹⁾ Rozšířený pojem lidského metabolismu (látková výměna v lidském organismu) = látková výměna uvnitř antropogenní sféry (zpracování surovin, produkce výrobků, odpadů a emisí).

- Kolik odpadů bylo příštím generacím přenecháno ve formě tzv. starých zátěží?
- V uplynulých letech proběhly v odpadovém hospodářství zásadní změny. Od odstraňování následků často nevhodných strategií uplatňovaných v odpadovém hospodářství se stále více přechází na realizaci integrovaných konceptů odpadového hospodářství s látkovým a energetickým využíváním odpadů s důsledným prosazováním následných priorit:
- Zamezit produkci odpadů.
- Využívání odpadů (látkové a energetické).
- Odstraňování odpadů.
- CH – cca 45 % komunálních odpadů využívá látkově a cca 55 % komunálních odpadů energeticky; od 1.1.2000 je zakázáno skládkování komunálního odpadu.
- Energetické využívání odpadů zajišťuje ve Švýcarsku 31 zařízení na vysoké technické úrovni – nejvyspělejší systém odpadového hospodářství.
- Podobná situace jako ve Švýcarsku (zákaz skládkování komunálního odpadu) se v příštích letech připravuje ve Francii a v SRN, kde se připravuje výstavba desítek zařízení k energetickému využívání odpadů.

ENERGETICKÉ VYUŽÍVÁNÍ ODPADU A KONCEPT HOSPODAŘENÍ S ODPADY

Jednoznačně platí:

1. Látkové využívání odpadů podléhá určitým omezujícím podmínkám (např. absorpční schopnost trhu)
 2. Pro energetické využívání odpadů omezující podmínky neexistují.
- Tato skutečnost přiřazuje energetickému využívání odpadů významnou úlohu: flexibilní nahrazování surovin či nenahraditelných zdrojů energie.
 - Z tohoto důvodu se technologicky a ekologicky na vysoké úrovni postavené zařízení na energetické využívání odpadů stává jedním z měřítek udržitelného rozvoje.

ENERGETICKÉ VYUŽÍVÁNÍ ODPADŮ V ČR – SOUČASNOST A PERSPEKTIVA

Energetické využívání odpadů v ČR v roce 2001:

- ČR zatím nepatří mezi země s vyspělým systémem hospodaření s odpady.
Jen asi něco přes 9% komunálního odpadu je energeticky využíváno a jen asi něco přes 10 % je využíváno látkově.
- V ČR se v současné době pracuje na republikovém plánu odpadového hospodářství (POH), na který navazují krajské koncepce hospodaření s odpady (KKHO). ČR se tak snaží vyhovět patřičným směrnici EU.

Perspektiva energetického využívání odpadů v ČR:

- Budování zařízení na energetické využívání odpadů
- Stav techniky – resp. nejlepší dostupné technologie
- Finanční podpory EU
- Vzdělávání

ENERGETICKÉ VYUŽÍVÁNÍ ODPADŮ
=
NEPOSTRADATELNÝ NÁSTROJ UDRŽITELNÉHO
ROZVOJE

REALIZOVANÉ KONCEPCE ENERGETICKÉHO VYUŽÍVÁNÍ ODPADŮ

KVA Bern, 1982 – 1998

KVA Limmattal, 1997

KVA Oftringen, 1993

KVA Winterthur, 1995

TMO Praha, 1998

Autor (1944) je strojní inženýr, v roce 1992 se habilitoval v oblasti technické ochrany životního prostředí. Od roku 1979 má ve Švýcarsku vlastní projekční a poradenskou kancelář se zaměřením na ochranu životního prostředí (EIC AG). Od roku 1993 působí kancelář se stejným zaměřením v Praze. Společnost EIC realizovala řadu projektů energetického využívání odpadu ve Švýcarsku a v zemích EU, je autorem projektu TVO v Liberci a byla zodpovědná za uvedení spalovny v Praze-Malešicích do provozu.

SUMMARY

In the waste management process the energetic usage belongs to the end of the consumer chain. The most clean energy is produced in the thermal-oxidized process. It could be reached: The savings of the irreplaceable fuels; obtaining of pure metals; ten times reduction of the waste volumen; inert character of the rest materials and their safety disposal in the earth's; elimination of the green gases. In the last years they are 45 % of wastes used as secondary materials and 55 % of municipal wastes are used as resource of energy in the Switzerland. Since 1.1.2000 there is prohibited to dispose the municipal wastes.

Doc. Ing. Jaroslav Hyžik,

EIC s.r.o., Modřínová 10, 182 00 Praha 8

tel.: 602 279 711

LEGISLATIVNÍ ÚPRAVA PODPORY VYUŽÍVÁNÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE – TEZE REFERÁTU

Ing. Martin Kloz

Tento referát je zaměřen na ekonomické způsoby podpory využívání obnovitelných zdrojů energie, nezaměřuje se tedy na další opatření normativního apod typu (například povinné používání obnovitelných zdrojů energie ve stanovených případech atd).

I. AKTUÁLNÍ STAV

V současné době je ekonomická podpora využívání obnovitelných zdrojů energie v ČR zajišťována především následujícími třemi formami:

- 1) Podporou financování investičních nákladů na instalaci zařízení na využívání obnovitelných zdrojů energie. Tato podpora je realizována prostřednictvím Národního programu hospodárného využívání energie a jejích obnovitelných a druhotných zdrojů (vyplývá z § 5 zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií) a prováděcího Státního programu na podporu úspor energie, který je vyhlášen každý rok na základě usnesení vlády ČR.
- 2) Podporou provozních nákladů zařízení na výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů. Tato podpora spočívá ve vyhlášení minimálních povinných výkupních cen elektřiny z obnovitelných zdrojů a je realizována prostřednictvím Cenového rozhodnutí Energetického regulačního úřadu.
- 3) Podpora formou daňových úlev. Tato podpora spočívá ve zvýhodnění zařízení na využívání obnovitelných zdrojů energie v některých daňových titulech a je realizována prostřednictvím příslušných daňových zákonů.

II. PŘIPRAVOVANÝ ZÁKON O PODPOŘE ENERGIE Z OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ

V současné době je nutné zabezpečit transpozici Směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2001/77EC, o podpoře elektřiny z obnovitelných zdrojů na vnitřním trhu, do české legislativy. Vláda rozhodla, že bude předložen samostatný zákon, který bude jednak zabezpečovat tuto transpozici a jednak by měl řešit i podporu tepla z obnovitelných zdrojů.

Zákon by tedy měl řešit následující problémové okruhy:

- definovat předmět podpory
- stanovit národní indikativní cíle pro výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů energie k roku 2010
- vytvořit takový systém podpory výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie, který zajistí dosažení národních indikativních cílů
- popsat a zabezpečit proces certifikace elektřiny z obnovitelných zdrojů
- stanovit způsob, jakým budou zjednodušovány správní postupy povolenacích řízení pro výrobní zařízení vyrábějící elektrickou energii z obnovitelných zdrojů energie tak, jak je vyžadováno v článku 6 Směrnice
- stanovit pravidla rozdělení nákladů na připojení zařízení, vyrábějících elektrickou energii z obnovitelných zdrojů, do sítě tak, jak je vyžadováno v článku 7 Směrnice
- vytvořit systém podpory výroby tepla z obnovitelných zdrojů

SUMMARY

Recently the economic support of usage of the renewable energy resources in the Czech Republic is based on the following three forms: Assistance of financing the investment costs for the equipment for usage of renewable energy resources; assistance of operation costs for the production of the electrical energy from the renewable energy resources; assistance of the tax allowance. It is necessary to transpose the Guidelines of the European Parliament and of the Council No. 2001/77EC about the assistance of the electrical energy production from the renewable resources in the interior market into the Czech legislation.

Ing. Martin Kloz

Ministerstvo životního prostředí

Vršovická 65, 100 10 Praha 10 – Vršovice,

tel.: 267 121 111

ZDROJE A MOŽNOSTI VYUŽITÍ BIOMASY, PĚSTOVÁNÍ ENERGETICKÝCH ROSTLIN

Ing. Vlasta Petříková, DrSc.

ÚVOD

V současné době se začíná usilovně hledat náhrada za fosilní energetické zdroje, jejichž vyčerpání se blíží. Jedním z důležitých příspěvků obnovitelných zdrojů je biomasa. Její význam nespočívá jen v získání nového zdroje energie, ale má daleko širší souvislosti: přispívá k omezení skleníkového efektu, její intenzivní zeleň zlepšuje ekologii krajiny, umožňuje efektivní využití půdy a v neposlední řadě má i významné sociální aspekty, neboť přispívá k vytvoření nových pracovních příležitostí. Ze zemědělského hlediska je tento program zvláště výhodný, neboť umožní produkovat netradiční komodity, které neslouží pro potravinářské účely. To znamená, že místo potravin může zemědělství určitým podílem produkovat energii, která bude vždy žádaná a proto její odbyt bude bezproblémový. Pro pěstování energetických rostlin lze s výhodou využít půdu, která není potřebná pro produkci potravin nebo krmiv, a která se rozlohou blíží téměř 1 milionu hektarů (465 tis. ha orné půdy a 523 tis. ha luk a pastvin). Na tuto půdu „uváděnou do klidu” jsou poskytovány přímé dotace, což je pro zemědělce další výhodou.

ZDROJE BIOMASY

Energetická biomasa se nejčastěji využívá ve formě nejrozličnějších odpadních hmot organického původu nebo vedlejších produktů. Jedná se především o dřevní či lesní odpady, nebo slámu. Biomasa nyní slouží především k vytápění, obdobně jako tomu vždy bylo při topení dřevem, což je jedna z nejvýznamnějších forem energetické biomasy. Využívání odpadních hmot je nejlevnější zdroj biomasy. S rostoucím počtem nově vybudovaných biokotelen se ale již vyskytují signály o nedostatku lesních a dřevních odpadů. S tím souvisí obvykle i jejich vzrůstající cena. Stává se, že tolik žádaný rozvoj výstavby biokotelen je tímto způsobem omezován. Samozřejmě, že dostatečná zásoba a stálý přísun paliva je pro výstavbu takové kotelny rozhodující, a bez této záruky o ní nelze uvažovat.

ENERGETICKÉ ROSTLINY

Pro žádaný rozvoj „fytoenergetiky” je proto třeba hledat a zajišťovat i další zdroje a formy biomasy. Vhodný a efektivní způsob je záměrné pěstování tzv. energetických

rostlin, s plným využitím pro energii. V zahraničí, ale také u nás, jsou už poměrně známé plantáže tzv. rychle rostoucích dřevin. Jedná se především o pěstování vybraných klonů topolů a vrb. Sklízí se v krátkém obmýtlí, pak se dosušují, štěpkují a využívají se zpravidla pro přímé vytápění objektů.

Méně známé jsou energetické rostliny bylinného charakteru. S tímto typem rostlin se v zahraničí rovněž zabývali a to již před více než 15 lety. V té době (a někde až dosud) byl nejvíce doporučován *Miscanthus*, tzv. „sloní tráva”. Proto jsme se o tuto rostlinu také začali zajímat, ale výsledky nebyly povzbudivé: téměř všechny vysázené rostliny během zimy vymrzly, což vedlo k závěru, že ji u nás nelze doporučit pro široké uplatnění. Další významnou nevýhodou *Miscanthu* je dražší založení porostu, neboť se zakládá vysazováním sazenic. Výsadba je vždy řádově dražší než setí, jak je tomu při zakládání porostů rostlin bylinného charakteru.

Na základě zmíněných zkušeností jsme se dále věnovali jen takovým rostlinám pro energetické použití, které jsou vhodné do našich půdně-klimatických podmínek. Využíváme jednak vysoce vzrůstné krmné plodiny, nebo další netradiční robustní rostliny, včetně některých rostlin okrasných, které vytváří velké množství nadzemní hmoty. Pro přímé spalování jsou efektivní rostliny, které dosahují výnosu kolem 10 t suché hmoty z 1 ha.

Pěstování rostlin k energetickým účelům jsme zahájili jednoletými plodinami. Postupně jsme se začali věnovat především rostlinám víceletým a zejména vytrvalým. Úplný seznam nejvhodnějších druhů rostlin je uveden v příloze 3, Usnesení vlády č. 86/01 Sb., dle kterého se poskytují dotace ve výši 5 500 Kč/ha. Jedná se o tyto druhy rostlin:

jednoleté:

- | | |
|--------------------|------------------------------|
| a) laskavec | <i>Amaranthus L.</i> |
| b) konopí seté | <i>Cannabis sativa L.</i> |
| c) sléz přeslenitý | <i>Malva verticillata L.</i> |

dvouleté:

- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| d) pupalka dvouletá | <i>Oenothera biennis L.</i> |
| e) komonice bílá | <i>Melilotus alba L.</i> |

víceleté a vytrvalé:

- | | |
|------------------------|--------------------------------|
| f) mužák prorostlý | <i>Silphium perfoliatum L.</i> |
| g) jestřabina východní | <i>Galega orientalis</i> |
| h) topinambur | <i>Helianthus tuberosus L.</i> |
| i) psineček bílý | <i>Agrostis gigantea L.</i> |
| j) čičorka pestrá | <i>Coronilla varia L.</i> |

k) oman pravý	<i>Inula helenium L.</i>
l) šťovík krmný	<i>Rumex tianshanicus</i> × <i>Rumex patientia</i>
m) sverep bezbranný	<i>Bromus inermis Leyss.</i> (odrůda <i>Tribun</i>)
n) sverep samužníkovitý	<i>Bromus carharticus Vahl.</i> (odrůda <i>Tacit</i>)
o) lesknice (chrastice) rákosovitá	<i>Phalaris</i> <i>arundinacea L.</i>

Z těchto rostlin jsou nejdůležitější rostliny víceleté a vytrvalé. Jejich výhodou je snížení nákladů na pěstování, kdy není třeba každoročně nově porost zakládat a provádět kulturní práce, které jednoleté plodiny jinak vyžadují, včetně setí a každoročního nákupu osiv. Další nesporná výhoda vytrvalých rostlin (obdobně jako při zatravňování) je jejich protierozní působení, které se při každoroční orbě může negativně projevit. Zajímavé jsou i vysoce vzrůstné trávy, včetně nově vyšlechtěných odrůd sverepů. Tyto trávy zde plní navíc funkci zatravňování, takže jejich pěstování pro energii je velmi výhodné. Také osiva těchto trav jsou u nás běžně ke koupi, což je podstatná podmínka pro zakládání těchto porostů. U některých výše uvedených druhů rostlin je ale třeba osivo začít zajišťovat, neboť není dosud všeobecně k dispozici.

KRMNÝ (ENERGETICKÝ) ŠŤOVÍK

Ze seznamu uvedených rostlin se jeví jako nejperspektivnější krmný šťovík (*Rumex tianshanicus* × *Rumex patientia*). Tento šťovík byl původně vyšlechtěn pro účely krmivářské. Je to kulturní plodina, vyšlechtěná na Ukrajině, křížením šťovíku zahradního a t'jansanského, označeného *Rumex OK 2*, pod názvem odrůdy – UTEUŠA. Tato plodina je krmivářsky vysoce kvalitní a lze ji sklízet na zeleno 3 až 5× do roka. Pokud se nesklízí na zeleno, dorůstá do vysoké silně rozvětvené lodyhy. Šťovík krmný je vytrvalá plodina, může vydržet na svém stanovišti nejméně 15 až 20 let, což je z hlediska fytoenergetiky bezpochyby velmi výhodné. Tento šťovík je statná vysoká rostlina, která od 2. roku po založení kultury dosahuje spolehlivě výnosu 10 t/ha suché hmoty (i více – 15 až 20 t). U nás je šťovík známý jako nepříjemný plevel. Šťovík Uteuša však nemá s tímto plevellem nic společného. Často se namítá, že jej nelze po zasetí už nikdy z pole odstranit. To bylo vyvráceno při provozním ověřování, kdy po 3letém pěstování byl pěkný vitální porost šťovíku zaorán a bezprostředně po něm byla zasetá ozimá pšenice. Ta vegetovala zcela normálně, bez zaplevelení původně pěstovaným šťovíkem. Technologie pěstování šťovíku pro energetické účely je tudíž v ČR již dostatečně pracována a svědčí o jeho značné perspektivě. Z tohoto důvodu je jeho způsob pěstování následně popsán i v tomto příspěvku.

Kultura šťovíku se zakládá na jaře. Termín setí lze posunout až do května, příp. až do 1. poloviny června (při příznivých podmínkách, hlavně srážkových setí provádět i po

zději, až do poloviny července). Doporučuje se standardní výsev 5 kg osiva na 1 ha, max. do hloubky 1,5 cm. Klíčení a zakořeňování šťovíku probíhá v 1. roce pozvolna, proto je třeba dbát na řádné odplevelení pozemku, nejlépe ošetřením herbicidy před zasetím. Ochranu proti plevelům lze v průběhu prvního vegetačního roku provádět pouze mechanicky, odplevelovací sečí, neboť nejsou zatím známy selektivní herbicidy pro tento kulturní šťovík. Tento způsob ošetření je v provozních podmínkách ověřen a je účinný. Setí se zajišťuje běžnou zemědělskou mechanizací. Šťovík krmný je odolný vůči vymrzání a nemá vyhraněné nároky na stanoviště. Pouze zamokřené půdy s vysokou hladinou spodní vody mu nesvědčí. Jeho kulové kořeny po proniknutí do vody zahnívají a porost je proto poškozen. Jinak se mu daří dobře v nížinách i ve vyšších polohách. Snáší dobře i kamenité chudší půdy a není náročný na hnojení. V průběhu vegetace jej lze přihnojit dusíkem, ale pouze v případě potřeby, podle stavu porostu. V prvním roce tento šťovík pouze zakoření a vytváří přízemní růžici sytě zelených svěžích listů. Pro účely energetické se tudíž v 1. roce šťovík nesklízí. Po zakořeňování a zapojení porostu pak šťovík dobře přezimuje. Na jaře ve druhém roce po zasetí šťovík rychle obrůstá a během krátkého období, od dubna do konce května, dorůstá až do výšky 1,5 až 2 m. Od druhého roku vegetace pak již nejsou problémy se zaplevelením, neboť rychlý nástup vegetace a plné zapojení porostu plevel dobře potlačuje. Koncem května je zpravidla již v plném květu a začátkem července dozrává. Sklizeň šťovíku pro energetické účely je vhodné provádět ještě před plným dozráním semen, aby se během sklizně semena co nejméně vydrolila. Je to důležité také proto, že přítomnost semen v celkové nadzemní hmotě jsou zdrojem vyšší výhřevnosti sklizené biomasy. Je totiž všeobecně známo, že semena jsou vždy bohatá na energii. Výhodou šťovíku je i jeho včasné dozrávání, neboť se sklízí přede žněmi (již začátkem července) a neblokuje tak mechanizaci potřebnou pro sklizeň většiny ostatních zemědělských plodin.

Po hlavní sklizni biomasy pro energii vytváří šťovík velmi rychle hustý porost sytě zelených listů, tak jako na podzim v prvním roce po zasetí. Tento nový obrost bývá nejlepší zpravidla již koncem srpna nebo v září. Pokud jej lze efektivně využít, jako např. do siláže či na zelené krmení, je možné jej bez obavy sklízet na zeleno. Tuto zelenou hmotu lze s úspěchem využít též jako přírůstek biomasy do fermentoru v bioplynové stanici, pokud je takovéto zařízení v dosažitelné vzdálenosti od pěstelské plochy. Tento způsob výroby bioplynu – ze zelených rostlin – se již v praxi dobře uplatňuje, zvláště v Rakousku. Celkový stav porostu se touto sklizní na zeleno nepoškodí, neboť na jaře příštího roku šťovík opět plně obrůstá a vytváří plodné lodyhy, vhodné ke sklizni energetické biomasy ke spalování.

Hlavní nevýhodou šťovíku krmného s oficiálním označením odrůdy – *Rumex OK 2*, u nás známý jako šťovík Uteuša, je však jeho název. Kdokoliv uslyší název šťovík, okamžitě si představí známé druhy obtížných plevelů. Z těchto představ se pak šíří nezadržitelně různé fámy, které celý program fytoenergetiky mohou značně přibrzdit. Tyto desinformace se šíří většinou z neznalosti a proto se snažíme snášet všechny opodstatněné argumenty o zbytečných obavách

a vysvětlujeme veřejnosti, že tento šťovík není pro ochranu krajiny nebezpečný. Přesto naše argumenty nestačí. Z tohoto důvodu jsme si vyžádali vyjádření autorů odrůdy (která byla vyšlechtěna na Ukrajině) k charakteru této plodiny a které jsme obdrželi začátkem května 2003. Šťovík Uteuša byl vyšlechtěn ke krmným účelům a jeho vysoká dietetická kvalita umožňuje jeho používání též jako zeleninu. U nás máme krmiv nadbytek (po redukci hospodářských zvířat), proto jej využíváme pro jeho vysokou vzrůstnost (až 2 m) jako rostlinu energetickou. Stanovisko autorů odrůdy má plnou právoplatnost, neboť bylo potvrzeno také přímo Ministerstvem pro zemědělskou politiku Ukrajiny, a je zřejmé z následující kapitoly (přímý překlad stanoviska z ruštiny).

Charakteristika šťovíku – hybridu odrůdy Rumex OK-2 z hlediska potenciálního nebezpečí nekontrolovatelného šíření v přírodě a v kulturách (P.K.Pasišnik, Kijev):

- hybridní šťovík, odrůda Rumex OK-2 byl vyšlechtěn výběrem v Národní botanické zahradě N.N.Grižka NAN Ukrajiny na začátku 90tých let (autor odrůdy: A.Uteuš, doktor zemědělských věd a D.B.Rachmetov) a je rajonován na Ukrajině od r. 2001 Hybrid je velmi raný, poskytuje vysokou produkci, vysoký obsah bílkovin a vitaminů. Je velmi významný jako krmivo, zelenina, léčivá i technická rostlina
- pěstování tohoto hybridu prokázalo na nejrůznějších typech půd, že je vzhledem k vysokým výnosům a dlouholeté vytrvalosti porostu nenahraditelný
- Rumex OK-2 není vhodný pro pěstování ve směsích s jinými rostlinami a proto není schopný se samovolně rozvíjet v přírodních podmínkách. Bylo potvrzeno, že nesnáší konkurenci jiných plodin, neboť jeho pěstování ve směsích se nedařilo. Po 3 – 4 letech z porostu šťovík zmizel. Proto se nemůže ani udržet v přirozeném porostu v okolí pěstitelské plochy, i kdyby zde semeno šťovíku vzešlo.
- šťovík je samosprašná rostlina. Spontánní hybridy s jinými druhy šťovíků a nebo s příbuznými rostlinami se v přírodní flóře netvoří. Proto je vyloučeno nebezpečí jeho šíření do přírody
- plod Rumexu OK-2 je tříhranná nažka, poměrně těžká (hmota 1000 semen je 4 – 5 gramů). Biologická charakteristika semene neumožňuje jeho rozšiřování na větší vzdálenosti a proto je šíření tohoto hybridního šťovíku do okolního prostředí znemožněno. Semena nemají dormanci – vzhází ihned po nabobtnání a proto nevytváří zásobu semen v půdě. Hned po zasetí jsou semena schopna vzejít na 100 %. Snadno se proto v případě potřeby zničí mechanickým ošetřením
- šťovík hybridní má kulový větvičí se kořenový systém. Nevytváří kořenové odnože ani oddénky a proto není schopen se v kultuře ani v přírodě množit vegetativně
- víceleté plantáže šťovíku hybridního se snadno likvidují mechanicky během jednoho vegetačního roku, nebo jednorázovým použitím herbicidů
- Rumex OK-2 je dobrou předplodinou pro obilniny a luskoviny, protože po jeho likvidaci zůstává v půdě až 60 tun /ha lehce mineralizovatelných organických zbytků (konec překladu)

Uvedené argumenty jsou názorné a také dostatečně průkazné a proto není třeba se obávat nějakého nebezpečí při cíleném pěstování energetického šťovíku pro přírodní prostředí. Naopak, tento šťovík dokonce přispívá k ochraně krajiny, protože se jedná o rostlinu protierozní, neboť se nemusí každoročně půda orat a eroze se tak výrazně omezuje, stejně tak jako při dosud tradičně doporučovaném zatrávňování. Ochranu krajiny vnímáme jako ekologická organizace CZ Biom velmi vstřícně a plně ji ctíme. Je ale třeba brát v úvahu též objektivní prokazatelné argumenty a nebránit z neznalosti věci perspektivnímu programu rozvoje fytoenergetiky, k čemuž produkce energetického šťovíku bezesporu významně přispěje.

Pěstování energetického šťovíku bylo nezbytné přenést z pokusů do provozního ověřování. Dosud největší plocha – 30 ha – je již sledována čtvrtým rokem. Jedná se o lokalitu ve středních Čechách v okrese Benešov, v nadmořské výšce cca 450 m. Půda není nijak zvlášť úrodná, je zařazena jako půda hnědá, s poměrně mělkou ornici, značně kamenitá a také dosti svažitá. Účelem založení tohoto porostu bylo zajištění osiva, na jehož množení jsme získali licenci od autorů odrůdy. To je velmi důležité, neboť osivo je základní podmínkou pro pěstování každé plodiny, což je tedy v případě šťovíku UTEUŠA již u nás zabezpečeno. Nové osevy z loňského roku šťovíku jsou rozmístěny prakticky po celé ČR, v různých půdně-klimatických podmínkách. Nově bylo v r. 2002 zaseto již 120 ha porostů energetického šťovíku a zájem v letošním roce začíná významně vzrůstat.

ENERGETICKÉ VLASTNOSTI BIOMASY

Z cíleně pěstovaných energetických rostlin jsme se při zjišťování vlastností biomasy zaměřili především na šťovík. Sláma šťovíku byla podrobena příslušným analýzám v Ústavu pro výzkum a využití paliv v Běchovicích a jejich výsledky vyplývají ze souhrnného přehledu.

Energetické vlastnosti šťovíkové slámy

vzorek	%		MJ/kg	
	voda	popel	spalné teplo	výhřevnost
původní	12,51	1,85	16,77	15,35
bezvodý	–	2,11	19,17	17,89

Tyto laboratorní výsledky byly potvrzeny též v provozních zkouškách. Sláma šťovíku byla spalována v nových kotelnách ve Žluticích a v Bouzově – kotel Verner „Golem 1800” a porovnáním s dalšími palivy byly získány následující údaje:

palivo	teplota v komíně	výkon kotle
dřevo	230 °C	1 800 kW
šťovík	225 °C	1 900 kW
sláma	180 °C	1 400 kW

K výsledkům měření byl doplněn tento komentář:

- šťovík se chová jednoznačně jako velice kvalitní palivo, oproti slámě dosahuje vyššího výkonu a lepšího spalování
- vykazuje lepší vlastnosti proti drcení na rozdrůžvadle, je křehčí
- je vhodnější pro šnekovou dopravu, neucpává šneky
- i při vyšší vlhkosti cca do 30 % je dobře spalitelný (při zachování kvality spalování). Sláma je spalitelná do 20 % vlhkosti.

Ze závěrů těchto provozních spalovacích zkoušek vyplývá, že se dle prvních zkušeností jedná o velice zajímavé a perspektivní palivo a bude se i nadále testovat.

Z hlediska spalovacích procesů jsou důležité též teploty tavitelnosti popele. Výsledky získané rovněž analýzami z Běchovic jsou velmi příznivé, neboť ukazují všeobecně vysoké hodnoty: teplota spékání (sintrace) $t_S = 1\,191\,^{\circ}\text{C}$, počátku deformace $t_A = 1\,306\,^{\circ}\text{C}$, tání $t_B = \text{nad } 1\,500\,^{\circ}\text{C}$, tečení $t_C = \text{nad } 1\,500\,^{\circ}\text{C}$.

Vysoké hodnoty tavitelnosti popele i příznivé výsledky měření energetických vlastností šťovíku svědčí o tom, že toto palivo je výhodné, neboť se podobá parametrům tradičního dřeva. Vysoká teplota tavitelnosti popele je důležitá pro bezproblémové spalování biomasy, která se v topeništi nespéká a nepoškozuje vnitřní prostory kotle.

Výhodou spalování biomasy je i všeobecné snížení emisí, oproti spalování uhlí. Zcela jednoznačně o tom svědčí příklad z Rokytnice v Orlických Horách, kde se emise po výměně uhelných kotlů za kotle na biomasu výrazně snížily – viz následující přehled.

Koncentrace emisí z teplárny v Rokytnici v Orlických horách

druh emisí	mg/m ³		% snížení spalováním biomasy na
	kotel na hnědé uhlí	na biomasu	
oxid siřičitý	1 800	12	0,6
oxid uhelnatý	1 267	367	29,0
oxidy dusíku	726	229	31,5

Kotelna v současné době spaluje lesní a dřevní štěpku, která začíná být nedostatková, proto bude doplňována výše popsaným energetickým šťovíkem. Jedná se o první kotelnu, která již uzavřela smlouvu s pěstitelem energetického šťovíku na pravidelné dodávání paliva. Tento příklad svědčí o tom, že pěstování energie na poli není fantazie, ale zcela reálná skutečnost.

SOUHRN A ZÁVĚR

Využívání biomasy pro energii má nesporný význam nejen pro získání obnovitelných energetických zdrojů, ale rovněž z celé řady dalších důvodů. Dostatečné zásoby tohoto biopaliva lze u nás úspěšně zajistit. Je třeba důsledně využívat veškeré lesní a dřevní odpady a současně využívat přebytečnou zemědělskou půdu pro produkci energetických rostlin, z nichž největší význam má krmný šťovík. Pěstování energetických rostlin má pro zemědělce nespornou výhodu, neboť nekonkurují na trhu potravin a tato „zelená energie“ zajišťuje vždy plynulý odbyt vypěstované produkce.

Ing. Vlasta Petříková, DrSc.

CZ Biom – České sdružení pro biomasu

Drnovská 507, 161 06 Praha 6 – Ruzyně

tel./fax: 233 356 940, e-mail: vpetrikova@volny.cz

SUMMARY

The energetic biomass is important source of alternative energy. The Czech Republic has enough possibilities for using of biomass. But it is important to use the wood and forest wastes in larger scale. The agricultural soils are very important possibility for growing up the energetic crops. The most outstanding crop is the feeding sorrel – Rumex OK 2. This crop has large important for the farmers. The energetic biomass is not food production. It is recommended for the set aside soils, what is in the Czech Republic almost 1 million ha. The food products are too much, while the energetic biomass is too lack.

ENERGETICKÉ VYUŽITÍ BIOMASY Z POHLEDU ZEMĚDĚLSTVÍ

Ing. Luboš Miltr

Jak jste vyslechli zde od mých předřečníků, jakou úlohu v palivoenergetické bilanci státu mají a hlavně, jakou úlohu mají mít v budoucnu netradiční zdroje energie. Já chci na tyto informace navázat. Pokud budeme chtít dosáhnout indikativní cíl výroby elektrické energie (8 %) i tepelné energie z obnovitelných zdrojů, musíme počítat především s energií získanou z biomasy. Ostatní zdroje jsou buď omezené – například malá voda, nebo jsou v ČR dosažitelné pouze v některých lokalitách – větrná energie, nebo je její výroba prozatím technicky a hlavně ekonomicky náročná – fotovoltaika.

Biomasa je k dispozici jednak ve formě odpadní biomasy – hlavně řepková a obilní sláma, ve formě odpadů při těžbě dřeva, ale i odpadů z živočišné výroby používaných pro výrobu bioplynu.

Zemědělství však disponuje s plochou nejméně 500 tis. ha, která není nutná pro výrobu potravin, a je k dispozici pro pěstování energetických plodin. Již dnes se dosáhlo velkého pokroku v pěstování řepky olejné pro výrobu metylesteru řepkového oleje a návazně pro výrobu všem známé bionafty.

Již několik let probíhají pokusy a hlavně jednání o využití etylalkoholu jako přídavku do pohonných hmot. Domnívám se, že využití etylalkoholu pro výrobu ETBE do bezolovnatých benzínů na místo MTBE, ale i přidávání etylalkoholu do bionafty by pomohlo jak zemědělcům při řešení restrukturalizace zemědělské prvovýroby, tak i životnímu prostředí kolem silnic a dálnic.

Co do objemu však bude nejdůležitější využívání pěstovaných bylin a dřevin pro spalování a dále jako komponentu do směsí k výrobě bioplynu. Dnes je již znám poměrně široký sortiment bylin, které poskytují záruku vysokého výnosu dobře spalitelné hmoty. Tyto byliny jsou předmětem dotační podpory Ministerstva zemědělství. Jsou také známé klony rychle rostoucích dřevin, převážně topolů a vrb, které poskytují v krátkém obmýtu dobrou produkci dřevní hmoty pro výrobu dřevní štěpky. Zde je nutné urychleně zavést systém standardizace paliv z biomasy, který je předpokladem pro vytvoření trhu biopaliv.

Ministerstvo zemědělství poskytuje dotace pěstitelům jednotlivých energetických plodin. Současně se vstupem do EU se tyto podpory budou transformovat. I když jsou známy výsledky jednání o dotacích s EU, není v některých případech ještě zcela rozhodnuto o tom, jaké celkové dotace žadatel obdrží. Je to dáno tím, že pravidla pro poskytování do-

tací v EU nám umožňují poskytnout v některých případech tzv. národní dotace, a to ve výši, která je pravidly povolená, a současně je v možnostech státního rozpočtu. Tento problém je zřejmý již na příkladu dotací pro pěstitele řepky určené na výrobu bionafty. EU zde umožňuje dva různé způsoby poskytování podpory:

1. Formou přímé platby za půdu vyňatou z produkce potravin (toto je varianta, která bude používána i pro pěstitele ostatních bylin pěstovaných na půdě vyňaté z produkce potravin a zařazených do seznamu povolených plodin). Přímá platba je 63 EUR za 1 tunu sjednaného průměrného výnosu, který je pro ČR stanoven ve výši 4,2 t/ha, to znamená $265 \text{ EUR} \times 30 \text{ Kč/1 EUR} = 7\,938 \text{ Kč}$. Z toho v prvním roce nám bude vypláceno 25 % z vypočtené sazby, to znamená 1 985 Kč/ha. K tomu je možné poskytnout dalších až 30 % ze státního rozpočtu podle jeho možnosti (až 2 381 Kč), to znamená celkovou dotaci 4 366 Kč/ha.
2. Druhá forma umožňuje navýšit současně používanou dotaci ve výši 5 500 Kč/ha o 10 % tedy na 6 050 Kč/ha. EU by nám však hradila pouze výši sjednanou ve formě přímé platby, to znamená 1 985 Kč/ha a rozdíl 4 065 Kč/ha by musel být hrazen ze státního rozpočtu.

Podobná je situace u ostatních povolených bylin (například šťovíku), kde je navíc možné poskytnout národní dotaci na založení porostu. Z uvedeného je jasné, že výše těchto dotací může být poměrně vysoká, ale velice záleží na možnostech státního rozpočtu.

Poněkud jiná je situace u rychle rostoucích dřevin. Zde bude z prostředků poskytovaných z EU podporováno zakládání porostů podle nařízení vlády, které vznikne na základě horizontálního plánu rozvoje venkova. Tento plán je v současné době předán vládě ke schválení. Pro zakládání porostů RRD se počítá s prostředky ve výši 70 000 Kč na 1 ha reprodukčního porostu a 55 000 Kč na 1 ha produkčního porostu. Po další 3 roky bude poskytována u reprodukčních porostů podpora ve výši 5 000 Kč/ha a u produkčních porostů 10 000 Kč/ha, která je určená na údržbu a dosazování porostu.

Velkou naději vkládá MZe do připravovaného zákona o podpoře výroby elektrické energie (a tepla) z obnovitelných zdrojů. Tento zákon má v podstatě vytvořit takové podmínky pro podnikání v tomto oboru, aby se stalo, když ne vysoce lukrativním, tak alespoň jistým po stránce odbytu

vyrobené energie za garantované ceny, které zaručí návratnost investic a přiměřený zisk. Očekáváme, že na základě této právní normy dojde jednak k nárůstu počtu malých provozů s výrobou elektrické energie a tepla, a zároveň, že dojde u velkých elektráren a výtopen ke kombinaci fosilních paliv s obnovitelnými palivy, převážně s biomasou. O konkrétních ověřeních na elektroblocích elektráren jsme byli informováni i ČEZem.

Mimo přímé dotace je možné využívat po vstupu do EU také investiční podpory na základě „Operačních plánů“ jednotlivých sektorů národního hospodářství. Zde je podpora poskytována na základě předloženého projektu a to tak, že se na investicích podílí jak EU, tak ČR i vlastní žadatel. Zde je předpoklad na využívání opatření 4.2. v „Operačním plánu“ MMR, MD a MŽP, kde se mluví

o zlepšování kvality ovzduší v regionech využitím biomasy, solární, vodní a větrné energie jako náhrady fosilních paliv. Možnosti v tomto směru jsou také v opatření LIEDER+, a další.

Moje informace není jistě zcela vyčerpávající. Měla být pouze podnětem pro ty z vás, kteří se o bioenergetiku zajímáte k nasměrování vaší pozornosti a k ujištění, že váš zájem se ubírá správným směrem.

SUMMARY

Biomass can we find in the form the waste biomass – mainly rape and grain straw, wood waste and also waste from the animal production of biogas. The agriculture contents at minimum 500 000 ha fields, which are not necessary for the production of proofs, but there are suitable for the growing of energy plants. We have reached great progress in the growing of the oil rape. The volume of the flowers for the burning and also for the production of the components in the mixes for the production of biogas. Ministry of the agriculture provides subsidies to the growers of individual energy plants. With the entrance into the European Union these subsidies will be transformed. Outside the direct subsidies will be possible to use after the entrance into the European Union also the investment subsidiary on the base of Operative Plants of individual sectors of the national economy.

*Ing. Luboš Miltr;
Ministerstvo zemědělství, Těšnov 17, Praha 1
tel.: 221 811 111*

MOŽNOSTI OBCHODOVÁNÍ S EMISEMI SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ V RÁMCI ČR

Ing. Tomáš Chmelík

1 ÚVOD

V podmínkách České republiky lze obchod s emisemi skleníkových plynů v širším slova smyslu rozdělit do dvou základních skupin, a to obchod s emisemi uskutečněný na základě realizace projektů, a obchod s emisemi na základě obchodování s emisními právy či emisními redukcemi bez přímé vazby na realizaci projektů.

Z hlediska konkrétních mechanismů je třeba rozlišovat mechanismy definované v rámci Kjótského protokolu, jehož je Česká republika signatářem, a mechanismy upravené na základě jiného rámce (v tomto případě jde o obchodování upravené v rámci práva EU).

Kjótský protokol definuje tři základní mechanismy (tzv. flexibilní či kjótské mechanismy), kterými jsou mechanismus čistého rozvoje (CDM – Clean Development Mechanism, upravený článkem 12 Protokolu), projekty společné realizace (JI – Joint Implementation, upravené článkem 6 Protokolu) a mezinárodní emisní obchodování (IET – International Emissions Trading, upravené článkem 17 Protokolu). První dva mechanismy spadají do skupiny projektových mechanismů, mezinárodní emisní obchodování je obchodováním v čistém slova smyslu. Z pohledu ČR je reálné využití mechanismu JI a IET, protože mechanismus CDM není z hlediska postavení ČR relevantní (ČR by mohla být pouze v pozici investorské země, což není vzhledem k současnému emisnímu přebytku potřebné).

Kromě těchto mechanismů je pro ČR relevantní připravované obchodování s emisemi skleníkových plynů, které bude upraveno v rámci komunitárního práva a které ČR jako budoucí členský stát bude nucena implementovat. Zapojení do tohoto mechanismu, který spadá do druhé skupiny definované v úvodu, je diskutováno podrobněji níže.

Samostatnou otázkou je skupina souvisejících problémů či okruhů, které s obchodem s emisemi úzce souvisejí. Především se jedná o nutnost přípravy systému registrů, což je systém evidence jednotlivých držitelů emisních jednotek, který podobně jako bankovní systém umožňuje v případě prodeje či převodu emisních jednotek jejich přesun z účtu držitele na účet nabyvatele. Tento systém dosud stojí v diskusích stranou, přestože bez jeho existence nemůže dojít k přesunu jediné jednotky. Základní rámec je stanoven pravidly Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu (UNFCCC), přičemž klíčová je kompatibilita systému tak, aby jednotlivé

národní registry navzájem bez problémů komunikovaly. Stejný systém musí fungovat i v případě obchodování na podnikové úrovni (EU). K této problematice byla v ČR nedávno realizována studie podpořená finančně prostředky Regionálního environmentálního centra (REC) v Szentendre, kterou v ČR zpracovávala společnost IREAS o.p.s. Studie se zaměřila nejen na otázky registrů jako takových, ale i na diskusi datové základny v ČR.

2 MECHANISMY ZALOŽENÉ NA REALIZACI PROJEKTŮ

Principem projektových mechanismů je to, že stát, který je nucen plnit daný cíl redukce emisí, avšak vzhledem k jeho domácím podmínkám je realizace tohoto opatření doma příliš drahá, má možnost se investičně podílet na realizaci projektu v jiné zemi (hostitelská země), kde je dosažení redukce v porovnání s domácí situací levnější. Za tyto investiční prostředky následně získává emisní redukce dosažené projektem (které tedy nezůstávají v hostitelské zemi, ale jsou převedeny na zemi investorskou). Kjótský protokol a související dokumenty stanovují pro jednotlivé projektové mechanismy pravidla, která je třeba dodržet, aby byl převod dosažených emisních redukcí uznán. Vzhledem k pozici České republiky v oblasti emisí skleníkových plynů připadá z projektových mechanismů definovaných Kjótským protokolem v úvahu pouze využití mechanismu Joint Implementation (JI), a to z pozice hostitelské země. Česká republika má s realizací projektů v oblasti ochrany životního prostředí poměrně bohaté zkušenosti, především ve vazbě na projekty podporované Státním fondem životního prostředí a Českou energetickou agenturou. V případě realizace JI projektů se tedy od počátku předpokládalo zapojení těchto dvou institucí do procesu jejich přípravy, posuzování a realizace.

2.1 ACTIVITIES IMPLEMENTED JOINTLY

Joint Implementation byl po dlouhou dobu projektovým mechanismem, který byl sice rámcově Kjótským protokolem definován, avšak detailnější mezinárodní pravidla k dispozici nebyla (byla upravena až relativně nedávno). Vzhledem k tomu, že se jednalo o nový přístup k redukci emisí, byla připravena tzv. testovací fáze tohoto nástroje, která se

nazývala Activities Implemented Jointly (AIJ). Jedná se o realizaci projektů vedoucích k redukci emisí skleníkových plynů, při nichž zahraniční investor finančně podpoří realizaci projektu v hostitelské zemi (ČR), avšak nedochází k přesunu dosažených emisních redukcí na investora. Pro realizaci projektů AIJ byla připravena základní pravidla, která měla poměrně obecný charakter (redukce emisí skleníkových plynů minimálně o 10%, předložení žádosti MŽP, požadavek dodatečnosti atd.), přičemž nebyl specifikován ani schvalovací a posuzovací proces, ani technické aspekty řešení (metodika pro výpočet baseline).

V rámci AIJ bylo v ČR realizováno celkem 5 projektů. K jejich schválení došlo na individuální bázi, jedná se o projekty různých typů – změna paliva (2), zvýšení energetické účinnosti v podniku (2) a jeden projekt se týkal zalesňování.

Při hodnocení AIJ fáze bylo poukazováno na chybějící systematický postup pro přijímání a posuzování projektů AIJ, které byly přijímány a následně hodnoceny na individuální bázi, základní pravidla byla v podstatě velmi obecná (nebyla například řešena problematika metodiky pro výpočet baseline). Očekávaným jevem byl tlak zahraničních investorů na kreditování (tj. přestože byl projekt předložen jako AIJ, zahraniční investoři následně vyvíjeli tlak na přesun alespoň části dosažených emisních redukcí).

2.2 JOINT IMPLEMENTATION

Vzhledem k dlouho očekávanému posunu v mezinárodních jednáních a vyjasnění pozice České republiky (ratifikace Kjótského protokolu) byly koncem roku 2001 zahájeny práce na posunu do fáze JI, tedy realizace projektů s následným přesunem emisních redukcí na zahraničního investora.

Prvním krokem byla úprava institucionálního zabezpečení této problematiky na MŽP. Byla zřízena Pracovní skupina MŽP k problematice změny klimatu, která má nyní 11 členů a jejími členy jsou zástupci MŽP, jím řízených organizačních složek státu a osoba ve funkci UNCCC focal point pro ČR. Předsedou pracovní skupiny je vedoucí samostatného oddělení změny klimatu.

Úkolem této pracovní skupiny je zejména zpracovávat podklady pro rozhodnutí ministra v otázkách souvisejících s problematikou změny klimatu pro přijímání opatření MŽP, souvisejících se snižováním emisí skleníkových plynů, dále navrhopvat ministrovi opatření ke snižování emisí skleníkových plynů, navrhopvat metodiky výběrů projektů JI a posuzovat předložené návrhy projektů a doporučovat jejich realizaci.

Záhy po ustavení této pracovní skupiny byly zahájeny práce na přípravě metodického ošetření projektů JI; první verze metodiky byla připravena v květnu 2002. Ohlasy na tuto metodiku byly převážně kladné, bylo konstatováno, že se jedná o velký krok kupředu především ve smyslu vyjasnění pravidel. Metodika definuje jak postup podávání žádostí a jejich posuzování, tak i podklady, které jsou pro toto posouzení vyžadovány. Mezi prioritní oblasti pro projekty JI patří v současné době následující (jako JI projekt lze předložit i projekt mimo tyto prioritní oblasti):

- vytápění budov ve veřejném sektoru a obytných budovách zejména rekonstrukce zdrojů znečišťování ovzduší a rozvodů tepla z CZT, zateplování budov a regulace;
- využívání odpadního průmyslového tepla u stávajících zařízení;
- využívání obnovitelných zdrojů energie;
- budování sběrných systémů skládkového plynu u starých skládek a jeho energetické využití;
- ekologizace veřejné dopravy.

Jako projekty JI lze navrhopvat projekty nebo skupiny projektů (jako projekty JI nelze uznat projekty neinvestičního charakteru (technická pomoc, poradenství, expertizy, výchova a vzdělávání atp.):

- Investičního charakteru,
- které jsou v souladu s obecně závaznými předpisy České republiky,
- které nevedou k přenosu znečištění mezi jednotlivými složkami životního prostředí (ovzduší–voda–půda),
- připravené k realizaci.

Předložené návrhy projektů budou posuzovány zejména dle následujících kritérií:

- celkové a roční snížení emisí skleníkových plynů,
- požadované množství emisních kreditů určených k prodeji,
- nabízená případně navrhopvaná cena za jednotku redukce emisí, přičemž cena bude posuzována v kontextu vývoje ceny těchto redukcí v mezinárodním kontextu,
- podmínka „dodatečnosti“, tj. takového snížení emisí skleníkových plynů z dané technologie, ke kterému by bez realizace projektu nemohlo dojít. Z dalšího řízení budou předem vyloučeny návrhy projektů, které budou zaměřeny na splnění podmínek daných příslušnými obecně závaznými právními předpisy České republiky z oblasti životního prostředí,
- soulad s prioritami Státní politiky životního prostředí a s prioritami Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie,
- posouzení z hlediska využití „nejlepší dostupné techniky“ v souladu s přijímanou legislativou Evropských společenství, hodnocená ve vztahu k indikátorům BAT (vážený součet poměrů indikátorů charakterizujících předmětnou technologii),
- environmentální aspekty projektu – například hospodárné využívání přírodních zdrojů, recyklace odpadů, apod., doložené exaktně vyjádřenými ekologickými přínosy v jednotlivých složkách životního prostředí,
- ekonomické aspekty projektu – například nákladové efektivní řešení, soulad s makroekonomickou politikou na národní i regionální úrovni (růst zaměstnanosti, regionální rozvoj apod.),
- měrná finanční náročnost vypočítaná z nákladů na realizaci opatření vztážená na jednotku odstraněné emise skleníkových plynů a jednotku případného jiného odstraněného znečištění,
- energeticky úsporné řešení a optimální úspora paliv a energie.

2.3 PROTOTYPOVÝ UHLÍKOVÝ FOND

Na principu JI je postavena spolupráce se Světovou bankou, respektive tzv. Prototypovým uhlíkovým fondem (Prototype Carbon Fund), dále jen PCF, která byla zahájena již v roce 2001. Pro účely přípravy a realizace JI projektů PCF disponuje částkou ve výši cca 180 milionů USD (příspěvateli jsou některé státy, např. Švédsko, Finsko, ale také nadnárodní společnosti, např. Gas De France či mezinárodní bankovní domy). Pro ČR je účast na projektech PCF vhodnou příležitostí vyzkoušet si postupy při realizaci opatření na snižování emisí skleníkových plynů na národní úrovni a dále společnými projekty mezi státy jako vstup do mezinárodního obchodování emisemi a v budoucnu případně využít získaných zkušeností při přípravě jiných podobných projektů.

PCF bude v souladu s pravidly MŽP pro JI projekty podporovat projekty zaměřené na úspory energií zvyšováním energetické účinnosti v těchto sektorech: veřejné budovy (nemocnice, školy apod.), centrální zásobování teplem, obnovitelné zdroje a v omezeném rozsahu vhodné průmyslové objekty. Účast PCF na společně realizovaných projektech v České republice je podmíněna uzavřením smlouvy mezi IBRD, vystupující jako správce PCF, a hostitelským státem, tedy Českou republikou, délka smluvního vztahu je navržena do 31.12. 2012. Předpokládaná výše zainteresovanosti IBRD na společně realizovaných projektech je 5–7 milionů USD v závislosti na množství snížení emisí realizovaných konkrétními projekty. PCF při přípravě těchto projektů úzce spolupracuje se Státním fondem životního prostředí a Českou energetickou agenturou.

3 EMISNÍ OBCHODOVÁNÍ

Využití systému emisního obchodování lze v podmínkách ČR uvažovat ve dvou základních rovinách. První je obchodování na základě článku 17 Kjótského protokolu jako jeden z flexibilních mechanismů definovaných tímto protokolem. Druhou možností je obchodování na úrovni podniků v rámci připravované směrnice EU o obchodování s emisemi skleníkových plynů na úrovni Společenství.

3.1 OBCHODOVÁNÍ NA ZÁKLADĚ ČLÁNKU 17 KJÓTSKÉHO PROTOKOLU

Obdobně jako v souvislosti s JI projekty je třeba vycházet z dikce Protokolu, jehož signatáři jsou jednotlivé státy, které mají příslušný závazek redukce emisí. Obchod by tak byl realizován mezi jednotlivými státy. Česká republika je vzhledem ke svému emisnímu přebytku v případě tohoto obchodu ve výhodné pozici a lze očekávat, že by byla čistým prodejcem emisních kreditů.

Zajímavou alternativou využití tohoto nástroje je odprodej části emisního přebytku a následná recyklace výnosu do podpory projektů vedoucích ke snižování emisí skleníkových plynů (odprodaná část emisního přebytku se „vrátí“ ve formě úspor emisí). Jedná se o mechanismus, který je v podstatě podobný principu JI, avšak je realizován na základě ji-

ných pravidel a lze říci, že se vyhýbá některým podmínkám realizace projektů JI, které jsou příliš komplikované a těžkopádné a celou situaci zjednodušuje. Přestože má tento přístup samozřejmě svá rizika, je mu v poslední době věnována značná pozornost, protože především ze strany realizátorů je jako hlavní pozitivum spatřováno zjednodušení a především zlevnění procedury realizace projektu (který musí být jako JI posouzen nezávislou třetí stranou, což je obvykle drahé), které by umožnilo podpořit i projekty malé a zároveň poskytlo větší flexibilitu. První obchod tohoto typu uskutečnilo nedávno Slovensko a z hlediska klimatické politiky Slovenska je mu dávana jednoznačná priorita před JI.

3.2 OBCHODOVÁNÍ V RÁMCI PŘIPRAVOVANÉ RÁMCOVÉ SMĚRNICE EU

Na úrovni Evropské unie byly záhy po oficiální deklaraci Společenství o vůli ratifikovat Kjótský protokol a podpořit tak jeho vstup v platnost zahájeny práce na přípravě nástroje, který by dokázal dohodnuté závazky na úrovni společenství plnit co nejefektivněji. Pozornost byla věnována systému emisního obchodování (nicméně jsou uvažovány i další nástroje ekologické politiky), které by co do plošného použití obsáhlo Společenství jako celek a do kterého by byli zapojeny jednotliví znečišťovatelé (obchodování by probíhalo na úrovni podniků).

Návrh tohoto systému připravila Evropská komise a v současné době je diskutován na úrovni zákonodárního sboru Společenství. Každý členský stát má v rámci své působnosti určitou míru flexibility při implementaci tohoto systému. Hlavní principy navrhovaného systému lze shrnout následovně:

- Systém by měl být spuštěn již v roce 2005 (v letech 2005–2007 by měla probíhat jeho zahajovací fáze, od roku 2008 již kopíruje kontrolní období Kjótského protokolu).
- Zaměření na základní sektory ekonomiky (prozatím je vybráno 6 základních sektorů, které se do systému povinně musí zapojit, v jejich rámci existuje ještě velikostní limit pro povinný vstup zdroje do systému).
- V prvotní fázi bude jedinou obchodovatelnou komoditou oxid uhličitý (další skleníkové plyny později).
- Systém je otevřený i pro zdroje mimo společenství (kandidátské země, země Evropského hospodářského prostoru).
- Je požadována konzistentnost s pravidly EU o poskytování státní pomoci.

Pro Českou republiku jako potenciální kandidátskou zemi, která se navíc s největší pravděpodobností stane členským státem EU jen velmi těsně před spuštěním tohoto systému, je implementace tohoto systému jedním z klíčových prvků ekologické politiky. Vzhledem k tomu, že tato směrnice se s největší pravděpodobností stane v nejbližších měsících součástí legislativy Společenství, bude třeba ji adekvátním způsobem transponovat do národní legislativy ČR.

Principem systému je přenesení závazku státu na jednotlivé podniky tak, že je jim stanoven strop v určité dané výši, na které podnik obdrží tzv. povolenky (allowances). Tato povolenka jej opravňuje vypustit v daném období určité množství (1 tunu) emisí CO₂. Podnik splní daný cíl tak, že buď sníží vypouštěné množství emisí na úroveň, která je dána množstvím přidělených povolenek, nebo nakoupí další povolenky tak, aby jimi pokryl své stávající emise. Vzhledem k tomu, že celkové množství povolenek (environmentální cíl) je dáno a nelze jej dále navyšovat, znamená to, že nákupem dodatečných povolenek od jiného zdroje musel prodávající zdroj snížit své emise více než obdržel povolenek (může je prodat). Mechanismus obchodování tedy znamená, že požadované emisní redukce je sice dosaženo, avšak tam, kde je to z hlediska nákladů nejvýhodnější (což určí mechanismus fungování trhu). Nutným požadavkem je však určitá jednoduchost a pevné nastavení podmínek obchodování tak, aby nebylo obchodování příliš těžkopádné.

Klíčovým prvkem systému je tzv. národní alokační plán (National Allocation Plan), což je dokument, který popisuje, jak (v jakém množství) budou jednotlivé emisní povolenky na začátku obchodovacího období přiděleny jednotlivým podnikům (minimálně zpočátku se předpokládá přidělení povolenek zdarma, diskutuje se i možnost aukce jejich části). Evropská komise vydá na podzim roku 2003 návod na přípravu těchto alokačních plánů. Česká republika je povinna předložit tento plán ke schválení komisi ke konci května 2004, předmětem posouzení bude i konzistence s pravidly státní pomoci (vzhledem k přidělení povolenek zdarma jde o formu dotace). Paralelně je třeba řešit další související oblasti, které s sebou nesou řadu dílčích problémů (monitoring, právní ukotvení povolenky v legislativě, právní úpravy související se systémem jako takovým, verifikace emisních dat u jednotlivých podniků).

4 ZÁVĚRY

Česká republika se do flexibilních mechanismů jak na úrovni projektů, tak i v rovině obchodování hodlá aktivně zapojit. V oblasti projektů JI by obchodování mohlo znamenat vylepšení finanční situace jednotlivých projektů tím, že za ušetřené emisní redukce je možno získat finanční prostředky ze zahraničí. V současné době se však vzhledem k relativně nízké ceně emisních redukcí na trhu ukazuje, že příprava projektů tak, aby vyhověly mezinárodním podmínkám a byly tak uznatelné jako projekty JI, která je velmi náročná a tudíž drahá, v řadě případů tyto projekty komplikuje tak, že o ně realizátoři ztrácí zájem. Jedná se o problém obecnější (tedy nejen specifický v podmínkách ČR) a v současné době se intenzivně pracuje na jeho řešení. Pokud nedojde k určitému zjednodušení procedury a zmírnění požadavků, resp. stlačení nákladů na přípravu projektů na rozumnou úroveň, hrozí určitá stagnace celého mechanismu JI, přinejmenším v relativně vyspělých zemích jako jsou kandidátské země (kde je potenciál pro projekty JI poměrně omezený).

Určitou alternativou by mohl být výše nastíněný obchod s emisemi na základě článku 17 Kjótského protokolu s následnou recyklací výnosu do projektů vedoucích ke snižování emisí skleníkových plynů. V současné době se připravuje

návrh metodického uchopení tohoto přístupu tak, aby došlo k výraznému zjednodušení procedur v porovnání s projekty JI, avšak za současného dodržení požadavku na redukci emisí skleníkových plynů z jednotlivých projektů.

Jednoznačnou prioritou je však v současné době příprava na obchodování s emisemi skleníkových plynů na úrovni podniků na základě připravované směrnice Evropské unie. Jedná se o přelomový nástroj v redukci emisí, který přenáší určitá práva, ale i odpovědnost za redukci emisí na jednotlivé podniky a umožňuje jim optimalizaci nákladů na požadovanou redukci emisí. V případě praktického spuštění tohoto mechanismu by se jednalo o nadnárodní využití skutečně ekonomického nástroje v oblasti redukce emisí, který umožňuje dosažení daného environmentálního cíle (celkové úrovně emisí) za současné úspory nákladů na jeho dosažení.

Zapojení českých podniků do systému obchodování na úrovni Společenství je však přínosné i z toho pohledu, že díky předpokládaným nižším nákladům na snížení znečištění by české podniky z této výhody mohly těžit právě prodejem ušetřených emisních jednotek. Mezi další výhody patří zapojení do nadnárodního systému obchodování, které nutí podniky uvažovat v širších souvislostech a v neposlední řadě i implementace nástroje, který může být v budoucnu využit pro snižování emisí skleníkových plynů na úrovni ČR (až bude třeba emise skleníkových plynů snižovat).

Využití všech těchto nástrojů s sebou pochopitelně nese řadu problémů, souvislostí a rizik, které je třeba sledovat a ošetřovat. Klíčovým prvkem je mezinárodní spolupráce, protože ve všech případech se jedná o nástroje, které přesahují hranice jednoho státu a které tak mají výrazný nadnárodní rozměr. Důležitým aspektem je samozřejmě širší odborná i laická diskuse k této problematice.

SUMMARY

The trade with the emissions of the green gases could be divided into two basic groups-trade with the emissions on the base of the realization of the projects and trade with the emissions on the base of emission laws or emission reductions without direct connection with the implementation of the projects. The Kyoto protocol defines three basic mechanism, which are the Clean Development Mechanism – CDM up to the article 12 of the Protocol, the projects of the Joint Implementation – JI up to the article 6 of the Protocol and International Emissions Trading – IET up to the article 17 of the Protocol. From the point of view of the position of the Czech Republic is realistic the use of the mechanism JI and IET. First step is the preparation of the institutional guarantee of this problems on the Ministry for the environment by means of the working group for the climate problem. The Czech Republic wish to be active and take part on the flexible mechanism as on the level of the projects, as on the level of trading.

Ing. Tomáš Chmelík,
Ministerstvo životního prostředí
Vršovická 65, 100 10 Praha 10 – Vršovice, tel.: 267 121 111

EKOLOGICKÁ HLEDISKA SPALOVÁNÍ BIOMASY

Ing. Jaroslav Váňa, CSc.

Antropogenní skleníkový efekt, globální oteplování a klimatická změna jsou v současné době skutečností, kterou potvrzují pozorování řady vědců, meteorologická měření, ale i exponenciální nárůst pojišťovacích škod v důsledku zvyšování účinku a frekvencí tajfunů, tornád a záplav následných přívalových dešťů. Táním arktických ledovců dochází ke zvyšování hladin moří s nebezpečím zaplavení částí přímořských a ostrovních států s očekávaným exodem desítek milionů lidí. Příčinou těchto nebezpečných jevů je zejména spalování fosilních paliv, při kterých se produkuje skleníkový plyn dioxid uhlíku (CO_2). Zvyšující se koncentrace dioxidu uhlíku a dalších skleníkových plynů (metan, oxid dusný, freony) v atmosféře omezují vyzařování nahromaděného tepla na zemskou kouli zpět do vesmíru, což má za následek globální oteplování. Intenzivní využívání fosilních paliv se stává pro trvale udržitelný rozvoj lidské společnosti neúnosné a řada států se snaží co největší podíl fosilních energií nahradit obnovitelnými energiemi, tj. energií solární, větrnou, geotermální, vodní, nejvyšší potenciál má energie z biomasy. Při spalování biomasy rovněž vzniká dioxid uhlíku, který však skleníkový efekt nenavyšuje a to z důvodu, že rostliny za svého růstu odebírají z ovzduší CO_2 a při spalování ho opět do ovzduší vracejí. Vzhledem k tomu, že průměrná délka živé fytohmoty je cca 10 let a podzemní části rostlin obvykle ještě déle přeměněný CO_2 zadržují (jako kořeny nebo jako půdní organická hmota) představuje pěstování energetické fytohmoty významné vázání (sekvestraci) dioxidu uhlíku z atmosféry. Z ekologického hlediska je energetické využívání biomasy významnější než využívání ostatních obnovitelných energií.

Energetické využívání biomasy má ještě další výhody pro životní prostředí, pro agrární sektor, pro růst prosperity obcí a růst pracovních příležitostí. Palivo na bázi biomasy neobsahuje téměř žádnou síru a emise oxidu siřičitého je tak zanedbatelná. Ostatní škodliviny v emisích z fytopaliv jsou ve srovnání s emisemi z fosilních paliv příznivější. Podrošťový popel z fytopaliv je možno z větší části použít jako hnojivo s dobrým obsahem vápníku, hořčíku, draslíku a fosforu.

Energetické rostliny pro přípravu fytopaliv je možné pěstovat na půdě nepotřebné pro výrobu potravin. Půdy v tzv. marginálních zemědělských oblastech se uvádějí do klidu zpravidla dotačním zatravňováním. Údržba krajiny prostřednictvím dotací stojí společnost značně finanční prostředky. Využití těchto půd k pěstování energetických rostlin

může přinést tak společnosti užitek, zejména přirozenou údržbu krajiny, protierozní ochranu půdy a minimalizaci úniku dusičnanů z půdy do spodních a povrchových vod. Rozloha nepotřebné půdy k potravinářským nebo krmivářským účelům v České republice představuje v současnosti už 465 000 ha orné půdy a 523 000 ha luk a pastvin. Při pěstování energetických rostlin je možno využít i půdy nadlimitně kontaminované cizorodými látkami, na kterých je nežádoucí pěstovat potravinářské plodiny. Pěstování energetických rostlin na těchto půdách v dlouhodobém časovém horizontu umožňuje revitalizaci těchto půd.

Při spalování biomasy se zpravidla dosahuje pozoruhodně nízkých hodnot škodlivých emisí. Spalování tuhých fytopaliv v rozmezí 900 až 1100 °C teplot plamene, při dostatečném přívodu spalných vzduchů s přebytkem kyslíku a s dostatečně velkým a neochlazeným dohořívacím prostorem plamene se obsah CO často blíží k nule. Emise oxidu siřičitého jsou rovněž zanedbatelné. Stopy síry se u fytopaliv vyskytují výjimečně, např. v kůře dřevin. Emise oxidů dusíku (NO_x) dosahují cca polovinu povolených limitů, ale mohou se zvýšit při překročení teploty plamene 1200 °C. Rovněž fytopalivo obsahující vyšší obsah dusíku než 1,5% v sušině může překročit emisní limit NO_x . K tomu může dojít při spalování sena z mladé trávy. Fytopalivo z energetických rostlin hnojených průmyslovými hnojivy s obsahem chloru se mohou ve spalínách objevovat emise chlorovodíku. Ekologický význam substituce sirnatého hnědého uhlí biomasou je především hodnocen minimalizací emisí včetně emisí toxických kovů. Nečekanou překážkou rozvoje energetického využívání biomasy se stala interpretace měření obsahu polychlorovaných dibenzodioxinů a dibenzofuranů (PCDD/F) ve spalínách biomasy (kotelna 2,7 MW Dešná, kotelna TAF 1000 Svratka, kotel Verner V 25 a křbová kamna Peletop 5,1). Zajištěné hodnoty (Koutský et al. 2001, 2002) v intervalu 3,7 – 7,1 ng TEQ/m³, které jsou 40x a více vyšší než limit pro spalovny komunálních odpadů se staly překážkou při budování nových biotepláren v okrese Jeseník a dočasně zbrzdily zájem o instalaci kotlů na biomasu v rodinných domcích. Tato první měření emisí PCDD/F při spalování biomasy v České republice se značně odlišují od stovek obdobných měření provedených v zahraničí. Domnívám se, že odborná i laická veřejnost zajímající se o tuto problematiku by měla být informována i o obdobných měřeních, které se prováděly v dalších státech EU při spalování biomasy ve srovnání se spalováním fosilních paliv. Dále považuji za nutné seznámit zájemce o míře dys-

funkce spalování biomasy s ohledem na zdraví lidí a kontaminaci životního prostředí.

Látky PCDD/F mají potencionálně hepatotoxický, karcinogenní a teratogenní účinek na zdraví lidí. Jejich nadlimitní přívod do organismu člověka může působit inhibici epidermálního růstového faktoru, efekty na biochemické úrovni a srdeční a cévní choroby a celkové snížení imunity organismu. Tolerovaný denní příjem látek PCDD/F na člověka je 1 – 4 pg TEQ/kg tělesné váhy (Dánsko 5, Švýcarsko 1, EPA 2, WHO 10). Přímý vstup PCDD/F do organismu dýcháním představuje 1 – 5% expozice, zbytek je příjem potravinami. Znečištění ovzduší se stává jednou z příčin kontaminace potravního řetězce. Doporučený imisní limit pro venkovní ovzduší je 20 fg TEQ/m³ jako průměrná 24 hodinová koncentrace. Hodnota 0,3 pg TEQ/m³ indikuje lokální zdroje emisí, které je nutno identifikovat a omezovat. Legislativně jsou omezeny spalovny komunálních odpadů emisním limitem 0,1 ng/m³ TEQ.

V minulosti byla v České republice hlavním zdrojem kontaminace výroba a užívání pesticidů na bázi fenoxycetové kyseliny a chlorfenolů (Spolana Neratovice). V současnosti jde o spalování odpadů, technologie s užitím chloru, energetika, výroba a zpracování kovů, mobilní zdroje, spalování užitých olejů a mazutu a je nutno počítat i s významným podílem emisí lokálních topenišť.

V problematice emisí PCDD/F při spalování biomasy nacházíme značné množství zahraničních prací, hodnotících množství těchto emisí vyjádřené TEQ v kouřových plynech a v popelu. U většiny těchto zjištění je cca 90% hodnoty TEQ jako plynná emise, 10% celkové hodnoty TEQ se nachází v popelu. Práce jsou zaměřeny na vliv technologie spalování a kvality paliva na vznik těchto emisí. Při hodnocení vlivu paliva je zjišťování i obsah chloru v palivu.

V Rakousku představuje lokální vytápění bytů třetinu všech emisí PCDD/F. Při průzkumech provedených na různých typech domovních kamen na uhlí v r. 1996 byly zjištěny hodnoty 13,8 – 87,2 ng TEQ/m³ (0% O₂), přičemž tzv. kamna stáložárná docilovaly nejvyšších emisí. Při průzkumech v pozdějších letech (Thanner, Moche 2000) bylo provedeno 20 měření s různým palivem, přičemž nejnižší koncentrace PCDD/F byla zjištěna při spalování dřeva, jak vyplývá z níže uvedené tabulky č. 1.

Tab. č. 1 Emise PCDD/F při lokálním vytápění bytů různými palivy (Thanner, Moche 2000)

Palivo	počet měření	ng TEQ/m ³	ng TEQ / MJ
dřevo	8	0,1 – 2,0	0,32
uhlí	8	8,0 – 41,8	7,74
koks	4	0,9 – 4,6	1,47

Problematiku emisí PCDD/F na kotli 50 kW pro spalování biomasy se zabýval Verlieb et al. 1999. Při spalování různých biopaliv byly zjištěny nejnižší emise při spalování dřevní štěpky. Koncentrace emisí PCDD/F byla průkazně vyšší u biopaliv s vyšším obsahem chloru nad 1,5 g / kg suš.

Interval koncentrace emisí byl 0,003 – 1,822 ng TEQ/m³ jak vyplývá z níže uvedené tab. č. 2

Tab.č. 2 Emise PCDD/F a HCl při spalování biopaliv s různým obsahem Cl v kotli 50 KW (Verlieb et al. 1999)

Palivo	Cl mg/kg	HCl mg/m ³	ng TEQ/m ³
smrková štěpka	120	0,9	0,063
topolová štěpka	16	0,13	0,003
pelety z pšenič. slámy	2056	74	1,822
řezanka pšenič. slámy	1500	89	0,631
pelety ze sena	2890	173	0,835
řezanka ze sena	1681	50	1,909
pelety z triticales	575	72	0,078
řezanka z triticales	1390	45	0,082
řepkové pokruty	194	17	0,365

Schmoeckel a Streit 2001 zjistili emise PCDD/F na 9 bavorských teplárnách při spalování dřeva o výkonu 100 KW – 13,9 MW v intervalu 0,01 – 5,0 ng TEQ/m³ (11% O₂). Koncentrace emisí PCDD/F velmi těsně korelovala s emisí HCl a s obsahem Cl ve dřevu. Korelace emise PCDD/F s emisí CO byla neprůkazná. Při nižším obsahu HCl v kouřových plynech než 30 ng /m³ byla emise PCDD/F 0,01 – 1,2 ng TEQ/m³ při vyšším obsahu 0,8 – 5,0 ng TEQ/m³.

William, Caroll 2001 hodnotí spalování dřeva a dřevních odpadů na kotelnách s řízeným procesem spalování. Nejvyšší emise PCDD/F zjišťují při spalování chemicky ošetřeného dřeva (tab. č. 3).

Tab.č. 3 Emise a emisní faktory při spalování dřeva a dřevního odpadu na kotelnách (William, Caroll 2001)

Palivo	koncentrace emisí v ng TEQ/m ³	emisní faktor v µg TEQ/t
buková štěpka	0,064 – 0,072	0,44 – 0,50
štěpka z dřevotřískových desek	0,001 – 0,021	0,007 – 0,15
dřevní odpad	0,1 – 4,18	0,7 – 29,0
chemicky ošetřené dřevo štěpka – desky	2,2 – 5,7	15 – 40
chemicky ošetřené dřevo štěpka – trámy	0,35 – 0,94	2,4 – 6,6
překlíčka – dřevotříska	0,5 – 1,6	3,5 – 11
dřevní brikety – drť	0,7 – 1,0	4,9 – 7,0
dřevní brikety	0,2 – 0,9	1,4 – 6,3
štěpka jehličnany	0,06 – 0,18	0,035 – 0,13

Poměrně málo údajů o emisích PCDD je u kotlen na slámu, energetické trávy o výkonu vyšším než 5 MW. V této oblasti jsou citovány výsledky měření koncentrace emisí na kotelně ve Schkölm u intervalu 0,04 – 0,08 ng TEQ/m³ (vlh. 0 %, O₂ 11%) a měření v dánské kotelně na spalování slámy v obřích balících 0,016 ng TEQ/m³ (vlh. 0%, O₂ 11%).

DISKUSE A ZÁVĚR

Z literárních údajů vyplývá, že emise PCDD/F jsou závislé především na technologii spalování. Na kotelnách, kde je dávkování paliva a spalování řízeno automatickou regulací s kyslíkovou lambda sondou a kde dochází k dokonalému odloučení tuhých částic ze spalin byly emise PCDD zjištěny v intervalu 0,01 – 0,18 ng TEQ/m³. Na kotelnách s výkonem nižším než 100 KW, které nebyly vybaveny výše uvedeným standardem, nebo kde biopalivo obsahovalo více než 2000 mg/kg chloru byly zjištěny hodnoty 0,8 – 5,7 ng TEQ/m³. Z literárních údajů vyplývá, že statisticky průkazná závislost koncentrace emisí PCDD/F na obsahu chloru v palivu nastává až při koncentraci Cl vyšší než 2000 mg/kg.

Při spalování biopaliv v kotli cca 50 KW pro vytápění rodinných domků koncentrace plynných emisí PCDD/F při spalování dřevní štěpky představuje 0,003 – 0,063 ng TEQ/m³, při spalování pelet ze stébelnin 0,082 – 1,822 ng TEQ/m³.

Při lokálním vytápění bytů dřevem se plynné emise PCDD/F pohybovaly v intervalu 0,1 – 2,0 ng TEQ na m³ a při spalování uhlí 8,0 – 41,8 ng TEQ/m³.

Srovnáme-li s literárními údaji měření provedená v ČR (Koutský et al. 2002), je možno konstatovat, že koncentrace zjištěných emisí PCDD/F v TEQ na kotelně TAF 3,7 ng/m³, na kotelně Dešná 4,1 ng/m³, u kotle V 25 Verner 7,1 ng/m³ a u krbových kamen Peletop 4,5 ng/m³ je mimo příslušný interval hodnot uvedených zahraničních zjištění pro jednotlivé druhy fytopaliv a spalovacích zařízení.

Vzhledem k použití standardních metod měření a vzhledem k používání obdobných paliv jako v zahraničí je příčinou neobvykle vysokých hodnot PCDD/F méně dokonalý proces spalování.

Zjištěné hodnoty emisí PCDD/F 3,7 – 7,1 ng TEQ/m³ s ohledem na výkon těchto zařízení nepředstavují toxikologické nebezpečí. Z důvodů očekávaného rozvoje využívání energie z biomasy je třeba tyto emise monitorovat, navrhnout opatření k jejich snížení dokonalejšími technologiemi spalování a snížením obsahu chloru u fytopaliv na bázi stébelnin, energetických trav a bylin.

LITERATURA

Koutský M., Machníková E., Henkel M., Dittrich M., Vošta J., Koutský B.: Polychlorované dibenzodioxiny a dibenzofurany při spalování biomasy. Výzkumná zpráva VŠCHT. Ústav energetiky Praha. 2002.

Koutský M., Adamová J., Machníková E., Dittrich M., Vošta J.: Emise při spalování biomasy. Energie a peníze, č. 4–5, 2002.

Schmoecker G., Streit A.: Emissionen organischer Stoffe bei Holzfeuerung. Referat 1/3 Bayerisches Landesamt für Umweltschutz. 2001.

Thanner F., Moche W.: Emission von Dioxinen, PCBs und PAHs aus Kleinfeuerungsanlagen. Monographie Band 153, Wien 2001.

William F., Carroll J.: The relative contribution of wood and poly(vinyl chloride) to emissions of PCDD and PCDF from house fires. Chemosphere 45, pp. 1173 – 1180, 2001.

SUMMARY

The energy usage of the biomass has more advantages for the environment, for the Agricultural sector, for the prosperity of the municipalities and growth of the working forces. The fuel on the base of the biomass has very low content of sulphur and emissions of the sulphur dioxide are so insignificant. The energy plants suitable for the preparation of phytofuels is possible to grow on the soil which is not necessary for the production of foods.

These soils will be put into a standstill regularly by means of subsidised grass grow. The usage of these soils can bring for the society the use, natural maintenance of the landscape and antierosion protection of the soil.

*Ing. Jaroslav Váňa, CSc.,
Výzkumný ústav rostlinné výroby
Drnovská 507, 161 06 Praha 6 – Ruzyně
tel.: 233 022 111*

PROBLEMATIKA STANOVENÍ PCDD/F PŘI SPALOVÁNÍ BIOMASY

RNDr. Libor Jech, CSc.

Problematika emisí polychlorovaných dibenzodioxinů a dibenzofuranů (PCDD/F) je většinou dávána do souvislostí se spalováním toxických a komunálních odpadů. Z výsledků emisních inventur persistentních organických látek provedených v ČR od roku 1993 ale vyplývá, že převážná část dioxinů emitovaných do ovzduší pochází z vytápění pevnými palivy a ze zpracování kovů. Mechanismus vzniku dioxinů při spalování není vázán na přítomnost organochlorových látek. Ke vzniku dioxinů dochází v kouřových plynech syntézou z prvků. Za teplotních podmínek k jakým dochází v kouřovodech postačí přítomnost chloridů, aby vznikla určitá rovnovážná koncentrace volného chloru, který pak reaguje s částicemi uhlíku, které jsou též v kouřových plynech v minimálním množství přítomny. Při postupné oxidaci zbytkového uhlíku s navázaným chlórem pak vznikají chlorované aromatické sloučeniny, které jsou termodynamicky natolik stálé, že nepodléhají další oxidaci. Proces syntézy dioxinů touto cestou běží nejlépe při teplotách 400 – 500 °C v přítomnosti částic popílku obsahujících katalytické množství mědi nebo dalších kovů. Proto byla přítomnost dioxinů prokázána i při spalování čistého dřeva. V případě spalování dřeva kontaminovaného anorganickým materiálem je pak emise řádově vyšší a může být srovnatelná s emisemi ze spaloven odpadu.

V rámci sladování legislativy ČR s požadavky EU byly v průběhu roku 2002 přijaty zákony, nařízení a vyhlášky specifikující emisní limity a další požadavky na kontrolu emisí toxických látek ze spaloven odpadů i dalších tepelných procesů. Pro měření obsahu PCDD/F byla již dříve do národního systému norem převzata evropská norma EN 1948 1 – 3. Tato norma byla původně určena pouze pro analýzu PCDD/F, ale metodický přístup zde popsán lze dobře aplikovat i pro PCB a málo těkavé PAH. Před přijetím normy, využívaly evropské laboratoře ke stanovení PCDD/F různé vlastní postupy. Aby se předešlo neshodám při přijetí společné normy byly do ní zahrnuty všechny hlavní užívané postupy a tudíž nevznikl tak striktně svazující předpis, jakými jsou například normy EPA užívané v USA, ale byly pouze vymezeny nejdůležitější metodické principy a požadovaná kvalitativní kritéria. Bližší popisy možných postupů jsou v normě uvedeny pouze v nezávazné informativní příloze. Současně je ale vysloven požadavek, že každá laboratoř musí svůj konkrétní postup odpovídajícím způsobem ocenit.

Postup analýzy PCDD/F ve filtrech pro analýzu emisí, kromě vlastní instrumentální analýzy zahrnuje i extrakci a řadu izolačních a čistících kroků. Tyto přípravné operace

jsou spojeny s opakovaným zakoncentrováváním, rozpouštěním a přenášením vzorku. Přitom dochází k nereprodukovatelným ztrátám analytů. Ke kontrole těchto ztrát a dosažení potřebné přesnosti i robustnosti norma vyžaduje využití ke kvantifikaci metodou vnitřního standardu s využitím izotopově značných analogů analyzovaných látek. Syntetické PCDD/F, značené neradioaktivním uhlíkem ^{13}C se ve vzorku chovají jak z chemického, tak i z fyzikálního hlediska, identicky jako přirozené dioxiny. Značené standardy přidané ke vzorku na počátku analytického postupu, postihnou v průběhu zpracování stejné ztráty jako přírodní dioxiny. Vlastní vyhodnocení obsahu PCDD/F se provádí jednoduchým výpočtem z množství přidaného standardu a poměru odezvy standardu a analyzované složky. Tak dochází k automatické korekci ztrát analytů během přípravy vzorku, jakož i ke zvýšení přesnosti instrumentální detekce neboť prostřednictvím standardů jsou korigovány i drobné odchylky a nestabilita v činnosti GC-MS systému. Užití vnitřních standardů kromě toho umožňuje i podrobné sledování jakosti analýzy každého individuálního vzorku. Vnitřní standardy se ke vzorku postupně přidávají ve třech fázích jeho analýzy. Tři značené standardy (vzorkovací standardy) se nanášejí na odběrové filtry před počátkem odběru vzorku. Tyto standardy mají čistě kontrolní účel, s cílem prokázat, že během odběru transportu a skladování vzorků nedošlo ke ztrátě analyzovaných látek. Druhá část standardů se přidává ke vzorku před počátkem extrakce dioxinů z odběrových filtrů (extrakční standardy). Tato směs obsahuje 13 značených analogů PCDD/F, které slouží jako vnitřní standardy k vyhodnocení obsahu přírodních neznačených dioxinů a značených vzorkovacích standardů. Dva značené standardy se ke vzorku přidávají po skončení všech čistících a izolačních kroků, těsně před instrumentální analýzou (nástríkové standardy). Jejich účel je dopět čistě kontrolní, s jejich pomocí se vyhodnocuje zpětná výtěžnost extrakčních standardů přidaných na počátku analýzy, což je důležitý ukazatel, vyjadřující kvalitu provedení extrakce a čistění. V případě, že výtěžnost standardů je mimo stanovené meze, je analýza pochybná a je nezbytné ji opakovat.

K instrumentální analýze PCDD/F v emisích norma ČSN EN 1948 – 3 vyžaduje metodu spojení plynové chromatografie s vysokorozlišující hmotnostní spektrometrií. Jelikož u nás byla v minulých letech pro analýzu dioxinů v emisích nejčastěji užívána plynová chromatografie ve spojení s nízkorozlišující hmotnostní spektrometrií, je na místě uvést v čem se tyto postupy kvalitativně odlišují. Pro analý-

zu nízkorozlišující hmotnostní spektrometrii se vyrábí řada kompaktních a i cenově dostupných přístrojů s kvadrupólovým analyzátozem nebo iontovou pastí. Tyto přístroje jsou primárně určeny jako detektory plynových chromatografů k selektivní detekci analytů a jejich identifikaci na základě hmotnostních spekter. K tomu postačují přístroje s rozlišením 600 – 1000. V běžné praxi to znamená, že přístroj dokáže rozlišit signály iontů lišících se o jednu hmotnostní jednotku. Při kvantitativní analýze je datový systém hmotnostního spektrometru naprogramován, aby cyklicky sledoval signály ionizovaných molekul cílových analytů a vnitřních standardů eluovaných z chromatografické kolony. Pro každou látku se sledují dva ionty obsahující odlišnou kombinaci izotopů chlóru ^{35}Cl a ^{37}Cl . To znamená potřebu v nejjednodušším případě detekovat současně alespoň 8 signálů. Nízkorozlišující hmotnostní spektrometrii lze detekovat desítky až jednotky pikogramů látky, nastříknuté do chromatografu. Citlivost analýzy přitom není omezena vlastní citlivostí detektoru iontů nebo zesílením signálu, ale rozlišením signálu analyzovaných látek od šumu. Detektor iontů a elektronika se na šumu podílí jen malou mírou, hlavním zdrojem šumu je „chemický šum“, tj. ionty se stejnou hmotností jako je iont analyzované látky, které pocházejí z dalších složek vzorku, pozadí chromatografické kolony a iontového zdroje. Mimo to se na chemickém šumu podílejí i jiné ionty, které se prostě do detektoru dostanou nedokonalostí hmotnostního analyzátoru, který je u stolních přístrojů optimalizován spíše pro dosažení maximální jednoduchosti a minimálních rozměrů, než pro dokonalou selektivitu. Úroveň chemického šumu stoupá se zvyšujícím se množstvím interferujících nečistot ve vzorku. Mez detekce tudíž obvykle nelze podstatně snížit nastříknutím většího množství vzorku. Citlivost nízkorozlišující hmotnostní detekce je s určitými kompromisy ještě dostačující k analýze dioxinů v nedostatečně čištěných emisích ze spaloven odpadů, tj. v koncentracích jednotek ng TEQ v kubickém metru spalín. Současně emisní limity jsou ale desetkrát nižší. Jelikož zjištění, zda emise ze zdroje normu splňují či ne, má dost zásadní důsledky, musí být zkušební metoda při měření na úrovni emisního limitu dostatečně spolehlivá. Proto musí být její mez detekce ještě podstatně nižší než je emisní limit, což lze na nízkorozlišujících hmotnostních spektrometrech jen obtížně dosáhnout.

Zvýšení citlivosti snížením úrovně chemického šumu v hmotnostní spektrometrii je možné několika málo způsoby, z nichž neúčinnější je zvýšení hmotnostního rozlišení. Hmotnost iontů se stejnou nominální (zaokrouhlenou) hmotností různého elementárního složení se při přesném měření liší. Odchyly od celistvých hodnot se projevují až na druhém desetinném místě a v běžné chemické praxi jsou zanedbatelné. Hmotnostním spektrometrem s dostatečnou rozlišovací schopností lze ale ionty o stejné nominální hmotnosti ale různého elementárního složení rozlišit a selektivně detektovat. Většina iontů, které činí pozadí chemického šumu se skládá z uhlíku, vodíku a případně kyslíku, tedy z atomů, jejichž atomová hmotnost se jen málo liší od celistvé hodnoty. Naproti tomu většinu hmotností iontů PCDD/F nebo PCB tvoří izotopy chlóru ^{35}Cl a ^{37}Cl , jehož atomová hmot-

nost je o 0,03 jednotky nižší než 35 nebo 37. Pro rozlišení lehčích iontů chlорованých látek od interferujících těžších iontů je zapotřebí spektrometru s rozlišením alespoň 10 000, tj. desetinásobně vyšším než dosahují běžné stolní hmotnostní detektory. Pro tento účel se většinou užívají hmotnostní spektrometry separující ionty na magnetickém principu. Schéma činnosti přístroje je obdobné jako u optických spektrografů, s tím rozdílem, že místo světelného paprsku pracují s proudem iontů. Paprsek vytvořený z iontů analyzovaných látek vytvořený v iontovém zdroji vstupuje přes vstupní šterbinu analyzátoru do magnetického pole, ve kterém jsou dráhy iontů o různé hmotnosti různě zakřivovány. Ionty vybrané hmotnosti jsou vycloněny výstupní šterbinu a detekovány fotonásobičem. Celý přístroj je mnohonásobně větší než stolní detektory. Dráha paprsku je dlouhá cca 2 metry a probíhá v extrémně vysokém vakuu (10^{-6} Pa), celý přístroj váží více jak tunu a pro svou činnost vyžaduje laboratoř odstíněnou od vibrací a elektrických polí.

Naše laboratoř od podzimu minulého roku užívá pro analýzu dioxinů přístroj Autospec Ultima NT od firmy Micromass, nyní patřící do skupiny Waters. Jedná se o přístroj speciálně konstruovaný pro stopovou kvantitativní analýzu a jeho iontový zdroj i analyzátor byly optimalizovány pro dosažení maximální světelnosti při rozlišení 10 000. Citlivost přístroje je řádově vyšší než u stolních hmotnostních detektorů a pohybuje se ve femtogramech analytu nastříknutého do připojeného plynového chromatografu. To umožňuje stanovení PCDD/F v půdě, ovzduší nebo i v potravinách a pro analýzu emisí je těž samozřejmě více jak dostačující.

SUMMARY

Problems of PCDD/F emissions is given into connection with the burning of toxic and municipal wastes. From the emission inventory done in the Czech Republic in the year 1993 results the dominant majority of dioxines emitted into the air generates from the heating systems with the solid fuels and from the processing of metals. In the basis of transformation of the Czech legislative with the needs of the European Union were accepted the laws, directives and announcements which specify the emission limits and other needs for the control of emission of toxic elements from the waste incinerating plants and other thermal resources. For the measuring of the PCDD/F content was earlier accepted in the national system of the standards the European Standard EN 1948 1 – 3. The laboratory of the AXYS-VARILAB company uses from the autumn of the last year for the dioxines analysis the equipment Autospec Ultima NT from the firm Micromass, belonging now to the group Waters. It enables to determine PCDD/F in the soil, air or in the foods and also for the analysis of the emissions is also more than sufficient.

RNDr. Libor Jech, CSc.

AXYS – VARILAB, spol. s r. o., Skochovice

PODPORA ROZVOJI OBNOVITELNÝCH A NETRADIČNÍCH ZDROJŮ ENERGIE NA MINISTERSTVU PRŮMYSLU A OBCHODU

Ing. Drahomír Šelong

Praktická finanční podpora rozvoje obnovitelných a netradičních zdrojů energie byla Ministerstvem průmyslu a obchodu České republiky delegována na Českou energetickou agenturu.

Česká energetická agentura je příspěvkovou organizací v rámci Ministerstva průmyslu a obchodu. Její aktivity jsou velmi široké, od úspor energie po jejich ekologické aspekty a mezinárodní spolupráci a proto mně v této chvíli dovolu, abych zde nyní zmínil pouze tu její hlavní aktivitu. Tou je pověření realizací Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie, který je každoročně vyhlašován již od roku 1991 a v současné době je určen pro podnikatelské subjekty, města a obce v České republice. Důvodem je skutečnost, že formou podpory jsou finanční prostředky státního rozpočtu, na které se vztahují rozpočtová pravidla, která nyní umožňují pouze podporu subjektů, které vedou účetnictví. Bohužel tedy není možno podpořit fyzické osoby, které by si chtěly např. do svého rodinného domu instalovat tepelné čerpadlo, solární zařízení, větrnou elektrárnu nebo jiné zařízení na využití obnovitelných zdrojů energie. Tito žadatelé se v případě zájmu mohou obracet na Státní fond životního prostředí.

Počátkem listopadu loňského roku schválila vláda České republiky Státní program na podporu úspor energie a vyššího využití obnovitelných zdrojů energie pro rok 2003, který má podobně jako materiál pro letošní rok 4 základní podprogramy:

- I. Podpora zpracování územních energetických koncepcí a energetických auditů
- II. Výrobní a rozvodná zařízení energie
- III. Podpora opatření ke zvýšení účinnosti užití energie
- IV. Poradenství, vzdělávání a propagace k hospodárnému užití energie s vlivem na zlepšení životního prostředí

Vyhlášení programu proběhlo dne 4. prosince loňského roku v Obchodním věstníku a dne 11. prosince 2002 na naší internetové stránce www.ceacr.cz včetně podmínek a přihlášek.

I když přijímání přihlášek do jednotlivých podprogramů bylo ukončeno převážně ke dni 28. února tohoto roku, ve svém vystoupení bych Vás chtěl informovat o skutečnosti, že možnost využití obnovitelných a netradičních zdrojů energie mohla být podpořena prakticky v rámci všech podprogramů I., II., III. i IV.

I. PODPORA ZPRACOVÁNÍ ÚZEMNÍCH ENERGETICKÝCH KONCEPCÍ A ENERGETICKÝCH AUDITŮ

Dotace může být poskytnuta městům a obcím v ČR nad 5.000 obyvatel na zpracování energetické koncepce a může činit až 50 % celkových nákladů, resp. 500 tis. Kč na jednu akci. Také je možno podpořit zpracování energetického auditu budov veřejného sektoru s celkovou roční spotřebou energie vyšší než 1.500 GJ dotací do výše až 30 % celkových nákladů, max. 500.000 Kč na jednu akci.

II. VÝROBNÍ A ROZVODNÁ ZAŘÍZENÍ ENERGIE

II.1. Zvýšení účinnosti užití energie ve výrobních a rozvodných zařízeních energie

Je možno podpořit rekonstrukci zdroje tepla z důvodu změny paliva nebo způsobu spalování se snížením spotřeby paliva minimálně o 15 %. Pokud energetický audit neprokáže vhodnější řešení, bude použito zařízení na kombinovanou výrobu elektrické energie a tepla.

II.2. Kombinovaná výroba elektrické energie a tepla

Pokud by byla instalována kogenerační jednotka na využití biomasy nebo kombinovaný zdroj s palivovým článkem, bylo by možno ji podpořit dotací až do výše 15 %, max. 3 mil. Kč na jednu akci.

II.3. Vyšší využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie

Dotací do výše 15 % nákladů, max. 3 mil. Kč na jednu akci, je možno podpořit projekt instalace těchto zařízení. O konkrétně podpořených projektech bude pojednáno později.

II.4. Projekty vedoucí ke snižování emisí skleníkových plynů

Je možno podpořit modernizaci zdrojů a rozvodů centrálního zásobování teplem se snížením emisí min. 1.000 tun CO₂ ekv. ročně nebo výstavbu a rekonstrukci zdrojů na spalování biomasy se snížením emisí min. 600 tun CO₂ ekv. ročně. Dotace bude stanovena podle výše ročního snížení

emisí a doby životnosti navržených opatření, max. 3 mil. Kč na jednu akci.

II.5. Pilotní projekty využití moderních technologií ve výrobních a rozvodných zařízeních energie

Podpora se bude poskytovat na vyzkoušení a provozní ověření pilotního projektu, využívajícího progresivní technologie na světové úrovni pro získávání vyššího procenta energetického potenciálu primárních i druhotných energetických surovin a související ochranou životního prostředí v ČR. Dotace může činit max. 3 mil. Kč na jednu akci.

III. PODPORA OPATŘENÍ KE ZVÝŠENÍ ÚČINNOSTI UŽITÍ ENERGIE

III.1. Komplexní opatření ke snížení energetické náročnosti

Pro podporu energetického hospodářství a budov veřejného sektoru s použitím obnovitelných a druhotných zdrojů energie je nutné snížit konečnou roční spotřebu energie o min. 45 % a výsledná měrná spotřeba tepelné energie pro vytápění na otopné období bude minimálně o 35 % menší než stanovuje vyhláška č. 291/2001Sb. Dotace může činit až 15 % celkových nákladů, max. 3 mil. Kč na jednu akci.

III.3. Vývoj a využívání moderních technologií a materiálů pro opatření ke zvýšení účinnosti energie

Podpora je určena na dokončení vývoje a podmínkou je výstup na úrovni ověřovací série včetně realizace pilotního projektu do 18 měsíců od výběru. Dotace může činit až 30 % celkových nákladů, max. 3 mil. Kč na jednu akci.

III.4. Projekty zvyšování energetické účinnosti vedoucí ke snižování emisí skleníkových plynů

Pokud by došlo ke zvýšení účinnosti užití energie v objektech veřejného sektoru a bytového fondu opatřeními včetně užití obnovitelných zdrojů energie se snížením emisí min. 600 tun CO₂ ekv. ročně, bylo by možné získat dotaci v max. výši 3 mil. Kč na jednu akci. Dotace bude vypočtena podle výše ročního snížení emisí skleníkových plynů a doby životnosti navržených opatření.

IV. PORADENSTVÍ, VZDĚLÁVÁNÍ A PROPAGACE K HOSPODÁRNÉHO UŽITÍ ENERGIE S VLIVEM NA ZLEPŠENÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

IV.3. Vzdělávání a propagace

Předmětem podpory je organizování výstav, odborných kursů, seminářů a konferencí neziskového charakteru, rovněž s cílem vyššího využití obnovitelných zdrojů energie a snížení emisí skleníkových plynů. Akce je možno podpořit dotací až do výše 60 % celkových nákladů.

IV.4. Zpracování produktů k podpoře poradenství, vzdělávání a propagace

Podpora sborníků technických řešení nebo technických a ekonomických podkladů pro hospodárné užití energie může být ve formě dotace a činit až 100 % celkových nákladů, max. však 500.000 Kč na jednu akci.

Z uvedeného přehledu vyplývá, že oblasti vyššího využití obnovitelných zdrojů energie v rámci Státního programu úspor energie věnuje Česká energetická agentura maximální pozornost. Od roku 1991 do letošního roku bylo podpořeno cca 650 konkrétních projektů, jejich instalovaný elektrický výkon překročil 100 MW a tepelný 150 MW včetně odpovídající výroby elektrické a tepelné energie a snížení emisí.

Co se týče další perspektivy využití obnovitelných a netradičních zdrojů energie v České republice, dle Energetické politiky ČR, schválené usnesení vlády ČR č. 50 ze dne 12. ledna 2000 a rovněž dle Národního programu hospodárneho nakládání s energií a využívání jejich obnovitelných zdrojů, schváleného dne 22. října 2001 č. 1079 se předpokládá zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie na celkové spotřebě primárních energetických zdrojů na 3 – 6 % (resp. 4 – 6 %) v roce 2010 včetně snížení měrných emisí. V současné době tvoří obnovitelné, netradiční a druhotné zdroje cca 2 % spotřeby primárních energetických zdrojů v ČR, t.j. zhruba 30 PJ. Z toho cca 1,4 % tvoří biomasa, 0,5 % vodní elektrárny a 0,1 % ostatní obnovitelné zdroje. Zájem o obnovitelné zdroje energie stoupl také po zavedení Cenového rozhodnutí č. 1/2002, jímž se zvyšují výkupní ceny dodávané elektrické energie do veřejné distribuční sítě. Pro rok 2003 byla platnost těchto cen potvrzena, ale s tím, že v budoucnosti by měla být záležitost obnovitelných zdrojů energie komplexně řešena zvláštním zákonem. Jeho zpracování se předpokládá v roce 2003.

Závěrem mně dovoluji, abych se zmínil o některých konkrétních projektech z oblasti biomasy, jejichž realizace byla podpořena Českou energetickou agenturou státními finančními prostředky z kapitoly Ministersva průmyslu a obchodu. Mezi nejvýznamnější projekty patří kotel na spalování biomasy v kotelně K 13 v Třebíči, který byl zrealizován investorem Třebíčskou tepelnou společností. Tepelný výkon kotle je 3 MW, spalovacím médiem je nekontaminovaná odpadní biomasa, která je do skladu přivážena z blízkého okolí od různých dodavatelů. Dále byly podpořeny projekty vybudování centrálního zdroje tepla v obci pro zásobování této lokality teplem a teplou užitkovou vodou, většinou ve spolupráci se Státním fondem životního prostředí, který se podílel rozhodující měrou podpory. Naše organizace využívá finančních prostředků státního rozpočtu a vzhledem k jejich omezenému množství můžeme poskytnout dotaci do maximální výše 15 % celkových rozpočtových nákladů. Byly podpořeny projekty v Bouzově, Velkém Karlově, Starém Městě pod Landštejnem, Trhových Svinách, Hostětíně, městské části Ostrava-Martínov, Moravské Nové Vsi a ve Zlatých Horách. Rovněž byly podpořeny podnikatelské i další subjekty, které instalovaly kotle na biomasu ve svých provozovnách – je možno zmínit ROLIZO s.r.o. ve Sviadnově, Limbos s.r.o. Zlín v Moravském

Písku a Střední odborné učiliště v Letovicích. Kombinovaná výroba elektrické energie a tepla z biomasy byla podpořena v truhlárně ve Strážově u Klatov, kde byl v polovině loňského roku zprovozněn energoblok na zplyňování dřevoplynu a kogenerační jednotka na jeho spalování. Dosavadní výsledky provozu jsou velmi uspokojivé a výroba elektrické energie již překročila 100.000 kWh.

V současné době vrcholí výběr žadatelů pro získání státní podpory v rámci Státního programu úspor energie pro rok 2003 a já věřím, že hodnotitelskou komisí budou vybrány a podpořeny další zajímavé projekty z oblasti využití biomasy – Třebíčská tepelná společnost s.r.o. Třebíč s instalací parního stroje a turbíny do kotelny K 13 v Třebíči, IROMEZ s.r.o. Pelhřimov rovněž s parním strojem a turbínou, Jesenická tepelná s.r.o. Jeseník s kotlem na spalování biomasy a Obec Valašská Bystřice.

*Ing. Drahomír Šelong,
Česká energetická agentura,
U Sovových mlýnů 9, 118 00 Praha 1, tel.: 257 099 052*

SUMMARY

The practical financial support for the development of the renewable and non-traditional energy resources was delegated from the Ministry of Industry and Trade of the Czech Republic to the Czech Energy Agency (CEA). Its activities are very broad, from the saving of energy to the ecologic aspects and transnational co-operation. Its main role is to implementation of the State programme of the support of saving of energy and usage of the renewable resources of energy. This Programme for the year 2003 was accepted by the government of the Czech Republic in the form of four subprogrammes: Support of working out of the regional energy conceptions and energy audits; Production and distribution equipment of energy; Support of the measures to growing of the effectiveness of the usage of energy; guidance, education and advertisement for economic usage of energy with the impact for the improvement of the environment.

CÍLE VÝROBY ELEKTRICKÉ ENERGIE A TEPLA Z OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ DO ROKU 2010

Ing. Jaroslav Váňa, CSc.

V současné době je připravován zákon na podporu výroby energie z obnovitelných zdrojů. Zákon implementuje Směrnici 01/77 EC do naší národní legislativy.

Účelem tohoto zákona je návrh národního indikativního cíle pro výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů k roku 2010 a vytvoření podpůrných schémat, která zajistí dosažení národního indikativního cíle. Zákon se dále zabývá certifikací elektřiny z obnovitelných zdrojů a správnými postupy povolovacích řízení pro zařízení vyrábějící elektrickou energii z obnovitelných zdrojů. Snahou expertů, připravujících tento zákon je zobecnění základních principů podpory výroby tepla z obnovitelných zdrojů.

Cíle zákona:

1. Zvýšit podíl výroby elektřiny v zařízeních na bázi obnovitelných energetických zdrojů na hrubé spotřebě elektřiny v takovém rozsahu, aby v roce 2010 byla v ČR dosažena cílová hodnota 7 %
2. Zvýšit podíl obnovitelných energetických zdrojů na primární spotřebě energetických zdrojů v takovém rozsahu, aby v roce 2010 byla v ČR dosažena cílová hodnota 6 %
3. Přispět snížením emisí skleníkových plynů k ochraně klimatu
4. Přispět snížením emisí ostatních škodlivin do prostředí k ochraně životního prostředí
5. Přispět ke snížení závislosti na dovozu energetických surovin
6. Přispět ke zvýšení diverzifikace a decentralizace zdrojů energie a tím ke zvýšení bezpečnosti dodávek energie
7. Přispět ke zvýšení podnikatelské jistoty investic do obnovitelných zdrojů energie
8. Podpořit vytvoření institucionálních podmínek pro zavádění nových technologií a k jejich proniknutí na trh jak v tuzemsku tak v zahraničí
9. Využíváním biomasy přispět k péči o krajinu
10. Podporou využívání obnovitelných zdrojů energie přispět k vyšší zaměstnanosti v regionech

Indikativní cíle pro jednotlivé segmenty obnovitelných energií byly navrženy experty asociace obnovitelných energií a jsou uvedeny v tab. č.1. Aktivisté CZ Biom ve spolupráci s organizací Lesinfo provádějí v jednotlivých krajích České republiky inventarizaci zdrojů a potenciálů různých forem biomasy a bioodpadů k posouzení reálnosti splnění indikativních cílů pro energetické využívání biomasy.

Tab. č. 1 Obnovitelná energie v České republice v roce 2010

Obnovitelná energie	PJ	% SPEZ	GWh	% výroby
Teplo z biomasy	55,3	3,16	x	x
Elektřina z biomasy	31,6	1,80	2230	3,28
Motorová biopaliva	9,2	0,53	x	x
Biomasa celkem	96,1	5,49	2230	3,28
Solární teplo	2,2	0,13	x	x
Solární elektřina	0,1	0,00	15	0,02
Tepelná čerpadla	7,2	0,41	x	x
Geotermální elektrárny	0,4	0,02	15	0,02
Větrné elektrárny	3,3	0,19	930	1,37
Malé vodní elektrárny	4,0	0,23	1120	1,65
Velké vodní elektrárny	4,2	0,24	1165	1,71
Obnovitelné energie celkem	117,5	6,71	5475	8,05

Biomasa – využitelný potenciál a výroba v ČR v roce 2010 (dle podkladů CZ BIOM):

1) Dřevo, dřevěný odpad (odpad z těžby dřeva, probírky, prořezávky, odpad z primárního a sekundárního zpracování dřeva).

V ČR z roční produkce dřeva využita méně než polovina. Při těžbě dřeva se využije 70 %, 30% je odpad. Při zpracování dřeva činí odpad dalších cca 25 %.

Roční těžba dřeva v roce 2000 12,5 mil. m³

roční těžba dřeva v roce 2010 11,5 mil. m³

z toho z toho palivové dřevo

a využitelný odpad 40 % 4,6 mil. m³

to je při měrné hmotnosti 600 kg/ m³ 2,76 mil. tun

to je při výhřevnosti 12 GJ/t 33,1 PJ

2) Obilná sláma

Obiloviny zaujímají v ČR 51,5 % plochy zemědělské půdy.

V roce 2000 obiloviny pěstovány na ploše

1,58 mil. ha

v roce 2010 obiloviny na ploše

1,48 mil. ha

to je při výnosu slámy 4 t/ha

5,9 mil. t

to je při výhřevnosti slámy

14,4 GJ/t 85,2 PJ

70 % slámy je nutné použít na stelivo a krmení, část je zoražována, existují i další překážky v energetickém využití slámy (dopravní vzdálenosti, ochota zemědělců dodávat slámu), takže lze předpokládat využití 7 % slámy, to je 6 PJ

3) Řepková sláma

Z pohledu zásad řádné agrotechniky lze pěstovat řepku maximálně na 12,5 % orné půdy.

V roce 2000 řepka pěstována na ploše 230 tis. ha

v roce 2010 řepka na ploše 270 tis. ha

to je při výnosu slámy 4 t/ha 1,08 mil. t

to je při výhřevnosti 15 GJ/t 16,2 PJ

řepkovou slámu nelze použít na krmení nebo na stelivo, jen malá část je zaorávána, vzhledem k dalším překážkám (dopravní vzdálenosti, ochota zemědělců dodávat slámu) lze předpokládat využití cca 60 % slámy, to je 9,7 PJ

4) Energetické rostliny

Jde o energetické byliny (šťovík krmný, komonice atd.) a rychle rostoucí dřeviny (topol, vrba apod.), které lze pěstovat například na zemědělské půdě uvolněné z využití pro pěstování potravinářských plodin nebo na antropogenních půdách (rekultivované plochy v průmyslových oblastech, rekultivované skládky odpadů, haldy po těžbě apod.).

V roce 2010 bude uvedeno do klidu zemědělské půdy

900 tis. ha

z toho 45 % využito na pěstování energetických rostlin

405 tis. ha

využití antropogenních půd na pěstování energetických rostlin v r. 2010

45 tis. ha

to je při průměrném výnosu biomasy 10 t/ha 4,5 mil. t

to je při průměrné výhřevnosti 14 GJ/t 63 PJ

Celkem tedy bude v roce 2010 k dispozici využitelných 111,8 PJ energie pevné biomasy. Lze předpokládat, že z toho 50 % bude využito na společnou výrobu elektřiny a tepla a 50 % pouze na výrobu tepla.

Využitelný potenciál výroby elektřiny z biomasy 55,9 PJ

z toho v roce 2010 využito 30 % 16,8 PJ

to je při účinnosti výroby elektřiny z biomasy dle EK 20 %

3,4 PJ (932 GWh)

dtto při účinnosti výroby elektřiny z biomasy 30 %

5,0 PJ (1 399 GWh)

Využitím pevné biomasy pro výrobu elektřiny lze tedy v roce 2010 reálně získat 932 až 1 399 GWh.

Bioplyn – využitelný potenciál a výroba v ČR v roce 2010:

1) Kvantifikace dle zdrojů bioplynu

Živočišná výroba

Při stanovení potenciálu je používán přepočet produkce organického odpadu jednotlivými druhy hospodářských zvířat na VDJ (velká dobytčí jednotka). Používané koeficienty pro přepočet jsou následující – vepř 0,3, ovce 0,1, drůbež 0,0026.

V roce 2010 se v ČR předpokládá 3,3 mil. VDJ

to je při produkci bioplynu 1,2 m³/den 3,96 mil. m³/den

to je při průměrné výhřevnosti

bioplynu 22 MJ/m³ 31,8 PJ/rok

z toho využitelný potenciál (vhodné podmínky

pro budování bioplynových stanic) asi 18 % 5,7 PJ/rok

Další zdroje bioplynu (dle materiálů pro vládu Analýza možností využívání bioplynu z roku 2001 a materiálů Návrh programu na podporu bioplynu z roku 2002). Je uveden využitelný potenciál:

Údržba trvalých travních porostů 5,3 PJ/rok

přímé zpracování biologicky rozložitelných komunálních odpadů a odpadů z potravinářského průmyslu v bioplynových stanicích 3,0 PJ/rok

bioplyn z čistíren odpadních vod 2,3 PJ/rok

skládkový plyn 5,5 PJ

Celkový využitelný potenciál bioplynu v roce 2010 tedy činí 21,8 PJ (6 060 GWh)

to je při účinnosti výroby elektřiny 30 % 1 818 GWh

to je při využití 33 % potenciálu v roce 2010 600 GWh

Z uvedených kalkulací vyplývá, že indikativní cíle v roce 2010 pro energetické využití biomasy je možno naplnit potřebnými zdroji biomasy a bioodpadů a to i s ohledem na předpokládané ztráty při přeměnách energie. Zdroje a potenciály biopaliv jsou uvedeny v tab. č. 2.

Tab. č. 2. Energeticky využívaná biomasa v České republice v roce 2020

zdroj	potenciál	využití PJ	% potenciálu
palivové dřevo a dřevní odpad	40 % z 11,5 mil. m ³	33,1	100
sláma obilovin	1,48 mil. ha x 4 t/ha	6,0	7
sláma olejnin	0,27 mil. ha x 4 t/ha	9,7	60
energetické rostliny	0,9 mil. ha x 10 t/ha	63,0	45
tuhá biomasa celkem	x	111,8	x
bioplyn	18 % zvířecích fekálií, bioodpady, skládkový plyn	7,0	33
motorová biopaliva	x	9,2	x
Celkem	x	128,0	x

Zákon o podpoře obnovitelných zdrojů energie by měl změnit i podpůrná schémata, a to jak při výrobě elektrické energie, tak i tepla z obnovitelných zdrojů. K tradičním programům podpory budou připojeny i programy vyhlášené krajskými úřady a podpory ze strukturálních fondů.

SUMMARY

Recently it is prepared the Law about the support of the production of the electrical energy from the renewable resources. The Law implements the guidelines 01/77 EC in our legislative. The goals of the Law are following: Increase of the ratio of the electrical energy production on the basis of renewable energy resources to the goal value of 7 % till the year 2010; growth of the ratio of the renewable energy resources on the primary energy resources in the Czech Republic to the goal value of 6 % till the year 2010; to reduce the green gas emissions to the climate protection; support the usage of the renewable energy resources to the higher employment a.s.o.

Ing. Jaroslav Váňa, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 – Ruzyně, tel.: 233 022 111

VĚTRNÝ PARK CHOMUTOV

Ing. Stanislav Štýs, DrSc.

Úvodem si připomeňme několik strategických poznatků o postavení větrných elektráren mezi výrobcí energie a hlavně v souvislosti s posuzováním z hledisek jejich vlivů na životní prostředí.

Již první polistopadová Energetická politika České republiky, schválená vládou ČR **deklarovala nutnost dosáhnout obrátu** v přístupu podnikatelských subjektů i obyvatelstva k možným úsporám energie a k využití obnovitelných zdrojů energie.

Energetická politika schválená usnesením vlády ČR ze dne 12. ledna 2000 č. 50 v této souvislosti pouze **konstatuje, že se tohoto obrátu nepodařilo dosáhnout**. I nadále se zde však vytyčuje zásada, že prioritou státu v oblasti životního prostředí bude směřována na reálné, ekonomicky obhajitelné využívání nejlepších dostupných technologií, včetně rozvoje obnovitelných zdrojů energie, a to v souladu s prioritami Pátého akčního programu EU pro životní prostředí. Tato energetická politika stanovuje cíl, zvýšit v ČR podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě primárních energetických zdrojů z dnešních cca 1,5 % na cca 3 až 6 % k roku 2010 a na cca 4 až 8 % k roku 2020.

Připravujeme se na vstup do Evropy. Evropská unie si podle základního dokumentu, tzv. Bílé knihy, již v roce 1997 dala za cíl pokrýt hrubou spotřebu elektrické energie v roce 2010 z 12 % obnovitelnými zdroji energie. Využití energetického potenciálu větru v tom sehrává významnou úlohu. Jen v Německu bylo až dosud postaveno přes 10 tisíc větrných elektráren s instalovaným jmenovitým výkonem cca 12 000 MW. K takovému rozvoji však musely být vytvořeny legislativní i ekonomické podmínky. Jedná se především o odběr proudu z obnovitelných zdrojů do veřejné elektrické sítě za zákonem garantované preferenční ceny, jejichž úroveň zaručuje rentabilitu větrných zařízení. Dalším stimulem výstavby větrných elektráren byla změna německého stavebního zákona z roku 1996, podle kterého jsou větrné elektrárny považovány za obecně prospěšné a privilegiované stavby, což se projevuje především během příprav a schvalování investičních záměrů v rámci územního a stavebního řízení. Investoři těchto záměrů měli možnost využít řady německých i evropských dotačních titulů.

Myslíme-li záměry naší Energetické politiky vážně, není nic jednoduššího, nežli využít dnes již ověřených zkušeností řady států Evropské unie a postupovat obdobně. První neobyčejně důležitou „vlastovkou“ je **Cenové rozhodnutí** Energetického regulačního úřadu č. 1/2002, kterým se stanovují minimální výkupní ceny pro elektřinu dodanou výrobcí elektřiny z obnovitelných zdrojů do distribuční soustavy. Pro případ větrných elektráren se jedná o min.

3,00 Kč za 1 kWh elektřiny. V kulturním světě nachází myšlenka, že společnost a klasická energie musí pomoci vytvářet ekonomické podmínky pro rozvoj energetiky z alternativních zdrojů, stále větší porozumění. Nyní je však velmi důležité tento záměr i v ČR **uzákonit**, a to na dostatečně dlouhé období, které by investorům garantovalo možnost realizace investiční návratnosti, nejméně na dvacet let. Rozvoji investičních záměrů by rovněž prospělo, kdyby stavby obnovitelných zdrojů energie byly preferovány v rámci územního a stavebního řízení jako stavby veřejně prospěšné.

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O ZÁMĚRU

Za současné situace se přihlásil investor PROVENTI a.s. Chomutov se záměrem výstavby kapacitně významného moderního parku větrných elektráren, a to v území, které je pro tento účel vybaveno nejen základní podmínkou, dostatečným energetickým potenciálem větru, ale i řadou dalších potřebných předpokladů.

Záměrem výstavby je rozsáhlý park větrných elektráren v krušnohorské části Chomutovska. Větrný park Chomutov je projektem, který řeší výstavbu a připojení **149 větrných elektráren** o jednotkovém výkonu 1,5 MW, čemuž odpovídá celkový instalovaný jmenovitý výkon 223,5 MW. Záměr předpokládá v další etapě rozšíření o další instalovaný jmenovitý výkon 70 MW.

Při výběru území pro výstavbu Větrného parku Chomutov projektant této akce vycházel především z těchto kritérií:

- z územní větrné kapacity (dle Ústavu fyziky atmosféry AV ČR) a z návrhů optimální lokalizace celé soustavy větrných elektráren provedených specializovanou firmou WIND CONSULT GmbH ze SRN,
- z hledisek minimalizace negativních vlivů na přírodní a sociálně ekonomické složky krajiny, a to hlavně v kontextu s osídlením, způsobem hospodářského využívání území, s ohledem na majetkovou či nájemní dostupnost pozemků a na únosnost ve vztahu k životnímu prostředí a zájmům ochrany přírody,
- s ohledem na vhodné geotechnické podmínky v kontextu se zakládáním staveb, na dostupnost pro těžké stavební mechanismy nezbytné pro dopravu a výstavbu větrných elektráren a na vhodnost vyvedení výkonu prostřednictvím napojení na přenosovou soustavu ČEPS.

Výběr stavenišť jednotlivých elektráren má úzkou souvislost s **optimalizací rozmístění jednotlivých větrných elektráren v celé lokalitě Větrného parku Cho-**

mutov. Detailní lokalizace vychází především z energetického potenciálu větru, z prognózy hlukové zátěže, únosného vlivu na krajinný ráz, na hospodářské využívání a ochranu přírody, přičemž byl brán zřetel hlavně na ohleduplnost vůči avifauně.

Lokalizace celé sestavy větrných elektráren byla v místech plánované výstavby v tomto případě ověřena kontrolním výpočtem v místech plánované výstavby v programu WINPRO renomované dánské firmy **Energie og Miljødata**.

Pro lokalizaci jednotlivých větrných elektráren, jejich skupin (farem) a celého větrného parku Chomutov byla německou specializovanou firmou **N.E.G Micon Deutschland, GmbH Ostfeld** s využitím programu Wind PRO version 2.2.1.12 Mar 2002, a to ve spolupráci s projektantem záměru **RAIS ENGINEERING SERVICES, s.r.o. Chomutov**, vypracována **prognóza šířením hluku** (hluková studie).

2. CHARAKTERISTIKA MOŽNÝCH VLIVŮ ZÁMĚRU

Východiskem velmi omezených negativních vlivů tohoto záměru, který je souborem staveb, je jejich řídká dislokace v prostoru krajiny a skutečnost, že větrné elektrárny se vyznačují malou četností negativních vlivů na své okolí.

2.1 K PROBLEMATICE PRAVDĚPODOBNÝCH VLIVŮ NA OBYVATELSTVO

- Mezi vlivy *záporné* možno řadit především hluknost. V ojedinělých případech tzv. stroboskopický efekt a pohledový faktor pohody.
- Vlivy *kladné* vyplývají ze skutečnosti, že zde bude vyráběna ekologicky neškodným způsobem elektrická energie. Kdyby tomu tak nebylo (v případě tzv. nulové varianty), bylo by nutné tuto energii vyrábět buď na bázi těžby uhlí a uhelných elektráren (ve spojení s problémy spjatými s devastací území, nutnou rekultivací, s emisí produkci parních elektráren, se značnou výší externalit apod.) nebo v atomových elektrárnách s doprovodnými riziky.

Z hledisek vlivů na obyvatelstvo lze hodnocený záměr posuzovat jednoznačně kladně, a to jako environmentálně přínosnou stavbu, neboť

- z výsledků zkoumání vlivů *stroboskopického efektu* v německých podmínkách je zřejmé, že negativní působení míhajícími se stíny v pravidelných intervalech na lidskou psychiku startuje až při výrazně větší intenzitě a době působení (tzv. diskoeffekt).
- *Pohledový faktor pohody* je výrazně subjektivní kategorií, kterou většina obyvatel vnímá indiferentně – pouze u technofóbních jedinců působí rušivě. S tím úzce souvisí problematika narušování krajinného rázu.

- V sociálních souvislostech lze akci hodnotit kladně v kontextu nových pracovních příležitostí (což je v této oblasti obzvláště významné).

2.2 K PROBLEMATICE VLIVŮ NA PŘÍRODNÍ SLOŽKY KRAJINY

- *Vlivy na ovzduší a klima* jsou jednoznačně kladné, což souvisí s úsporou emisí, které by byly produkovány při nulové variantě. I při alternativě výrazně ekologizovaných uhelných elektráren by tato imisní úspora ročně představovala 564 132,4 t CO₂, 1176,2 t SO₂, 997,3 t NO_x, 57,1 t CO a 37,7 t tuhých látek.
- *Vlivy na horninové prostředí, povrchové a podzemní vody, na půdu, flóru, faunu i ekosystémy* lze v tomto případě považovat vesměs za nevýrazné a ekologicky únosné.
- Projektovaný záměr je v kontextu lokalizace jednotlivých větrných elektráren koncipován nejen s ohledem na maximální výtěžnost energetického potenciálu větru, ale i z hledisek *působení hluknosti*, která nepřekračuje limitní hodnoty ve venkovním prostředí.

2.3 SHRNUTÍ

Žádný způsob využívání energetických primárních zdrojů není bez záporných environmentálních vlivů. Všechno něco stojí. Dnes již bohaté zahraniční zkušenosti nás však přesvědčují, že minimálně negativní vlivy větrné energetiky na životní prostředí jsou v porovnání s alternativami využívání neobnovitelných zdrojů hlavním argumentem jejich předností. Jsou v podstatě téměř bezodpadové, ve vztahu ke kvalitě ovzduší se projevují velmi progresivně, jejich vlivy na horninové prostředí, půdu a vodu jsou velmi šetrné, vlivy na hmotný majetek a kulturní památky zpravidla bezproblémové. Z hledisek energetické bilance jsou v porovnání s klasickou energetikou bezkonkurenčně výhodnější.

K nejcitlivějším hlediskům, kterým musí být proto při výstavbě větrných elektráren věnována maximálně pozornost jsou problematiky:

- **lokalizace v prostoru krajiny**, a to s ohledem na vzhled a krajinný ráz a samozřejmě i aspekty ochrany přírody i člověka,
- **vztahů k avifauně**, a to hlavně s ohledem na územně vymezené koridory tahu a hnízdění,
- **hlukových emisí**, což je pravděpodobně nejsnadněji řešitelný aspekt, a to v kontextu s možnostmi výběru vhodných typů větrných elektráren a jejich dislokaci v prostoru krajiny.

Závěrem nutno upozornit na to, že úvaha o Větrném parku Chomutov je zpracována v časovém horizontu **EIA – oznámení**, což nevylučuje technologickou či ekonomickou racionalizaci záměru. V žádném případě však nebude zásadní povahy a vše nasvědčuje tomu, že zvažované racionalizační odchylky od předkládaného záměru budou vedle

aspektů technických, technologických či ekonomických vážit i nutnost maximální vyloučení střetů s hledisky životního prostředí.

LITERATURA

1. Větrný park Chomutov
Projekt k územnímu řízení, Rais Engineering Services, 2002
2. Oznámení záměru stavby „Větrný park Chomutov“ 09/2002, Oznamovatel: PROVENTI, a.s. Chomutov; Zpracovatel: Ing. Stanislav Štýs, DrSc.
3. P. Augusta – editor: Velká kniha o energii 2001, I.A. Consulting Agency, spol. s r.o. Praha
4. Vögel und Windkraft: Bremer Beiträge für Naturkunde, Band 4.1999
Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (sborník 17ti autorů)
5. Vogelschutz und Windenergie (Konflikte-Lösungsmöglichkeiten-Visionen) 1999, Bundesverband WindEnergie e.V., Osnabrück, 465 titulů literatury s tématem „Větrná energie a ptáci“
6. R. Mansfeld, J. Pohl, F. Faul: Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen 2000, Staatliches Umweltamt Schleswig
7. R. Hänsch, T. Sperling: Standortbeurteilung von Windkraftanlagen Universität zu Köln, Institut für Geophysik und Meteorologie
8. N-E-G MICON – for a powerful future

Firemní materiál NEG Micon Deutschland GmbH

9. J. Štekl: Přírodní prostředí a větrné elektrárny 2000, čas Ochrana ovzduší, 2000/3
10. V. Petříček, K. Macháček: Posuzování záměru výstavby větrných elektráren v krajině (metodické doporučení AOPK ČR), 1999

SUMMARY

The Fifth Action Plan of the European Union for the Environment puts the goal to increase the ratio of the renewable resources on the total primary energy resources from today s 1,5 % to 3 % till the year 2010 and to 4 till 8 % till the year 2020. The design of the wind parc Chomutov consists from 149 wind propellers with the capacity of 1,5 MW per unit. The total capacity makes 223,5 MW. By the choice of the suitable locality the designer has evaluated the area's wind capacity, from point of view of minimalisation of the negative impacts on the natural and social-economic elements of the landscape and suitable geotechnical conditions in the context to the grounding of the constructions and wind electrical stations and the capacity of the transport by means of the connection with the systems of the energy transport company.

*Ing. Stanislav Štýs, DrSc.,
ECOCONSULT PONS, spol. s r.o.,
A. Dvořáka 2190, 434 01 Most, tel.: 476 707 742*

OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE VE VÝUCE NA FAKULTĚ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V ÚSTÍ NAD LABEM

Doc. Ing. Jaroslava Vráblíková, CSc.

Cestou k trvale udržitelnému rozvoji bude v příštím období kvalitativní změna přístupů k problému získávání energie. Důvodem je výše čerpání nerostných surovin a nutnost ochrany globálního životního prostředí. Náš současný energetický systém je zodpovědný za zvyšující se množství skleníkových plynů a za postupné oteplování naší planety. Pokračování existujícího energetického systému ohrožuje životní podmínky budoucích generací. Možnost změny je ve využití obnovitelných zdrojů energie. Ochrana klimatu využitím obnovitelných zdrojů energie jako náhrady za fosilní paliva je prioritou zemí Evropské unie, kde již bylo zakotveno zvýšení jejich podílu do r. 2010 na dvojnásobek, to je na 12 %.

Problém obnovitelných zdrojů energie je aktuální i v České republice, kde dle materiálu „Státní politika životního prostředí“ se předpokládá dosažení podílu obnovitelných zdrojů na energetické bilanci státu v r. 2010 ve výši 6 %. Současný podíl činí cca 2,5 %. Jak v zemích EU, tak i v ČR je perspektivní využití biomasy. V našich podmínkách jsou pro využití biomasy mimořádně příznivé podmínky. Je to především podíl zemědělské půdy na rozloze státu, který činí 54,2 %, (v zemích EU 41 %), vysoké % zornění (ČR 71,8 % a EU 54 %), vysoký podíl neobdělávané půdy (cca 300 tis. ha). Rovněž zařazení zemědělské půdy v rozsahu 51% do LFA (Less Favourable Areas) – méně produkčních oblastí – dává předpoklad rozvoje mimoprodukčních funkcí v zemědělství a s tím úzce souvisí i využití marginálních oblastí pro pěstování biomasy k energetickým účelům. Pěstování energetických rostlin umožní účelné hospodaření na půdě, řeší údržbu krajiny, zajištění tepelného hospodářství pro obce, získávání nových pracovních míst zejména ve venkovských regionech a s tím je spojeno zlepšení finanční situace obcí a v porovnání se zemním plynem ze zahraničí také úspory pro státní pokladnu.

Perspektivní pro rozvoj fytoenergetiky je region Severní Čechy – zejména území Ústeckého kraje. Důvodem je vyšší podíl antropogenních půd (půdy rekultivované), zařazení území z pohledu EU do skupiny s méně příznivými podmínkami (LFA) v rozsahu 124.305 ha zemědělské půdy a relativně vysoký podíl zemědělských půd, zejména luk a pastvin, které nejsou využívány k produkci potravin a leží ladem.

I přes podmínky, které jsou velmi příznivé pro rozvoj fytoenergetiky v regionu Severní Čechy se v současnosti je-

jí zavádění (jako např. pěstování energetických plodin, ale i typických zemědělských plodin – např. obilovin – pro energetické využití, nebo pěstování rychle rostoucích dřevin) těžko prosazuje.

Perspektivy rozvoje obnovitelných zdrojů energie v ČR vyžadují, aby na tuto skutečnost reagovala i výuka, zejména vysokoškolská. Dosud pro vysokoškolskou výuku problematiky obnovitelných zdrojů energie není dle současné nomenklatury studijních programů dle MŠMT příslušný kód. Je ale perspektiva, že v nejbližším období bude možno akreditovat tyto programy nebo alespoň studijní obory. Perspektivní bude zejména výuka směřující k rozvoji fytoenergetiky, z důvodu rozsahu zemědělské půdy určené pro nepotravinářské využití, a to ať již formou pěstování energetických rostlin či rychle rostoucích dřevin.

O zavedení problematiky obnovitelných zdrojů energie do výukového procesu usilovala FŽP UJEP už od r. 1996. Byl řešen projekt FRVŠ č.0699 „Agroenergetika a její uplatnění ve výuce.“ V průběhu jeho řešení byla získána celá řada podkladů, zpracována výzkumná zpráva ve spolupráci s Jihočeskou univerzitou a Fakultou ekologie a environmentalistiky ve Zvolenu a s výzkumnými ústavem rostlinné výroby, zemědělské techniky, Ústavem okrasného zahradnictví a zemědělské ekonomiky. Významné bylo navázání odborné spolupráce s pracovníky MŽP i MZe ČR.

Po úspěšném oponentním řízení byl předmět navržen do studijního plánu a po jeho schválení se od školního roku 1998/9 předmět zařadil do výuky v rámci studijního oboru Revitalizace krajiny a je trvalou součástí studijního programu. (Osnovy předmětu viz příloha)

V r. 1999 byla problematika agroenergetiky zakotvena i do řešení vědecko – výzkumného záměru fakulty č. MSM 135200001. „Výzkum antropogenních zátěží v severočeském regionu“ formou dílčího úkolu 1.3. „Možnosti rozvoje agroenergetiky v severních Čechách“. Fakulta se zapojovala do akcí propagačního charakteru i do návrhů projektů ve spolupráci s dalšími výzkumnými či projekčními organizacemi.

Součástí řešení bylo i další vybavení předmětu Agroenergetika výukovými materiály – za tím účelem byla vydána skripta pro studenty, „Úvod do agroenergetiky.“ Materiál byl využit i v zemědělské praxi pánevních oblastí Ústeckého kraje prostřednictvím agrárních komor.

Agrární komory a zemědělské podnikatelé se podílí i na zadávání témat diplomových prací. Z již obhájených uvádím např.

- Možnosti využití bioplynu v zemědělství – na příkladu VKT Kyškovice,
- Možnosti využití biomasy pro energetické účely na okrese Litoměřice
- Agroenergetické aspekty v programu obnovy vesnice na Semilsku.

Od roku 2000 se v rámci výzkumu, ale i praktických terénních cvičení studentů, započalo s ověřováním vybraných energetických rostlin (malva, traviny, jeteloviny) na antropogenních půdách – rekultivovaných půdách Mostecké uhelné společnosti, což má praktický význam pro budoucí využití rekultivovaného území pro energetické účely.

Výukový proces byl významně zkvalitněn zřízením „Ukázkového měřicího pracoviště na využití sluneční energie“ v budově FŽP. Jedná se o měřený model na sezónní fototermické využití, měřený model na celoroční fototermální využití a měřený model na celoroční fotovoltaické využití. Slouží nejen při výuce studentů FŽP, ale i pro výzkum a diplomové práce.

I když výuka probíhá na FŽP UJEP doposud pouze v rámci Studijního programu „Ekologie a ochrana prostředí“ (1601 T) lze předpokládat, že další rozvoj výukového procesu bude směřován na problematiku obnovitelných zdrojů energie v krajině.

PŘÍLOHA – OSNOVY KURZ AGROENERGETIKA

1. **Energie a trvale udržitelný rozvoj:** Energetická politika ČR a její dokumenty. Evropská energetická charta. Cíle energetické politiky EU. Bílá kniha obnovitelných zdrojů energie EU. Faktor čtyři. Agenda 21. Podpora obnovitelných zdrojů energie v ČR.
2. **Energie a biosféra:** Zdroje energie – Slunce, dopad sluneční energie na povrch Země. Solární radiace a její průchodnost atmosférou, spektrum slunečního záření a jeho proměny na povrchu země, transformace slunečního záření při dopadu na zemský povrch v agroekosystémech, příčiny skleníkového efektu.
3. **Agroenergetika:** Vymezení pojmu. Regulace energetických toků v zemědělství. Zemědělství jako spotřebitel, ale i producent transformované sluneční a dodatekové energie. Energetické výstupy, produkce energie, energie užitá rostlinnou produkcí, energie rostlinných zbytků, nevratné energetické ztráty.
4. **Zdroje energie v zemědělství:** Zdroje energie fosilní, obnovitelné zdroje energie, druhotné, snižování energetické náročnosti v zemědělství, – snižování ztrát při získávání a uchování zemědělské produkce, racionální využití energie v zemědělství, využívání odpadové energie ze zemědělských procesů, využívání nových netradičních zdrojů.
5. **Uplatňování obnovitelných a netradičních zdrojů energie při zemědělském hospodaření (větrná a vodní)**

Větrná energie, její využití v zemědělském provozu, využitelný potenciál a možnosti jeho praktického využívání, Způsoby využití větrné energie, stav v ČR a evropských státech, ekonomika využívání větrné energie v ČR.

Vodní energie: historie využívání vodní energie v zemědělství, pohon mlýnů, pil, hamrů. Využívání trkače při zavlažování pozemků a při napájení zvířat.

6. Uplatňování obnovitelných zdrojů energie v zemědělství – sluneční energie.

Energie slunečního záření a její využití v zemědělství. Využití kapalinových a vzduchových slunečních kolektorů v zemědělství. Nízкотеплотní sušení zemědělských produktů, solární skleníky, solární články, fotovoltaika a její praktické využití.

7. Energie a biomasa v silvoagroekosystému.

Charakteristika biomasy. Historie využívání biomasy k energetickým účelům. Možnosti produkce biomasy ze silvoagroekosystému. Orientační bilance zdrojů biomasy v Evropě a ČR, Bilance dendromasy jako energetického zdroje. Energie a biomasa v agroekosystému.

8. Obnovitelné suroviny:

Využití zemědělských plodin, rostlinných látek v průmyslu. Rostlinné druhy poskytující sacharidy a možnosti jejich využití pro nepotravinářské účely. Možnosti využití domácích olejnatých rostlin v nepotravinářské produkci. Rostlinná vlákna, tradiční využití lnu, konopí, předpoklady pro netradiční formy využívání. Léčivé, kořeninové a barvičské rostliny. Lesní dendromasa a nové oblasti jejího zhodnocení.

9. Pěstování energetických plodin a rychlerostoucích dřevin na zemědělských a antropogenních půdách.

Výběr energetických plodin a pěstitelské postupy. Druhovská skladba. Jednoleté rostliny. Víceleté a vytrvalé nedřevní energetické rostliny a jejich agrotechnika.

10. Přímé spalování energetických plodin a dendromasy.

Charakteristika paliva. Spalovací zařízení na biomasu. Porovnání spalování biomasy se spalováním fosilních paliv a jiných druhů energie. Ekologické dopady spalování biomasy.

11. Rostlinné oleje jako motorová paliva.

Pěstování řepky olejné jako potenciálního energetického zdroje. Metylester řepkového oleje jako palivo. Výroba bionafty a její uplatnění v zemědělství. Ekonomické zhodnocení.

12. Výroba bioetanolu.

Perspektivní možnosti zemědělských plodin při produkci bioetanolu, agroalkoholu. Využití cukrovky, čiroku, obilovin, kukuřice, brambor, čekanky a topinamburu. Šlechtění, vývoj technologií pěstování a zpracování. Výroba etanolu ze zemědělských odpadů a odpadní dendromasy.

13. Biochemické a termochemické postupy získávání energie.

Výroba a vlastnosti bioplynu. Metanogeneze. Výroba bioplynu ze zem. odpadů, využití kalů, zplyňování biomasy.

14. Zhodnocení ekonomických a ekologických předpokladů energetického využití biomasy.

Modelování důsledků dotace ceny energie pro obyvatelstvo, Monetární ohodnocení tuzemských fosilních paliv a biomasy. Analýza ziskovosti produkce biomasy.

Cvičení: Problematika zdrojů energie v zemědělství, energetické analýzy v zemědělství, energetické rostliny a jejich využití, oleoprogram.

Kalorimetr. Projekt studentů. Exkurze

DOPORUČENÁ LITERATURA:

Adamovský R, Kára J: Aplikovaná termomechanika, VŠZ Praha, 1994

Čeněk M a kol. Obnovitelné zdroje energie, FCC PUBLIC, Praha 1994,

Hančárová D: Využití biomasy k energetickým účelům, UVTIZ 1996

Haš S : Energie v zemědělství. SZN 1981

Kára J. Adamovský R. Přehled možností využívání alternativních zdrojů energie v zemědělství. MZe ČR, 1993

Marek M : Odpady a druhotné suroviny v zem. potravinář. komplexu MŽP 1996

Noskevič P.: Biomasa a její energetické využití MŽP 1996, Vráblíková J.: Využití agroekosystému jako zdroje surovin pro energetiku a průmysl. 1996

Vráblíková J., Hron F: Úvod do agroenergetiky: elektronická forma, 1999

Vráblíková, J: Úvod do agroenergetiky. UJEP, 2001

SUMMARY

The perspectives of the development of the renewable energy resources in the Czech Republic need on the university level education to follow this trend. The education concerns with the development of the phytoenergy growth on the agricultural soil which is not used for the food purposes with the form of growth of energy plants or quickly growing woods. In the year 1999 the theme „Possibilities of the development of the agricultural energy in the North Bohemia” was solved in the frame of scientific programme of the Faculty of the Environment in Ústí nad Labem. The next development of the education will be focused to the problems of the use of the renewable energy resources in the landscape.

Doc. Ing. Jaroslava Vráblíková, CSc.

Fakulta životního prostředí Univerzity J.E. Purkyně,

Králova výšina 7, 400 96 Ústí nad Labem,

tel.: 475 601 401

FYTOENERGETIKA V ČR A ZKUŠENOSTI ZE ZAHRANIČÍ

Ing. Vlasta Petříková, DrSc.

Obnovitelné zdroje energie mají stále větší význam pro celou Evropu. Tradiční fosilní paliva jednou dojdou a tak musíme být připraveni na zajištění energetických zdrojů pro nastupující generace. O závažnosti situace svědčí též energetická politika Evropské Unie, která považuje obnovitelné zdroje energie za velmi důležitou složku programu zásobování energií. V současné době je zajištění energie široce diskutováno, a to na bázi tzv. „Zelené zprávy“, kde je analyzována situace všech jednotlivých států EU. Jsou zde rozpracovány jednak strategické cíle, ale rovněž konkrétní programy. Důraz je kladen na slučitelnost udržitelného životního prostředí s hospodářským rozvojem, při zajištění dostatečných zdrojů energie. Tyto cíle jsou velmi náročné, protože až dosud se jeví cíle ekonomické a cíle ekologické, bohužel obvykle jako protichůdné. Zajištění těchto cílů vyžaduje náročnou dlouhodobou strategii a systematické korektury současných energetických programů.

Vedle celé řady konkrétních opatření do roku 2020 patří zejména podpora rozvoji obnovitelných zdrojů energie. Patří k nim též výrazné zlepšení propagace a informovanosti o nových energeticky méně náročných technologiích, směřujících ke spotřebiteli energie.

České sdružení pro biomasu – CZ Biom je součástí Evropské asociace AE Biom, kde je v současné době již integrováno 23 států. Máme tudíž možnost získávat informace o intenzitě využívání obnovitelných zdrojů energie v jednotlivých státech prostřednictvím tohoto sdružení. Úroveň rozvoje využívání biomasy jako energetického zdroje se v jednotlivých státech velmi liší. Největší rozvoj mají skandinávské státy, jmenovitě Finsko a Švédsko. V současné době mají ve Finsku již cca 25% primárních zdrojů energie z biomasy a do roku 2010 chtějí docílit plných 50%. Je to téměř neuvěřitelné, ale dle jejich programu reálné. Důvodem je jejich důsledné využívání veškerých dřevních a lesních odpadů. Jak je známo, Finsko je země velmi lesnatá, lesy kryjí přibližně 75 % povrchu půdy. Jsou zde teplárny a další výrobní podniky jako papírny, pily aj. dřevozpracující podniky o výkonech desítek až stovek MW. Největší bioteplárna má instalovaný výkon 300 MW a vytápí celé město Jyväskylä. Podobná situace je ve Švédsku, kde je rovněž fytoenergetika založena na využívání lesních a dřevních odpadů. V současné době zde mají cca 20 % primárních zdrojů z této biomasy. Kde není dostatek dřeva, zakládají ve Švédsku plantáže rychle rostoucích dřevin, hlavně vrb a topolů.

Dalším významným příkladem rozvoje využívání biomasy je Rakousko. Rovněž zde se využívá především dřevní hmota, ale také sláma a další rostlinné zbytky. Rakousko má v současné době téměř 15 % primárních energetických zdrojů z biomasy. V porovnání s ČR se Rakousko konfigurací terénu příliš neliší, ale značně se liší ve využívání biomasy. U nás máme nyní cca jen asi 1,5 až 2 % energie z biomasy a tak jsme na jednom z nejhorších míst v Evropě. Průměrně se v současné době v EU využívá biomasa pro energii cca z 6 %, ale do roku 2010 by mělo být dosaženo plných 12 %. Máme tudíž co dohánět.

Vedle tradiční dřevní hmoty a rostlinných zbytků se v Evropě pro cílené pěstování energetické hmoty doporučuje především *Miscanthus*, tzv. slonní tráva. Jedná se o vysoce vzrůstnou vytrvalou travní plodinu, která poskytuje údajně 15 až 20t suché hmoty z 1 ha. Její nevýhodou jsou ale její vysoké náklady na zakládání plantáže, protože se musí vysazovat, což je vždy řádově dražší, než při vysévání osiva. U nás jsme tuto rostlinu také zkoušeli, ale navíc jsme zjistili, že u nás v některých oblastech trpí vymrzáním. Proto nemůžeme *Miscanthus* plošně doporučit. Zaměřili jsme se tudíž na nejružnější druhy rostlin, kterým vyhovují naše půdně-klimatické podmínky. Z celé řady vyzkoušených rostlin se nejlépe jeví netradiční krmný šťovík, jehož propracování je u nás zatím na nejvyšší úrovni ze všech tzv. energetických bylin.

Pro podmínky ČR mají energetické byliny zvlášť velký význam, neboť mohou nahradit určitý podíl pěstování tradičních zemědělských plodin na orné půdě. V současné době se naše zemědělství potýká s nebyvalou krizí, způsobenou nadprodukcí potravinářských komodit. Proč se tedy nezačít věnovat produkci rostlin, o které je a v budoucnu bude stále větší zájem? Jednoduše řečeno, na polích lze místo přebytkových potravin pěstovat energii. Je potěšitelné, že již existuje dotační titul MZe (Státní zemědělský intervenční fond), kde v rámci evropské iniciativy „půda do klidu“ je poskytována dotace 5.500 Kč na 1 ha, při pěstování energetických rostlin. Také pěstování rychle rostoucích dřevin se u nás doporučuje a je rovněž z MZe dotováno. Těžiště fytoenergetických zdrojů v ČR bude ale zřejmě zejména v pěstování energetických bylin. Jejich výhodou je snadné zakládání porostů, přímým setím, což je relativně levné oproti výsadbě dřevin. Další výhodou je možnost snadné změny kultury, neboť v případě potřeby lze porost zaorat a pěstovat na těchto plochách běžné plodiny.

Význam energetických rostlin spočívá nejen v zajištění určitého podílu obnovitelných zdrojů energie, ale má celou řadu dalších významných hledisek. Při cíleném pěstování rostlin pro energii se jedná především o účelné obdělání „přebytečné“ půdy. V České republice je podle údajů z Ministerstva zemědělství téměř 1 mil. hektarů půdy, která není potřebná pro produkci potravin. Proto se bohužel často setkáváme s rozsáhlými plochami půdy, které nejsou řádně obdělávány a jsou zpravidla semeništěm plevelů. Pokud by se tyto půdy osévaly energetickými rostlinami, nebyly by zaplevelené, což by významně přispělo ke zlepšení životního prostředí a kulturnímu vzhledu krajiny. Víceleté a vytrvalé druhy energetických rostlin mají též význam půdoochranný. Půda, která se nemusí každoročně orat, je vytrvalým porostem fixována na svém stanovišti a netrpí proto erozí. To bezesporu přispívá k udržení ekologické stability v krajině. Pěstování nepotravinářské produkce, jako jsou energetické rostliny, zlepšuje ekonomickou situaci zemědělských podniků, neboť si mohou zajistit bezproblémový trvalý odbyt této „zelené energie“, která je nedostatková, na rozdíl od tradičních zemědělských komodit, které jsou dlouhodobě v přebytku. Využívání biomasy pro energii vytváří nový obor – „fytoenergetiku“, což přináší celou řadu dalších výhod. Využívání odpadních organických materiálů nebo záměrná produkce energetické biomasy vytváří nové pracovní příležitosti, což má význam zejména ve vzdálenějších odlehlých regionech, kde bývá zvláště vysoká nezaměstnanost. Provozy využívající biomasu pro energii jsou zpravidla menšího rozsahu, protože není vhodné dopravovat objemnou biomasu na příliš velké vzdálenosti. To má logický důsledek v tom, že jsou energetické provozy rovnoměrně rozptýleny do široké oblasti, v přímé návaznosti na dostupnosti zdrojů biomasy a vyrobená energie se nemusí následně přepravovat do velkých vzdáleností. Vedle využívání biomasy pro přímé spalování v kotelnách má stále větší význam zpracování biomasy na ušlechtilá fytopaliva, tj. brikety, či peletky. Nová pracovní místa se na tomto úseku budou stále více uplatňovat, ne-

boť s vývojem levnějších kotlíků a kamen pro domácnosti, budou tato paliva stále více žádaná. Nové pracovní příležitosti se tudíž budou v souvislosti s využíváním biomasy pro energii vytvářet v nejrůznějších oborech: zajišťování paliva pro kotelny, shromažďování odpadních hmot a vedlejších produktů (např. sláma), pěstování energetických rostlin, přeprava biomasy a dalších materiálů, zpracování biomasy na paliva, výroba kotlů a kamen, výroba briketovacích a peletovacích linek, stavební práce při budování zpracovatelských provozů a kotelen a další.

Obnovitelné zdroje energie, zejména z biomasy se v České republice začínají již také pozvolna využívat. Oproti EU jsme ale ve značném opoždění a tak bude nutné dále a s větší intenzitou tento nový perspektivní obor rozvíjet. K tomu je nezbytné vytvořit dlouhodobou státní energetickou koncepci, ve které budou obnovitelné zdroje energie plnohodnotně zařazeny, a bude jim prisuzován patřičný význam tak, jako dalším formám energie.

SUMMARY

The development of biomass for energy is in the CZ.R. on the low level till now. The sources of energy from biomass are only 1,5 % from the potential ones. We have to reach out approximately 6 % of biomass for energy till the 2010 year. It is not enough in comparison with EU, which goals are 10 % of sources, till the same year. We have to use more the wood and forest wastes for energy and grow up the energetic crops on the set aside soils.

Ing. Vlasta Petříková, DrSc.

*CZ Biom – České sdružení pro biomasu,
Drnovská 507, 161 06 Praha 6 – Ruzyně
tel./fax: 233 356 940, e-mail: vpetrikova@volny.cz*

DOSLOV

Ing. Dalibor Stráský

Některé příspěvky v tomto sborníku zcela jasně poukázaly na fakt, že orientace vývoje energetiky na pokrývání stále rostoucí spotřeby energií je v zásadě chybná. Ani využívání obnovitelných zdrojů energie není totiž zbaveno negativních dopadů na životní prostředí, jakkoli jsou tyto dopady nesouměřitelné s dopady klasických fosilních a jaderných zdrojů energie. V první řadě proto nelze přemýšlet o tom, čím pokrýt spotřebu energií, ale jak užitek, který má nasazení energie přinést, uspokojit jiným způsobem než jen bezhlavým budováním nových zdrojů. V mnoha případech se pak zjistí, že stejný užitek získáme jiným opatřením než nasazením dodatečné energie. V první řadě by tedy mělo jít o zvyšování účinnosti energetických přeměn. V zemi, jejíž hospodářství spotřebovává na jednotku hrubého domácího produktu bez mála dvojnásobek energie ve srovnání se zeměmi Evropské unie a i v důsledku toho produkuje v přepočtu na obyvatele o polovinu více oxidu uhličitého než činí průměr Evropské unie, je to jistě aktuální a naléhavé téma.

Teprve poté, co na daném stupni technického vývoje nelze snížit spotřebu energie pro daný účel, je oprávněné uvažovat o nasazení zdrojů. Z hlediska výzev současné doby, které zahrnují znečišťování životního prostředí, změny klimatu, úbytek pracovních příležitostí a ohrožení spolehlivosti dodávek energií, je využití obnovitelných zdrojů logickým a přirozeným řešením energetické otázky. Jejich nasazení ve větší míře však naráží na stávající energetické struktury. Snaha přizpůsobit tyto zdroje stávajícím strukturám, které byly vytvořeny pro centralizovanou energetiku

založenou na fosilních a jaderných zdrojích, pak vede k úvahám o nemožnosti využití obnovitelných zdrojů z důvodů jejich povahy či omezenosti jejich potenciálu. V logice těchto úvah je potom nutné budovat další fosilní a jaderné zdroje, prosazovat jako paliva velmi problematické látky, zvyšovat tak zátěž životního prostředí, odvádět z regionů do center finanční prostředky, zvyšovat jejich závislost a tak podvazovat regionální rozvoj. Takové myšlenkové schéma je nutné překonat a zdánlivé nevýhody obnovitelných zdrojů vnímat jako výhody. Právě povaha obnovitelných zdrojů je výhodná pro změnu struktury energetiky, pro vybudování decentralizovaných, na poptávku pružně reagujících systémů. Obnovitelné zdroje nesmějí být chápány jako více méně trpěný a kýmsi vnucený doplněk jakési "velké" energetiky, ale toto chápání by mělo být právě opačné. Vždyť energetika založená na fosilních a jaderných zdrojích na rozdíl od obnovitelných zdrojů nikterak nepřispěje k ozdravení životního prostředí, ke zmírnění klimatických změn, neposkytne pracovní příležitosti zemědělcům a nepřispěje tak k obnově venkova ani k posílení hospodářství v regionech, které nejsou postiženy její činností.

Jsou tedy na místě jakékoli aktivity zaměřené na prosazení využití obnovitelných zdrojů energie. K tomu určitě přispěl i tento sborník. Jistě i tím, že obsahuje i myšlenky zvýrazňující kontrast mezi energetikou neudržitelnou a udržitelnou.

*Ing. Dalibor Stráský,
poradce ministra životního prostředí*