

## SPALOVÁNÍ KONTAMINOVANÉ BIOMASY A LEGISLATIVA ČESKÉ REPUBLIKY

Jan Škvařil, Jiří Moskalík, Otakar Štelcl

*Rešeršní článek pojednává o legislativě České republiky spojené s využitím kontaminované biomasy. Možnosti jejího spalování jsou legislativou limitovány především z toho důvodu, že spalováním kontaminantů mohou vznikat nebezpečné látky znečišťující životní prostředí.*

Klíčová slova: kontaminovaná biomasa, legislativa, zákon o ochraně ovzduší, zákon o odpadech

### ÚVOD

V souvislosti s globálně se zvyšující životní úrovní obyvatel a následně rostoucí energetickou spotřebou, růstem množství produkovaných odpadů a snahou o nalezení konkurenceneschopného alternativního energetického zdroje pro energetický mix České republiky, je vhodné zaměřit naši pozornost na obnovitelné zdroje energie spolu s využíváním odpadů.

V našem případě se jedná o biomasu, která primárně neslouží k energetickému využití. Tato biomasa mohla být kvůli svému prvotnímu užítku ošetřena jinými látkami pro zlepšení svých vlastností. Z pohledu jejího sekundárního, tedy v tomto případě energetického využití, se tedy jedná o odpadní biomasu, která byla určitým způsobem kontaminována. V důsledku zmíněných vlastností kontaminované biomasy lze předpokládat, že její energetické využití bude jistým způsobem legislativně ošetřeno. Úkolem článku, je analyzovat legislativní prostředí v této oblasti v ČR, s důrazem na definování omezujících faktorů, které mohou být překážkou pro její využívání k energetickým účelům.

### BIOMASA

Biomasa je ve smyslu *Nařízení č. 146/2007 Sb. o emisních limitech a dalších podmínkách provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší* (dále jen NV č. 146/2007) definována jako produkt, který je tvořen zcela nebo zčásti z rostlinného materiálu pocházejícího ze zemědělství nebo lesnictví a který lze použít jako palivo za účelem získání jeho energetického obsahu, a dále uvedený odpad použitý jako palivo:

- rostlinný odpad ze zemědělství nebo lesnictví,
- rostlinný odpad z potravinářského průmyslu, pokud se znovu využije vyrobené teplo,
- rostlinný odpad z výroby čerstvé vlákniny a z výroby papíru z buničiny, pokud se spoluspaluje v místě výroby a vzniklé teplo se využije,
- korkový odpad
- dřevný odpad s výjimkou dřevného odpadu, který může obsahovat halogenované organické sloučeniny nebo těžké kovy v důsledku ošetření látkami na ochranu dřeva nebo nátěrovými hmotami, zahrnující především dřevné odpady tohoto typu pocházející z odpadů ze stavebnictví a z demolic. [1]

### Kontaminovaná biomasa

Termín kontaminovaná biomasa jako takový, v zákoně není přesně definován, ale můžeme jím chápat biomasu, která byla nějakým způsobem znečištěna.

V obecném slova smyslu tedy označujeme kontaminovanou biomasou jednak část biomasy dle definice NV č. 146/2007, ale také biomasu, která již nespadá do této kategorie, a která je dle *Zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů* (dále jen zákon o odpadech) chápána jako odpad [2].

Může se jednat například o odpadní biomasu z nábytkářského průmyslu a ze stavebnictví, pro kterou bývá charakteristický obsah lepidel, nátěrů a mořidel, tedy látek, které byly použity pro zlepšení užitných vlastností materiálu (biomasy) pro její primární účel. Z prvkového hlediska v takto ošetřené biomase můžeme kromě obvyklých složek najít: F, Cl, Ti, Si, Mn, Ca, Zn atd. [3] Dalším příkladem kontaminované biomasy může být

odpadní biomasa ze zemědělství a potravinářské výroby, pro kterou bývá charakteristický vysoký obsah dusičnanů.

### SPALOVÁNÍ KONTAMINOVANÉ BIOMASY

Jak vyplývá z definice biomasy a podle § 3 *Zákona č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů* (dále jen zákon o ochraně ovzduší) nelze kontaminovanou biomasu (kterou nezahrnuje definice NV č. 146/2007) použít jako palivo, protože je chápána jako odpad podle zákona o odpadech [4].

#### Výjimka pro spalovací zdroje pro lepené dřevo

Existuje zde však určitá výjimka dle § 4 NV č. 146/2007 [1], pro spalovací zdroje, které spalují dřevotřísku, překližku, dřevovláknitou desku nebo jiné lepené dřevo. Tento spalovaný materiál však nesmí obsahovat halogenované organické sloučeniny nebo těžké kovy v důsledku ošetření látkami na ochranu dřeva nebo povrchových úprav. Spalování materiálu může být uskutečňováno ve zvláště velkých stacionárních zdrojích (jmenovitý tepelný příkon nad 50 MW), velkých stacionárních zdrojích (jmenovitý tepelný výkon 5 – 50 MW), a v případě vzniku materiálu v místě jeho spalování a dodržení dalších podmínek (automatické podávání paliva a automatické řízení spalovacího procesu) je možné materiál spalovat i ve středních stacionárních spalovacích zdrojích (jmenovitý tepelný výkon 0,2 – 5 MW). Na tento střední spalovací zdroj se v takovém případě vztahují podmínky provozu pro velký spalovací zdroj.

Provozovatelé zvláště velkých, velkých a středních stacionárních zdrojů mají následující povinnosti (podrobněji lze nalézt v § 11 zákona o ochraně ovzduší) [4]:

- uvádět do provozu a provozovat stacionární zdroje v souladu s podmínkami ochrany ovzduší
- dodržovat emisní limity
- vést provozní evidenci o stacionárních zdrojích
- poskytovat příslušným orgánům ochrany ovzduší údaje potřebné zejména ke zjištění podílu zdroje na znečišťování ovzduší
- bezodkladně odstraňovat v provozu stacionárních zdrojů nebezpečné stavy ohrožující kvalitu ovzduší a činit opatření k předcházení havárií
- při vážném nebo bezprostředním ohrožení zdraví z důvodu nadměrné koncentrace znečišťujících látek bezodkladně zastavit nebo omezit provoz stacionárního zdroje
- zpřístupnit veřejnosti informaci o znečišťování ovzduší ze stacionárního zdroje
- Provozovatelé zvláště velkých a velkých stacionárních zdrojů jsou dále povinni vypracovat ve lhůtě stanovené příslušným orgánem ochrany ovzduší soubor technicko-provozních parametrů a technickoorganizačních opatření k zajištění provozu stacionárních zdrojů, včetně opatření ke zmiřování průběhu a odstraňování důsledků havarijních stavů v souladu s podmínkami ochrany ovzduší

#### Spalování kontaminované biomasy podle zákona o odpadech

Pokud je kontaminována biomasa chápána jako odpad dle *Vyhlášky 381/2001 Sb. Katalog odpadů* [5], lze ji spalovat i případně spoluspalovat s jinými palivy za určitých podmínek.

Spalování tohoto odpadu ve spalovně odpadů, která dosahuje vysokého stupně energetické účinnosti (zařazení dle přílohy č. 12), se považuje za (dle přílohy č. 3 položka R1) *využívání odpadů způsobem obdobným jako paliva nebo jiným způsobem k výrobě energie*. Spalovny odpadů, které vysoké účinnosti nedosahují, jsou chápány jako zařízení pro odstraňování odpadu.

Podrobně jsou podmínky provozu spaloven pro spalování odpadu definovány v Nařízení č. 354/2002 Sb. [6], kterým se stanoví emisní limity a další podmínky pro spalování odpadu. Spalovny odpadu se projektují, staví, vybavují a provozují způsobem, který zaručuje, že:

- se zajistí dostatečná doba setrvání spalovaného odpadu ve spalovacím prostoru k dokonalému vyhoření a je dosaženo takové úrovně vyhoření, že škvára a popel po spálení odpadu obsahuje méně než 3 % celkového organického uhlíku nebo ztráta žíháním je menší než 5 % hmotnosti suchého materiálu.
- se na nejmenší možnou míru potlačí obtěžování zápachem
- plyn vznikající při procesu se za posledním přívodem spalovacího vzduchu řízeným způsobem ohřeje ve všech místech profilu toku spalin, a to i za nejméně příznivých podmínek, na teplotu nejméně 850 st. C po dobu nejméně 2 sekund
- pokud se spaluje nebezpečný odpad s obsahem halogenovaných organických sloučenin (vyjádřených jako chlor) vyšším než 1 %, odpadní plyn se ohřeje na teplotu nejméně 1100 st. C po dobu nejméně 2 sekund
- každá linka spalovny odpadu se vybaví alespoň jedním pomocným hořákem, který automaticky udržuje teplotu ve spalovací komoře za posledním přívodem spalovacího vzduchu na hodnotě 850 st. C nebo 1100 st. C podle spalovaného odpadu
- během spouštění a zastavování provozu, nebo když teplota spalin klesne pod stanovenou nejnižší teplotu, nesmějí se k pomocným hořákům přivádět paliva, která mohou způsobovat jiné nebo větší emise znečišťujících látek, než jaké vznikají při spalování ZP
- Spalovny odpadu a spoluspalovací zařízení se vybavují automatickým systémem, který zabraňuje přívodu odpadu v určitých případech, kdy není dosaženo nejnižší přípustné teploty
- Spalovny odpadu a spoluspalovací zařízení se projektují, staví, vybavují a provozují tak, aby emisemi významně neznečišťovaly přízemní vrstvy ovzduší. Odpadní plyny vznikající při procesu se do ovzduší vypouští řízeným způsobem pomocí komínu.
- Veškeré využitelné teplo, které vzniká při spalování nebo spoluspalování odpadů, se podle možností dále využívá

Ve spalovnách odpadu a spoluspalovacích zařízeních se provádějí měření provozních parametrů a měření hmotnostních koncentrací znečišťujících látek vypouštěných do ovzduší několika způsoby:

- kontinuální měření látek, a to oxidů dusíku (oxidu dusnatého a oxidu dusičitého) vyjádřených jako oxid dusičitý ( $\text{NO}_x$ ), oxidu uhelnatého (CO), tuhých znečišťujících látek (TZL), celkového organického uhlíku (TOC), anorganických sloučenin chloru v plynné fázi vyjádřených jako chlorovodík (HCl), anorganických sloučenin fluoru v plynné fázi vyjádřených jako fluorovodík (HF) a oxidu siřičitého ( $\text{SO}_2$ ),
- kontinuální měření provozních parametrů procesu, a to teploty spalin v blízkosti vnitřní stěny nebo v jiném reprezentativním místě spalovací komory
- jednorázové měření těžkých kovů obsažených v tuhé, kapalné a plynné fázi včetně jejich sloučenin, pro něž jsou stanoveny emisní limity

Dále NV 354/2002 Sb. podrobněji definuje dosažení emisních limitů.

### EMISNÍ LIMITY

Podle § 11 zákona o ochraně ovzduší je emisemi chápáno vnášení jedné nebo více znečišťujících látek do životního prostředí. Emise znečišťujících látek ze zvláště velkých, velkých nebo středních stacionárních zdrojů zjišťují provozovatelé především měřeními, v některých případech výpočtem. Měření emisí se provádí v místě, za kterým již nedochází ke změnám složení vypouštěných odpadních plynů do vnějšího ovzduší. Kontinuálním měřením emisí se rozumí měření hmotnostní koncentrace emisí znečišťujících látek vypouštěných ze stacionárního zdroje v průběhu kalendářního roku.

Emisním limitem je potom chápáno nejvýše přípustné množství znečišťující látky nebo stanovené skupiny znečišťujících látek nebo pachových látek vypouštěné do ovzduší ze zdroje znečišťování ovzduší vyjádřené jako hmotnostní koncentrace znečišťující látky v odpadních plynech nebo hmotnostní tok znečišťující látky za jednotku času nebo hmotnost znečišťující látky vztážená na jednotku produkce nebo lidské činnosti nebo jako počet pachových jednotek na jednotku objemu nebo jako počet částic znečišťující látky na jednotku objemu [X]. Emisním stropem potom chápeme nejvyšší přípustná úhmná emise znečišťující látky nebo stanovené skupiny znečišťujících látek vznikající v důsledku lidské činnosti vyjádřená v hmotnostních jednotkách za období 1 roku

ze všech zdrojů znečišťování ovzduší, z jejich vymezené skupiny nebo z jednotlivého zdroje znečišťování ovzduší na vymezeném území.

### Emisní limity pro zvláště velké, velké a střední stacionární zdroje

Emisní limity pro zvláště velké spalovací zdroje jsou stanovené v závislosti na jmenovitém tepelném výkonu pro oxid siřičitý ( $\text{SO}_2$ ), oxidy dusíku ( $\text{NO}_x$ ) a tuhé znečišťující látky (TZL) a jsou pro biomasu uvedeny v Tab. 1 a pro oxid uhelnatý v Tab. 2.

Tab. 1 Emisní limity pro zvláště velké spalovací zdroje podle jmenovitého tepelného příkonu vztážené na normální stavové podmínky a suchý plyn

Druh paliva a topeniště	Jmenovitý tepelný výkon spalovacího zdroje		
Biomasa	50 – 100 MW		
	$\text{SO}_2$	$\text{NO}_x$	TZL
	200	400	50
	>100 – 300 MW		
	$\text{SO}_2$	$\text{NO}_x$	TZL
	200	300	30
	>300 – 500 MW		
	$\text{SO}_2$	$\text{NO}_x$	TZL
	200	200	30
	>500 MW		
	$\text{SO}_2$	$\text{NO}_x$	TZL
	200	200	30

Tab. 2 Emisní limity pro oxid uhelnatý ( $\text{CO}$ ) pro zvláště velké spalovací zdroje

Druh paliva a topeniště	Emisní limity podle jmenovitého tepelného příkonu vztážený na normální stavové podmínky a suchý plyn [ $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ ]	Referenční obsah kyslíku [%]
	>50 MW	
Tuhé palivo obecně	250	6

U zvláště velkých spalovacích zdrojů, kde vzhledem k vlastnostem paliva není možné splnit emisní limity pro oxid siřičitý, musí spalovací zdroj plnit alespoň stupeň odsíření, který je uveden v Tab. 3.

Tab. 3 Stupně odsíření pro zvláště velké spalovací zdroje

Jmenovitý tepelný příkon [MW]	Stupeň odsíření [%]
$\leq 300$	92
$> 300$	95

Emisní limity pro velké a střední spalovací zdroje stanovené v závislosti na jmenovitém tepelném výkonu zdroje pro oxid siřičitý, oxidy dusíku, tuhé znečišťující látky, případně organické látky (což není případ biomasy) a oxid uhelnatý. Jsou uvedeny v Tab 4.

Tab. 4 Emisní limity pro velké a střední spalovací zdroje podle jmenovitého tepelného výkonu spalovacího zdroje vztahované na normální stavové podmínky a suchý plyn [mg·m<sup>-3</sup>]

Druh paliva a topeniště	Jmenovitý tepelný výkon spalovacího zdroje			
Biomasa	0,2 – 1 MW			
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	TZL	CO
	2500	650	250	650
	>1 – 5 MW			
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	TZL	CO
	2500	650	250	650
	>5 – 50 MW			
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	TZL	CO
	2500	650	250	650

**Emisní limity pro spalování kontaminované biomasy podle zákona o odpadech**

Spalovny odpadu a zařízení pro spoluspalování odpadu se projektují, staví, vybavují a provozují tak, aby obsah znečišťujících látek v odpadním plynu byl v souladu se specifickými emisními limity. V tomto článku jsou uvedeny pouze specifické emisní limity pro samotné spalování odpadů (Tab. 5).

Tab. 5 Průměrné denní hodnoty specifických emisních limitů pro spalování odpadů

Tuhé znečišťující látky celkem (TZL)	10 mg/m <sup>3</sup>
Organické látky v plynné fázi vyjádřené celkovým obsahem organického uhlíku (TOC)	10 mg/m <sup>3</sup>
Plynné anorganické sloučeniny chloru vyjádřené jako HCl	10 mg/m <sup>3</sup>
Plynné anorganické sloučeniny fluoru vyjádřené jako HF	1 mg/m <sup>3</sup>
Oxid siřičitý (SO <sub>2</sub> )	50 mg/m <sup>3</sup>
Oxid dusnatý a dusičitý vyjádřené jako NO <sub>2</sub> pro stávající spalovny o jmenovité kapacitě nad 6 t/h a nové spalovny	200 mg/m <sup>3</sup>
Oxid dusnatý a dusičitý vyjádřené jako NO <sub>2</sub> pro stávající spalovny o jmenovité kapacitě do 6 t/h	400 mg/m <sup>3</sup>

Jsou také definovány průměrné půlhodinové hodnoty specifických emisních limitů pro stejné látky jako Tab. 5. Dále jsou také stanoveny emisní limity těžkých kovů (Tab.6)

Tab. 6 Těžké kovy - Průměrné hodnoty během období odběru vzorků nejméně 30 minut a nejvýše 8 hodin

Cd + Tl	0,05 mg/m <sup>3</sup>
Hg	0,05 mg/m <sup>3</sup>
Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V	0,5 mg/m <sup>3</sup>

Dále pak je zaveden emisní limit z průměrných hodnot součtového obsahu polychlorovaných dibenzodioxinů a dibenzofuranů naměřených ve vzorku odebraném během období nejméně 6 hodin a nejvýše 8 hodin, v němž jsou jednotlivé složky přepočteny pomocí koeficientů ekvivalentu toxicity (Tab. 7.)

Tab. 7 Průměrné hodnoty během období odběru vzorků nejméně 30 minut a nejvýše 8 hodin

Dioxiny a furany	0,1 ng TE/m <sup>3</sup>
------------------	--------------------------

Emisní limity oxidu uhelnatého (CO) ve spalinách během provozu spalovny jsou uvedeny v následující Tab. 8.

Tab. 8 Emisní limity oxidu uhelnatého (CO) ve spalínách

50 mg/m <sup>3</sup> při stanovení průměrné denní hodnoty
150 mg/m <sup>3</sup> u minimálně 95 % všech stanovení průměrné desetiminutové hodnoty nebo 100 mg/m <sup>3</sup> u všech stanovení průměrné půlhodinové střední hodnoty provedených během každého období 24 hodin.
Pro technologie fluidního spalování je přípustná průměrná hodinová hodnota nejvýše 100 mg/m <sup>3</sup>

## ZÁVĚR

Oblast legislativy spjatá se spalováním kontaminované biomasy je poměrně komplikovaná. Celá problematika spadá především pod zákon o ochraně ovzduší a také pod zákon o odpadech. Obecně platí, že spalování látek, ve zdrojích znečištění ovzduší, které nejsou palivy určenými výrobci jejich zařízení, je zakázáno. A také, že jako palivo nelze obecně použít odpad podle zákona o odpadech.

Při splnění určitých podmínek, které limitují obsah škodlivých látek v palivu, lze kontaminovanou biomasu použít jako palivo. Pokud kontaminovaná biomasa dané podmínky nespĺňuje, může být na základě zákona o odpadech využita jako odpad způsobem obdobným jako paliva, nebo jiným způsobem k výrobě energie v zařízeních s vysokou účinností. Pokud zařízení vysoké účinnosti nedosahuje, jedná se potom o odstraňování odpadu. Každá z jednotlivých možností využití kontaminované biomasy, které zde byly vyjmenovány, má svá specifika a je nutné důsledně dodržovat konkrétní podmínky provozu zařízení stanovené zákonem.

Využívání kontaminované odpadní biomasy je tedy za určitých podmínek legislativou České republiky umožněno. S menšími restrikcemi lze spalovat kontaminovanou biomasu, která odpovídá definici biomasy dle § 2 NV č. 146/2007 a spadá pod výjimku dle § 4 NV č. 146/2007. S většími restrikcemi potom, kontaminovanou biomasu, která je chápána jako odpad podle zákona o odpadech.

Hlavním benefitem využívání kontaminované biomasy není pouze to, že se jedná o obnovitelný zdroj energie, ale i možnost jak se vypořádat se s určitým druhem odpadu.

## POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Nařízení č. 146/2007 Sb. o emisních limitech a dalších podmínkách provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečištění ovzduší
- [2] Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- [3] Moskalík J., Baláš M., Lisý M., Škvařil J., Štelcl O.: Provozní zkoušky zplyňování kontaminované biomasy (drť z nábytkářské dřevo-třísky) zpráva VUT-FSI-OEI č. 012/2010, Interní zpráva energetického ústavu. Brno 2010
- [4] Zákon č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů
- [5] Vyhláška 381/2001 Sb. kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů)
- [6] Nařízení vlády č. 354/2002 Sb., kterým se stanoví emisní limity a další podmínky pro spalování odpadu

## PODĚKOVÁNÍ

Tento příspěvek vznikl za podpory projektu specifického výzkumu „Termická likvidace kontaminované biomasy“ (FSI-J-10-40) Fakulty strojního inženýrství VUT v Brně.