Ing. Petr ŠERKS
Dlouhý-I.T.A.

Využití spalování biomasy v centralizovaných zdrojích tepla

Utilization of Burning Biomass in District Heating

Recenzent
Ing. Jan Hrdlička, Ph.D.

Příspěvek obecně pojednává o biomase jako palivu výhodně využitelném v centralizovaných zdrojích tepla. Nejprve jsou uvedeny druhy biomasy nejlépe dostupné pro využití v CZT, jejich přibližná roční produkce v ČR a obecný ekologický přínos využití biomasy zejména s ohledem na produkci CO_2. Dále jsou uvedeny kvalitativní vlastnosti biopaliv a diskutovány podmínky a přednosti využití biomasy v CZT. V závěru příspěvku jsou zmíněna některá spalovací zařízení na biomasu a jejich volba s ohledem na vlhkost spalovaného paliva.
Klíčová slova: *centralizované zásobování teplem, biomasa, spalování*

The paper generally discusses biomass as a fuel, which is well suitable to be used in district heating plants. First there are defined various forms of biomass best available for district heating systems and their approximate annual production in the Czech Republic. In the paper are discussed ecological benefits of biomass, particularly positive effect on CO_2 production. There are presented biomass properties and conditions relevant to utilization for heat production. In the end of the paper is shown an example of biomass boiler and discussed possible choices of boilers according to fuel moisture.
Keywords*: district heating, biomass, combustion*

BIOMASA

V podmínkách České republiky se biomasa získává jako výsledek výrobní činnosti, nebo se jedná o využití odpadů ze zemědělské, potravinářské a lesní výroby.

Nejčastějšími druhy biomasy pro energetické využití jsou:
1. dřevní odpady,
2. rychle rostoucí energetické plodiny,
3. sláma a zbytky rostlin ze zemědělské produkce,
4. využití bioplynu (z řízených skládek nebo z odpadů živočišné výroby).

Tab. 1 Přibližná roční produkce energeticky využitelné biomasy v ČR

Biopalivo	Roční produkce [mil. t]
Palivové dřevo a dřevní odpad	2,6
Sláma ze zemědělské produkce	2,7
Rychlerostoucí dřeviny	1,0
Celkem	6,3

V České republice je 4,25 mil. ha zemědělské půdy a 3,67 mil. ha nezemědělské půdy.
V současné době je k dispozici, s přihlédnutím k potravinové bezpečnosti, necelých 1000 000ha orné půdy pro účely pěstování plodin pro energetické využití (včetně 600 000 ha, určených pro pěstování plodin pro výrobu biolihu a MEŘO).

Nejvíce se biomasa využívá pro energetické účely v Dánsku a Švédsku, kde představuje více než 10 % z celkové spotřeby energie v palivu. Využívá se především dřevních odpadů a slámy.

EKOLOGICKÝ PŘÍNOS SPALOVÁNÍ BIOMASY

Energetické využití spalování biomasy přispívá k náhradě ostatních druhů paliv, a tím i ke snížení ekologické zátěže ovzduší. Záměrem Evropské unie a tedy i České republiky je nahradit spotřebu nebo růst spotřeby fosilních paliv, jejichž spalování je považováno za klíčový problém při snižování koncentrace oxidu uhličitého.

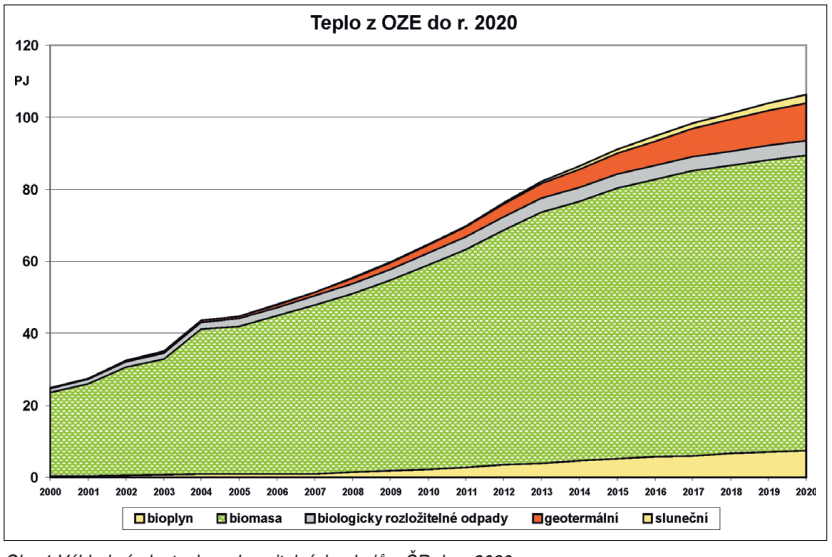
Kromě toho, že se jedná o obnovitelný zdroj energie, je důležité, že energetické využití biomasy představuje palivo, které je bilančně neutrální s ohledem na emisi CO_2.

ČINITELÉ OVLIVŇUJÍCÍ VYUŽITÍ SPALOVÁNÍ BIOMASY

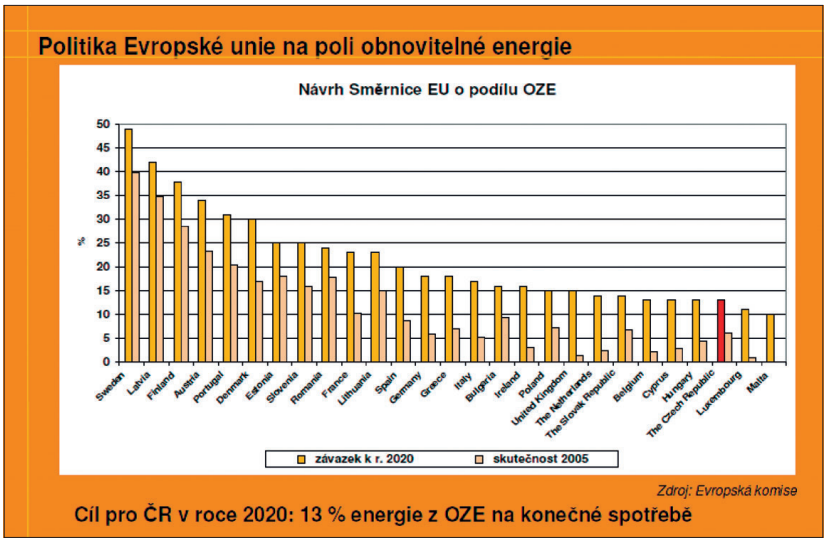
Spalování biomasy je podporováno politikou Evropské unie (možnost získání dotací). Na politiku podpory ze strany EU bude mít jistě vliv Německý zákon o teple platný od 1. 1. 2009.

Výhodnost jejího využívání je také dána její dostupností v daném místě. Ta je zaručena buď možností uzavření dlouhodobých smluv s dodavateli, blízkou svozovou vzdáleností (do 20 až 30 km) nebo její dostupností jako odpadu z vlastní výroby.

Stejně jako u jiných druhů paliv jsou u dřevních odpadů a biomasy ukazatelem kvality paliva následující hodnoty:



Obr. 1 Výhled výroby tepla z obnovitelných zdrojů v ČR do r. 2020



Obr. 2 Návrh směrnice EU o podílu OZE členských států (závazek k r. 2020 a skutečnost k r. 2005)

- výhřevnost paliva,
- vlhkost paliva,
- chemické složení hořlaviny paliva,
- obsah popelovin v palivu,
- obsah prchavé hořlaviny.

V neposlední řadě ovlivňuje její využití i kvalita použité technologie a celého projektu.

Tab. 2 Primární energie z OZE – výhled podílu biomasy do roku 2030

Primární energie z OZE – podíl biomasy [PJ]						
Rok	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Biomasa	70,5	108,3	161,6	214,1	235,5	246,0
Celkem	80	121	184	250	288	320

MOŽNOSTI VYUŽITÍ V CENTRALIZOVANÝCH ZDROJÍCH TEPLA

Výroba tepla v centrálním zdroji a jeho následná distribuce potrubními systémy je levnější a efektivnější než instalace, provoz a údržba oddělených zdrojů tepla. Další výhodou těchto centralizovaných systémů je menší ekologická zátěž pro životní prostředí.

Dřevní štěpka nebo dřevní odpad, pokud jsou lokálně k dispozici, mohou tvořit velice ekonomický a úsporný druh paliva pro tyto systémy.

Centralizované zdroje tepla využívající spalování biomasy mohou být mimo jiné využity pro průmyslové aplikace, administrativní budovy, školy, hotely a obytné aglomerace.
Často se v těchto případech jedná o kombinované systémy pro výrobu tepla a elektřiny.

Díky rozvíjejícímu se využívání technologie spalování biomasy po celém světě se jedná o velmi spolehlivou technologii. Navíc bylo v posledních letech dosaženo technické úrovně, která splňuje i ty nejpřísnější platné emisní limity. Pokud jsou dodavatelské smluvní vztahy mezi provozovateli zdrojů tepla a lokálními dodavateli biomasy dlouhodobé a funkční, a zaručují stabilní přísun paliva, jedná se o zdroj tepla, jehož cena není tak výrazně ovlivňována světovým ekonomickým vývojem cen tradičních paliv a umožňuje v dnešních bouřlivých dobách udržet u provozovatelů náklady na výrobu tepla v rozumných ekonomických mezích.

V případě regionů, které disponují dostatečným přísunem z vlastních zdrojů, jsou snižovány náklady na nákup a dovoz paliva, náklady na likvidaci odpadů a jsou vytvářeny pracovní příležitosti.

Všeobecně lze říci, že použití spalování dřevní štěpky je ekonomicky výhodné u systémů s výkonem nad 500 kW. U menších aplikací se zvýšené investiční náklady do technologie vyrovnají úsporám na použitém palivu. Výjimkou jsou zdroje tepla, u kterých je požadována výroba tepla po celý rok, jako například v průmyslovém odvětví.

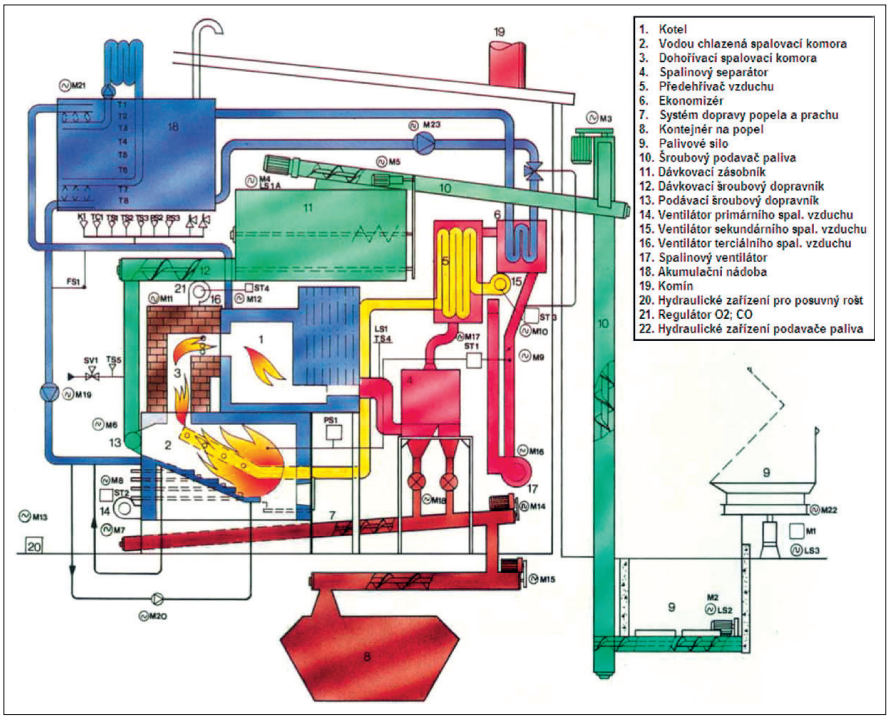
Volba správného typu technologie spalování je závislá především na kvalitě použitého paliva a na požadovaném tepelném výkonu zařízení. Správná volba je prvotním předpokladem dosažení co nejkratší doby návratnosti vložených prostředků a dosažení co nejvyšší účinnosti. Rozlišujeme tři základní typy kotlů pro automatické spalování dřevní štěpky:

- kotle zplynovací pro suché palivo,
- kotle roštové pro vlhké palivo,
- kotle fluidní (použitelné především pro systémy s výkonem vyšším než 1 MW).

Zvýšený obsah vody v dřevní hmotě klade zvýšené nároky na vhodnou konstrukci spalovacího zařízení kotle. S ohledem na tuto skutečnost dělíme spalovací zařízení na dřevní odpad na dvě základní skupiny:

- spalovací zařízení na suchý dřevní odpad do $W = 30$ %,
- spalovací zařízení na vlhký dřevní odpad do $W = 60$ %.

Konstrukce spalovacího zařízení se liší především v tom, že při spalování vlhkého paliva je nutno použít ohniště s keramickou vyzdívkou, která zajistí lepší podmínky pro dokonalé spalování paliva s ohledem na tep-



Obr. 3 Schéma zařízení pro spalování dřevní štěpky

lotu plamene a tím i koncentraci emisí škodlivých látek ve spalinách za kotlem.

Kotle jsou vybaveny zásobníkem paliva s vyhrnováním, aby bylo palivo automaticky dopravováno ze zásobníku do kotle. Větší kotelní jednotky jsou vybaveny i automatickým odpopelňováním a řízení přívodu spalovacího vzduchu je vedeno od kyslíkové sondy, která měří obsah O_2 ve spalinách za kotlem.

ZÁVĚR

Využití spalování biomasy, především dřevní štěpky a dřevních odpadů v centralizovaných zdrojích tepla, se bude v nejbližších letech dále rozvíjet.
Při výběru lokality pro instalaci těchto systémů na spalování biomasy je především nutno zvážit možnosti dlouhodobých kontraktů s potencionálními dodavateli paliva, a to především z místních zdrojů.

Kontakt na autora: petr.serks@dlouhy-ita.cz

Použité zdroje:

[1] Štverák, P., Hermansson, M., Spalování dřevní štěpky v centrálních topných systémech (firemní podklady)
[2] MZe, CZ Biom
[3] Sequens, E., Podpora tepla z obnovitelných zdrojů energie. (Trans-Solar, únor 2009)
[4] Trnobranský, K., Spalování vlhké biomasy. (Konference Topenářů 2007, Třeboň)

Poznámky recenzenta:
Autor zmiňuje, že biomasa jako palivo je bilančně s ohledem na emise CO_2 neutrální. Toto je běžně uváděné a přijaté tvrzení, které ovšem není, pokud se podíváme detailně na proces využití biomasy, zcela korektní. Obecně opomíjenými jsou emise CO_2 vyprodukované při sklizni, dopravě a úpravě biomasy (v případě energetických plodin, zemědělských odpadů, aj. i emise produkované při setí, ošetřování, apod.), které v současnosti pocházejí z fosilních zdrojů energie, které přitom tvoří v procesu využití energie z biomasy velmi významný podíl. Tato skutečnost je výrazná zvláště u transformovaných biopaliv, jakým je např. MEŘO.

Ing. Jan Hrdlička, Ph.D.

---

* Největší bioplynové zařízení na světě?

Možná největší světové zařízení na výrobu bioplynu je před spuštěním do provozu v sasko-anhaltském městečku Könnern blízko Halle. Tím nejvýraznějším, co je odlišuje od podobných závodů, je použití korozivzdorné oceli největší možnou měrou v konstrukci technologických zařízení pro maximální spolehlivost.

První jednotku koncepce průmyslového závodu postavila společnost *WELtec Biopower GmbH*, Vechta (Dolní Sasko), ve 13hektarovém bioplynovém parku pro zpracování 120 tis. t tekutých bioodpadů a kukuřice ročně od 30 zemědělských závodů v okolí. Cílem je CO_2 neutrální výroba asi 30 mil. m^3 surového bioplynu a jeho přepracování na 15 mil. m^3 čistého metanu ročně, který bude uveden do sítě zemního plynu a umožní připojení se zásobováním dalších asi 10 000 domácností ročně. Zbývající plyn bude použit k výrobě tepla na místě a k výrobě elektrické energie s výkonem 500 kW_e. Výstavba si vyžádá 30 mil. € a vytvoří 15 pracovních míst. Uvedení do provozu se předpokládá na červen 2009.

Srdcem zařízení je 16 fermentorů o průměru 25 m a výšce 6,3 m, v nichž bude docházet k fermentaci speciální kulturou bakterií. Získaný bioplyn se podrobuje čištění, nutnému pro uvedení do sítě zemního plynu a energetické využití: sušení bioplynu, obohacení metanu a oddělení CO_2 a síry. Tímto způsobem dosáhne bioplyn kvality dle normy DVGW G 260/G 262.

Společnost WELtec BioPower GmbH postavila od svého založení v roce 2001 přes 200 bioplynových stanic po celém světě – v Německu, Holandsku, Japonsku, Lotyšsku, Lucembursku, Řecku, Španělsku, Švédsku, V. Británii, USA, na Kypru aj., v Česku zařízení v Suchohrdlech u Znojma (2007) a v Nivnici u Uherského Brodu (2008). S poklesem světových cen nerezavějící oceli a celosvětovou podporou výroby bioplynu očekává německý odborný svaz Fachverband Biogas zahájení stavby až 780 stanic s kapacitou nejméně 200 MW_e ještě v tomto roce.

Pramen: Tisková informace WELtec Biopower GmbH, Vechta 2009 *(AB)*

* Radar v pisoáru a splachování půllitrem

Na nedávném 50. veletrhu ISH ve Frankfurtu nad Mohanem byla oceněna kolekce instalačních výrobků s originálním řešením firmy *Villeroy & Boch*, špičkového výrobce užitkového porcelánu a sanitní keramiky.

První novinkou ze spolupráce s firmou *Omnia GreenGain* je stěnová závěsná záchodová mísa s tlačítkovým systémem Dual Flush o spotřebě 3,5 nebo 2 l vody na spláchnutí. Ještě v roce 1998 to bylo 6 l a tak po 10 letech se šetří nejméně 40 % vody. Půllitr je nadsázkou, ale nové urinaly Omnia používají jen 0,8 l. Nové řešení má lepší design řady Omnia Architectura a konstrukční změnu v tom, že větší objem vody vytéká zepředu mísy a větší silou vyplaví obsah do sifonu. Spoluprací s firmou Viega vznikl nový závěsný systém do zdi a nádržka pro nový Dual Flush. Snadná montáž s trubkami DN 90/80 (Systém II) odpovídá EN 12056.

Zabudování radaru do keramické mísy splachování pisoáru Villeroy & Boch je revoluční událostí. Vysokofrekvenční 24 GHz radar proDetect rozpoznává použití pisoáru a ukončení použití. Jakmile se uživatel zdrží před mísou déle než 10 s, aktivuje se splachovací program a za 3 s po opuštění pisoáru spláchne, avšak jen po skutečném použití. Rozpoznává stojící nebo kolemjdoucí osoby i podle dýchání a rozliší statický objekt nebo vozík uklízečky. Radar je plně ukryt ve zdi za keramikou a spolehlivě odolává poškození. Nemá žádné senzory v mokré části a není ovlivněn úsadami z moči a vody. Splachovací systém lze nastavit na množství 0,8, 2, 3, nebo 4 l vody. V modu Stadion zvládá velké počty návštěvníků stadionů během přestávky se splachováním po 1 minutě. K zabránění vzniku úsad a zápachu lze nastavit další automatické proplachování za delší intervaly, až 24 h.

Bezpečný systém proDetect je připuštěn po celém světě a pracuje na síťový proud 110 V/60 Hz a 240 V/50 Hz nebo v bateriovém provozu na 2 články Li-iontových baterií 3,7 V a samodiagnostický režim. Je vhodný pro pisoáry Villeroy & Boch řad Omnia Architectura, Classic, Classic Compact, Pro, Subway a Sunberry.

Pramen: Tisková informace Villeroy & Boch divize Bad & Wellness, Mettlach, pro veletrh ISH 2009, Frankfurt nad Mohanem. *(AB)*

* Klimatizační zařízení budou ekologická

Klimatizační zařízení jsou požírači energie. Jsou tak u obytných a živnostenských objektů považována za nežádoucí výbavu. Na technické univerzitě v Hamburku se proto od roku 2008 pracuje na novém tříletém výzkumné projektu, spolu s dalšími partnery, pod názvem „klimatizace podporovaná sorpcí“ s využitím geotermie. Ke chlazení a odvlhčování teplého venkovního vzduchu v klimatizačním zařízení je nejprve vsazen sorpční rotor s vrstvou silikagelu, kde se při průchodu vzduch odvlhčí, přitom se ale také ohřeje. Nato horký a suchý vzduch v druhém rotoru předá část svého tepla odpadnímu vzduchu. Ke konečnému dochlazení na žádaný stav se pak využijí tři zemní sondy 75 m hluboké a pět 14 m hlubokých energetických pilotů. K sušení sorpčního rotoru chtějí vývojáři využít solární nebo dálkové teplo.

Podle řešitelů se má tímto způsobem ušetřit až 25 % energie ve srovnání s běžnými klimatizačními zařízeními.

CCI 2/2009 *(Ku)*