

● AKTUÁLNÍ TÉMA

Energetická náročnost výroby pelet z biomasy

Úvod

Pelety z dřevní i nedřevní biomasy mají mnoho příznivců, ale i zarytých odpůrců. Nejčastějším argumentem odpůrců je zcela mylné tvrzení, že výroba a distribuce pelet je energeticky příliš náročná, což degraduje ekonomiku i ekologičnost používání tohoto moderního pevného biopaliva. Realita je však jiná. Dřevní pelety, tedy pelety vyrobené z dřevní hmoty, jsou doposud nejrozšířenější typ pelet využíváných jako palivo především v malých zdrojích tepla do výkonů 200 kW. Stále více se však hovoří také o tzv. rostlinných peletách, tedy peletách vyrobených z nedřevní biomasy, ať již různého zemědělského odpadu, či cíleně pěstovaných energetických plodin.

Ty byly doposud spalovány hlavně ve velkých zdrojích, ale s nedostatkem suroviny pro výrobu dřevních pelet se o rostlinných peletách stále více hovoří také jako o alternativním palivu pro zdroje malé. Poměrně přesně lze určit energetickou

náročnost výroby dřevních pelet, protože vstupní surovina je relativně dobře definovatelná. Proto se podrobněji zaměřím právě na toto palivo, nicméně pro orientační srovnání zjednodušeně nastíním i energetickou náročnost výroby rostlinných pelet.

Výroba dřevních pelet

Pro výrobu dřevních pelet se využívá jako suroviny především odpad ze zpracování dřeva. Je to především surová pilina, v menší míře štěpka. Jedná se o odpad, který lze již ve své základní podobě využít jako palivo. Vyplatí se tedy tuto surovinu ještě dále lisovat do formy pelet? V tomto příspěvku se nechci pouštět do teoretických úvah a složitých výpočtů. Budu vycházet z energetické bilance výroby dřevní pelety v konkrétní peletárně firmy Mader z Vrbna pod Pradědem s roční výrobní kapacitou 3500 tun pelet. Technologicky představuje nejrozšířenější typ peletáren, které jsou u nás provozovány.

K sušení pilin je využívána rotační sušárna na dřevní odpad (štěpku), peletování probíhá na horizontálním deskovém granulátoru. Vstupní surovinou je surová pilina o vlhkosti 50–60 % s průměrnou

(dokončení na straně 3)

● ODBORNÉ TÉMA

Jak zvolit vhodný kotel na biomasu

Krok č. 1 – Základní úvaha

Základními otázkami, které si každý při rozhodování o pořízení nového zdroje tepla na paliva z biomasy musí zodpovědět, jsou:

- Jaký komfort vytápění požadují?
- Jaké mám k tomu finanční možnosti?
- Co mi technicky dovolí a vyžaduje samotný vytápěný objekt?

První dvě otázky, spojující porovnání cena vs. uživatelský komfort, jsou do značné míry ovlivněny konkrétním typem biopaliva a s tím úzce spojeným typem spalovacího zdroje. V zásadě platí, že vyšší komfort také více stojí. Chci-li vytápět biomasou tak, abych měl nejmenší starosti s obsluhou kotle a manipulací s palivem, musím volit investičně i provozně dražší kotel na pelety či jiný druh sypké biomasy. A naopak, nevadí-li mi vyšší náročnost obsluhy, spokojím se s kotlem na palivové dřevo, které mi umožní vytápět dům s relativně nízkými náklady.

(dokončení na straně 4)

● OBSAH

Aktuální téma 1, 3
Energetická náročnost výroby pelet z biomasy

Odborné téma 1, 4–5, 6
Jak zvolit vhodný kotel na biomasu
Metody zkoušení fyzikálně-chemických vlastností tuhých biopaliv

Slovo úvodem 2
Podvodné „výrobě“ cíleně pěstované biomasy je nutno čelit

Portrét 2
Ing. Zdeněk Valečko

Informace 2, 8
Specializovaná rubrika na www.biom.cz
Nové evropské normy na pelety v přípravě

Akce 8



● SLOVO ÚVODEM

Podvodné „výrobě“ cíleně pěstované biomasy je nutno čelit

Vážení čtenáři letního čísla časopisu BIOM, systémová podpora využití biomasy je velmi důležitá a radě z nás přináší živobytí. S rostoucím využíváním biomasy se však začínají jednotlivé sektory biomasy stále více propojovat do složitějšího systému spojitých nádob. Podpora jednoho způsobu využití biomasy (výroby elektřiny) zvedá cenové hladiny biomasy pro jiné účely (výroba OSB desek, výroba pelet či tepla). Tyto spojitě nádoby jsou bohužel čím dál častěji ovlivňovány také nesprávnou kategorizací biomasy dle jejího původu.

Současná kategorizace biomasy s odstupňovanou podporou pro výrobu elektřiny na tři různé skupiny je v Evropě unikát-

ní. Cílem je zejména podpořit využívání cíleně pěstované biomasy (zavedena kategorie O1) a dále omezit konkurenci s ostatním průmyslem (zavedena kategorie O3). Pro biomasu, která není ani cíleně pěstována, ani nepředstavuje surovinu pro průmyslovou výrobu, byla zavedena kategorie O2.

Zejména při výrobě tvarových biopaliv ze zemědělské biomasy (pelet a briket) se nabízí relativně velký prostor k neoprávněnému prospěchu. Pokud jsou vyráběny pelety ze slámy nebo zrna, jedná se o kategorii O2. Pokud jsou však pelety vyráběny z plodin primárně určených pro energetické využití, jedná se o kategorii O1, která má vyšší podporu. Bohužel v podstatě nelze zkontrolovat, jsou-li pelety vyrobeny z energetických plodin, nebo byly vyrobeny účelovým smícháním slámy s trochou zrna.

Pelety jsou dle našeho názoru primárně určeny k výrobě tepla v lokálních domácích zdrojích popř. v malých výtopenských provozech. Proto nevidíme důvod,

proč dále podporovat využívání tvarových biopaliv na výrobu elektřiny, když nedokážeme jednoduše zabezpečit jejich kontrolu původu.

Vyzvali jsme proto Ministerstvo životního prostředí v této věci k zásahu a nabízí se celkem jednoduché řešení, které by se poctivých podnikatelů nemělo dotknout: omezit využívání pelet na výrobu elektřiny pouze na kategorii O2 popř. O3 tím, že bude vyloučeno jejich zařazení do kategorie O1.

Toto řešení pomůže rostoucímu sektoru provozovatelů kotlů na agrobiomasu a směsná tvarová biopaliva i provozovatelům výtopem, kde se agrobiomasa také postupně začíná využívat. Pomůže také provozovatelům energetických zdrojů na slámu a fyto-masu nedřevního charakteru, neboť rostoucí zneužívání agropelet v kategorii O1 začalo výrazně navyšovat ceny slámy a jiných komodit zařazených do kategorie O2.

Jan Habart
předseda CZ Biom

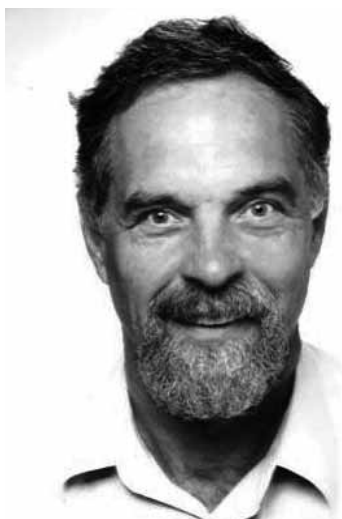
● PORTRÉT

Ing. Zdeněk Valečko

Narodil se v Trinci, ale od r. 1960 žije v Karlových Varech. Je průmyslovák strojař, inženýr stavař - statik a vystudovaný patentový zástupce. Pracoval jako vedoucí úseku čištění města v Technických službách Karlovy Vary, hlavní mechanizátor v Závodě služeb Oborového podniku Státní statky Karlovy Vary, vedoucí technického útvaru Zemědělského stavebního závodu, dále ve dvou firmách v Praze jako samostatný výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí pracovník tepelně-technických služeb na Generálním ředitelství Hnědouhelných dolů a briketáren v Sokolově. Od revoluce je na vlastní noze, začátkem devadesátých let působil jako technický poradce japonského koncernu IWATANI.

Zdeněk Valečko je autor deseti vynálezů, držitel tří zlatých a jedné bronzové medaile z mezinárodních technických výstav včetně zlaté medaile ze Světové výstavy vynálezů a technických novinek z Plovdivu, pořádaný Světovou organizací duševního vlastnictví (WIPO) v Ženevě.

Biomasou se zabýval už od začátku osmdesátých let, kdy navrhl originální systém 300 kW teplovodního kotle na dřevní odpad. V poslední době se biomase věnoval v zahraničí, v roce 2004 v Argentině v departmentu San Pedro. V době zcela nedávne pomáhal řešit v Egyptě problém využití rýžové slámy v rámci mezirezortní smlouvy mezi MŽP ČR a EAR.



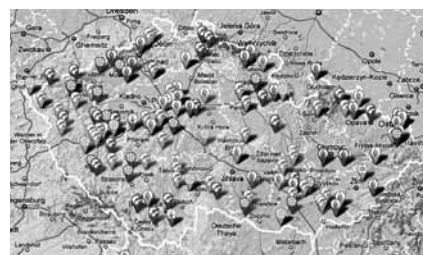
„Možná je to schopnost vidět věci z více úhlů pohledu a možnost srovnávat je objektivně jak v čase, tak i v globálním prostoru co mne, dlouholetého člena předsednictva CZ Biomu, činí čím dál více smutným. Mám teď na mysli praktické směřování činnosti našeho sdružení.“

Občanské sdružení jako nezisková nevládní organizace by měla být hlavně platformou pro formulování a podporu obecně prospěšného, dlouhodobě udržitelného a smysluplného rozvoje produkce a využívání biomasy. Spekulativní, krátkodobé a prioritně ziskové cíle musí zůstat doménou pouze volného tržního mechanismu, bez jakékoliv veřejné podpory přímými i nepřímými dotacemi. Profesionalizace činnosti CZ Biomu musí toto základní členění aktivit i některých členů Sdružení jasně a přísne respektovat.

● INFORMACE

Specializovaná rubrika na www.biom.cz

Od 7. 5. 2010 spustil CZ Biom na svých stránkách www.biom.cz rubriku o vytápění rodinných domů a budov biomasou. Jedná se především o tvarová biopaliva, jako jsou pelety, brikety a dřevní štěpka. Při jejich tvorbě CZ Biom spolupracuje se SFŽP, stránky budou postupně aktualizovány a doplňovány o praktické informace. Cílem projektu je především popularizace tvarových biopaliv a rozhybání trhu s peletami a kotli na biomasu v České republice. Stránky budou také sloužit jako propagační nástroj programu Zelená úsporám. Odkaz je přístupný z hlavního menu na stránkách www.biom.cz nebo přímým linkem na <http://www.biom.cz/cz-pelety-a-brikety>. Součástí stránek je také on-line mapa výrobců a dodavatelů pelet, briket a štěpky, stejně jako výrobců kotlů využívajících tato biopaliva.



Pro odpovědi na otázky týkající se tohoto tématu navštivte naše stránky.

CZ Biom

Energetická náročnost výroby pelet z biomasy

výhřevností 2 kWh/kg, výrobkem pak peleta o výhřevnosti 4,8 kWh/kg. Z dlouhodobé bilance vychází průměrná potřeba 1,8 tuny pilin na výrobu 1 tuny pelet. Celkový instalovaný elektrický příkon celé linky je 170 kW, na výrobu 1 tuny pelet pak opět z dlouhodobé bilance vychází spotřeba 150 kWh elektrické energie. Shrňme si tedy celkovou energetickou náročnost výroby.

Sušení

Energeticky jednoznačně nejnáročnější operace. Piliny jsou z původní vlhkosti dosušovány na vlhkost do 15 % v rotační sušárně s využitím spalín z kotle na štěpku. Na výrobu 1 tuny pelet je zapotřebí spálit 180 kg štěpky o výhřevnosti cca 2,9 kWh/kg (vlhkost do 40 %). **Na výrobu 1 kg pelet je tak spotřebováno 0,52 kWh energie vázané v štěpce.**

Spotřeba ostatní energie

Jako ostatní energie je spotřebována pouze elektrická energie na pohon všech agregátů jednotlivých technologických uzlů linky a na osvětlení výrobních prostor. Z dlouhodobého odečtu vychází **průměrná spotřeba 0,15 kWh veškeré elektrické energie na výrobu jedné tuny pelet.**

Doprava

K objektivnímu posouzení je nutné započít také energii spotřebovanou **na dopravu suroviny** k výrobní lince a popřípadě také distribuci pelet k zákazníkovi. Piliny jsou přepravovány běžným nákladním automobilem s kontejnerem o objemu 22 m³ z maximální přepravní vzdálenosti 50 km. Spotřeba automobilu je 40 l nafty na 100 km o výhřevnosti 10 kWh/l, za jeden dovoz (50 km tam a 50 km zpátky) je tak spotřebováno 400 kWh energie v naftě. Z kontejneru je vyrobeno 3000 kg pelet, **při dovozu suroviny je tak spotřebováno 0,13 kWh energie z nafty na 1 kg vyrobených pelet.** Stejným způsobem je **dopravována štěpka** s tím rozdílem, že jeden kontejner štěpky postačí na výrobu až 40 tun pelet, tedy při stejné uvažované přepravní vzdálenosti nám vychází **na výrobu 1 kg pelet spotřeba 0,01 kWh energie vázané v naftě.** Pro objektivní posouzení je zapotřebí započít také energii potřebnou na dovoz pelet k zákazníkovi. To je velice individuální, častými odběrateli jsou drobní zákazníci z bezprostředního okolí. **Rozvoz velkoobchodům** je realizován na návěsech

po 20 tunách. Pokud opět uvažujeme spotřebu 40 l nafty na 100 km, pak na dovoz 1 kg pelet do 100 km vzdálenosti bude tedy spotřeba 400 l nafty (předpokládá se vyřízení návěsu) a bude spotřebováno **0,02 kWh energie vázané v naftě.**

Zahrneme-li k přepravě surovin i distribuci pelet ke konečnému zákazníkovi, pak s velkou rezervou můžeme konstatovat, že na výrobu 1 kg dřevních pelet je zapotřebí 0,2 kWh energie vázané ve spotřebované naftě.

Celková bilance

Zrekapitulujme si tedy celkovou energetickou bilanci. Na výrobu 1 kg pelet o výhřevnosti 4,8 kWh/kg je spotřebováno 1,8 kg pilin, ve kterých je akumulována energie 3,6 kWh (2 kWh/kg x 1,8 kg). Energetický zisk je tak 1,2 kWh. K tomu spotřebují 0,52 kWh energie na vysušení původní suroviny, 0,15 kWh elektrické energie na výrobní technologie a 0,2 kWh energie z nafty spotřebované na dovoz surovin a distribuci výrobku. Spotřeboval jsem tak necelých 0,9 kWh energie. K tomu je nutné si uvědomit, že větší polovina vynaložené energie pochází z procesu sušení, tedy z využití obnovitelných zdrojů. Jistě, nejedná se o přesné bilanční výpočty, ale o porovnání vycházející z běžné provozní evidence. Nicméně dá se počítat s přesností v řádech několika desetin kWh, což stačí ke konstatování, že peletizace dřevního odpadu rozhodně není zbytečně mrhání energie.

Při využití biomasy pro sušení naopak dochází k významnému zhodnocení vstupní suroviny. Zpracovává se surová pilina a štěpka, které jsou svým charakterem absolutně nevhodnými palivy pro vytápění rodinných domů a při špatném skladování dochází dokonce k degradaci jejich teplotních vlastností. Peletizací však naopak vzniká velice sofistikované palivo, které umožňuje přenést právě do malých objektů vysoký standard vytápění pevnou biomasou a i díky tomu se peleta z obchodního hlediska stává velice zajímavou komoditou na trhu s palivy pro domácnosti.

Výroba rostlinných pelet

Obliba pelet vyráběných z nedřevní biomasy stále stoupá. Vedle využívání odpadů z rostlinné výroby se stále více hovoří o peletování cíleně pěstovaných energetických plodin. Peletizace je vlastně jedinou

možností, jak rostlinnou hmotu zpracovat na palivo pro individuální vytápění malých objektů. Vzhledem k velké rozmanitosti vstupní suroviny (objemová hmotnost, vlhkost při sklizení, výhřevnost,...) nelze ve zkratce stanovit energetickou náročnost na výrobu jednotlivých druhů rostlinných pelet.

Pro obecné posouzení však bude stačit i jednoduché přiblížení celé problematiky. Zaměřím se na výrobu pelet právě z energetických plodin, protože ta je energeticky náročnější než zpracovávání odpadu. Je zde nutné totiž započít také energii vynaloženou na vypěstování samotné vstupní suroviny. Agrotechnické práce spojené s vypěstováním suroviny nejsou rozhodně náročnější než práce spojené s pěstováním běžných potravinářských plodin. Potřeba pohonných hmot pro obdělání jednoho hektaru půdy v průběhu celého vegetačního období se různí podle lokality, rozlehlosti pozemků i pěstovaných plodin. V průměru lze pro celou ČR počítat s reálnou hodnotou 60 l nafty na hektar. Pro střízlivý výnos 6 t/ha nám vychází spotřeba 10 litrů nafty na tunu vypěstované suroviny, tedy v přepočtu 0,1 kWh na kilogram. Technologie peletování je v podstatě shodná s technologií využívanou u výroby dřevních pelet, rozdíly jsou především ve tvaru lisovacích matic. Některé rostliny mají vhodnou vlhkost do 15 % již při sklizení, některé je nutné dosušit. Nicméně energetické nároky na sušení i v těch nejnevýhodnějších případech rozhodně nepřekračují nároky na sušení surové dřevní biomasy.

Nepatrně náročnější může v některých případech být doprava suroviny do peletárny, ale v absolutních číslech to nehraje významnou roli. Pokud tedy vezmeme v úvahu údaje použité při bilancování peletování dřevní hmoty, lze s dostatečnou přesností konstatovat, že energetická náročnost výroby rostlinných pelet včetně vypěstování vstupní suroviny se pohybuje v rozmezí 0,4–0,9 kWh na kilogram vyrobené pelety. Uvažujeme-li energetickou plodinu cíleně pěstovanou pro výrobu rostlinných pelet, jakou je například tritice, pak s vynaložením maximálně 1 kWh energie na výrobu a distribuci získáme 1 kg pelety, v které je „ukryto“ 4,4 kWh energie, z čehož jsou až 4 kWh energie obnovitelné. Pokud se podaří vyřešit některé problémy se spalováním těchto pelet v běžných malých zdrojích, což je v dohledné době reálné, je to jednoznačný důkaz přínosu peletování pevných biopaliv.

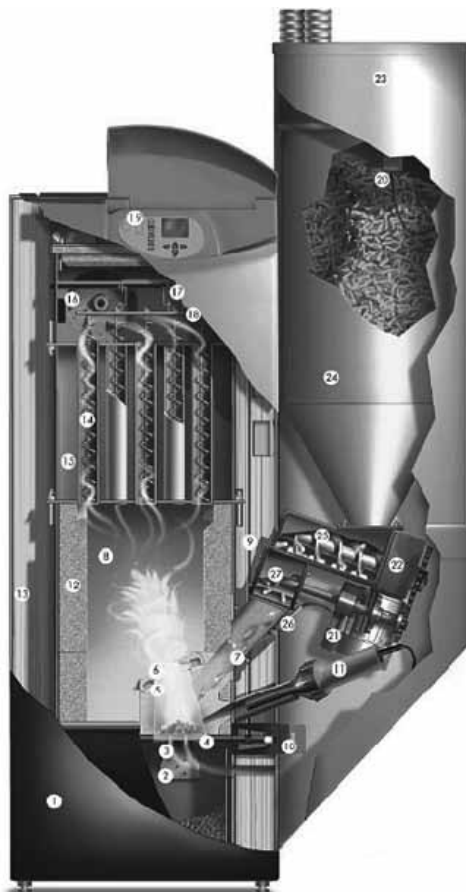
Zdeněk Lyčka
LING Krnov s.r.o.

● ODBORNÉ TÉMA

Jak zvolit vhodný kotel na biomasu (dokončení ze strany 1)

V odpovědi na třetí otázku je nutné posoudit prostorové možnosti objektu pro instalaci zdroje a návazných součástí vč. uskladnění paliva a jeho případné (automatické) dopravy a také způsob, jakým bude objekt vytápěn. Pokud plánujeme jako hlavní zdroj tepla pro dům používat zdroj na pevnou biomasu, je důležité v prvé řadě znát tepelné ztráty všech vytápěných místností. Ty většinou vypočítává buď projektant vytápění, nebo odborný energetický poradce, případně energetický auditor. Podle vypočtené velikosti tepelných ztrát by měl projektant navrhnout potřebný výkon zdroje tepla, jenž by měl i v době největších mrazů zajistit požadovanou tepelnou pohodu.

Technické zázemí vytápěné budovy v některých případech determinuje možnosti použití jednotlivých druhů paliv, a to možnostmi skladování. Pelety i brikety jsou standardně dodávány s vlhkostí nižší než 10 % a vzhledem k vysoké hustotě materiálu se tato hodnota příliš nemění ani s výkyvy vzdušné vlhkosti. Proto se stačí zásobit tímto materiálem pouze na jednu sezónu. Tak tomu však není u palivového dříví. Zde platí doporučení, že vlhkost palivového dřeva u kotlů s ručním přikládáním by neměla přesahovat hranici 20 % obsahu vody. Není-li toto dodrženo, životnost kotle se může zkrátit i jen na několik roků, přestože by jinak mohla být 10–15 let. Někteří výrobci pak s ohledem na agresivitu kondenzátu nedoporučují spalovat především vlhké tvrdé dřevo. Z tohoto důvodu by měla být zásoba palivového dřeva alespoň na tři topné sezóny. Teprve po 2 letech prosychání (uskladnění ve větraném prostoru pod střechou) totiž klesá vlhkost tohoto materiálu pod 20 %. V tabulce č. 2 jsou uvedeny průměrné nároky na skladovací prostor pro středně velký a standardně zizolovaný rodinný dům s tepelnou ztrátou 12 kW.



Krok č. 2 – Výběr zdroje splňujícího dotační požadavky

Vzhledem k tomu, že pořízení tepelného zdroje na biomasu je v současnosti podporováno státními dotacemi, je vhodné se také zamyslet nad výběrem zařízení z tohoto pohledu. Předmětem podpory jsou pouze spalovací zdroje, které při svém provozu vykazují vysokou energetickou účinnost při současně nízkých emisích zdraví škodlivých látek, zejména prachu a dalších škodlivin jako je oxid uhelnatý či organické uhlovodíky.

Tyto dva základní parametry tvoří ústřední kritéria dotačního programu a jejich splnění je prokazováno výrobcí při uvádění výrobků na trh v rámci tzv. „výrobové certifikace“.

Zda daný spalovací zdroj uvedené podmínky splňuje, je nutné ověřit u výrobce resp. prodejce. Pro usnadnění pak byl současně připraven pravidelně aktualizovaný

Automatický kotel na pelety se zásobníkem

1. Dvířka popelníku
2. Deska pro čištění roštu
3. Primární vzduch
4. Samočišticí rošt
5. Sekundární vzduch
6. Deska vytvářející turbulenci spalin
7. Padací šachta odolná proti zpětnému zahorení
8. Zklidňovací zóna
9. Tábla čištění výměníku
10. Servomotor pro čištění roštu
11. Automatické podpalování
12. Keramická izolace
13. Izolace
14. Vířivky / vířidla
15. Trubkový výměník tepla
16. Odtahový ventilátor
17. Sonda lambda
18. Kouřové čidlo
19. Ovládání s komfortním uživatelským programem
20. Senzor pro ukazatel naplnění
21. Motor
22. Převodovka
23. Sací turbína
24. Zásobník
25. Šnekový dopravník pelet
26. Kontrolní senzor
27. Dávkovač

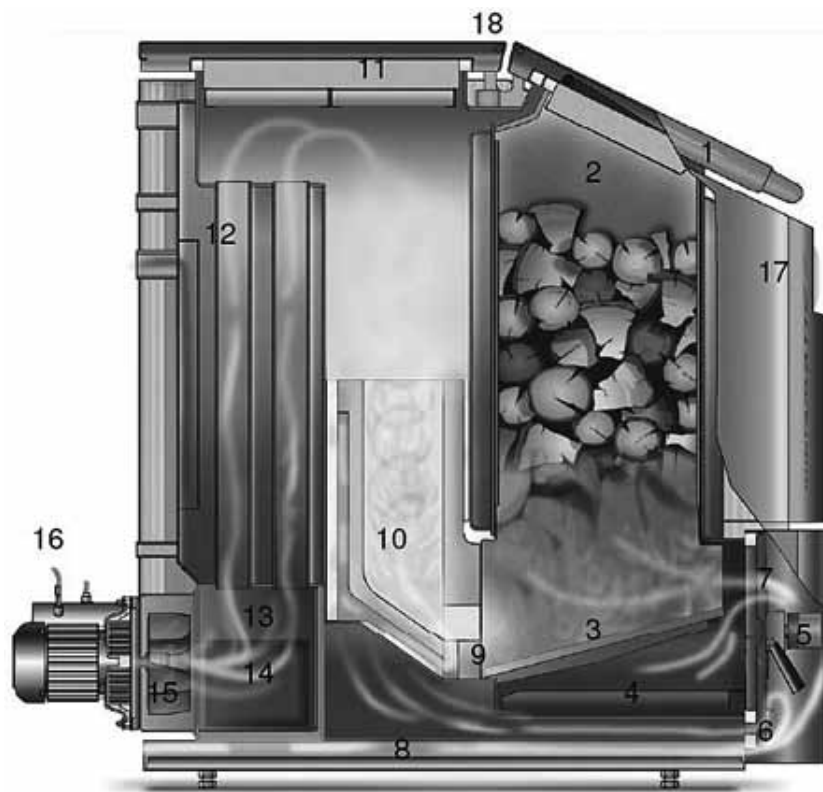
seznam zdrojů splňujících uvedené požadavky, který je uveřejněn na internetových stránkách administrátora programu Zelená úsporám.

Účinnost kotle má velký význam na výši provozních palivových nákladů na vytápění. Zatímco starší zdroje mohou mít celoroční účinnost třeba jen 60–70 %, nové kotle, splňující kritéria programu Zelená úsporám, mohou z paliva efektivně využít 80 i více procent energie. Pořízením takto hospodárného zdroje lze tak při řádné instalaci a provozu ušetřit i více než čtvrtinu stávající spotřeby paliva při stejném množství vyrobeného tepla. A to již rozhodně není málo.

Jelikož vysoká účinnost spalování současně ukazuje na vysokou kvalitu spalovacího procesu, doprovodným efektem jsou pak i nízké emise škodlivin. Podporovaná spalovací zařízení tak při stejné výrobě tep-

Tab. 1: Přehled poměru cena/výkon/komfort u běžně používaných typů zařízení

typ zařízení	palivo	komfort	interval obsluhy	výkon	cena zařízení (tis.Kč)
kamna bez výměníku	dřevo/brikety	ruční přikládání	1–3 hod.	4–10	5–40
krbová kamna s výměníkem	dřevo/brikety	ruční přikládání	1–3 hod.	6–12	15–60
krbová kamna s výměníkem	pelety	plnění násypky	1–7 dnů	6–12	30–80
teplovodní kotel	dřevo/brikety	ruční přikládání	1–8 hod.	10–25	30–400
teplovodní kotel s násypkou	pelety	plnění násypky	5–10 dnů	10–30	60–520
teplovodní kotel s dopravníkem	pelety	automatika	bez obsluhy	10–50	70–600



Zplynovací kotel na kusové dřevo a brikety

1. Víko plnicího prostoru nahoře s odsávacím kanálem
2. Plnicí prostor s ochrannou vrstvou
3. Horký litinový rošt
4. Popelník
5. Motor primárního a sekundárního vzduchu
6. Sekundární vzduch
7. Primární vzduch
8. Spodní přehřívání vzduchu
9. Tryska sekundárního vzduchu
10. Vysokoteplotní spalovací komora
11. Čistící víko
12. Trubkový výměník tepla
13. Zóna odlučování prachu
14. Čistící otvor
15. Odtahový ventilátor
16. Kouřové čidlo
17. Mikroprocesorová regulace pomocí menu
18. Transportní šroubení

zován v mnohem menším výkonu, než je jeho nominální hodnota.

Na tuto druhou skutečnost je nutné proto pamatovat a zdroj si vybrat a instalovat tak, aby po celou topnou sezónu pracoval (z pohledu účinnosti a produkovaných emisí) ve svém výkonovém optimu.

Zde platí jednoduché doporučení, že ke každému zdroji tepla na tuhá paliva, tedy i ke kotli na kusové dřevo nebo pelety a brikety, je vhodné nainstalovat akumulaci nádrž, která umožňuje provozovat kotel na optimální výkon, zlepšuje komfort obsluhy a snižuje spotřebu paliva. Výjimku tvoří speciální (automatické) peletové kotle vyšších tříd, které mají plynule regulovatelný výkon.

T. Holý, V. Stupavský
obrazové přílohy: GUNTAMATIC
Heiztechnik GmbH

Tab. 2: Průměrné nároky na skladovací prostory pro jednu otopnou sezónu

druh paliva	spotřeba t/rok	kg/m ³ (plm)	kg/m ³ (prm)	sklad/m ³
palivové dřevo - jehličnaté	6	486	340	53
palivové dřevo - listnaté	6	678	470	38
standardizované pelety	5	1100	700	7
brikety z biomasy	5	1100	800	6

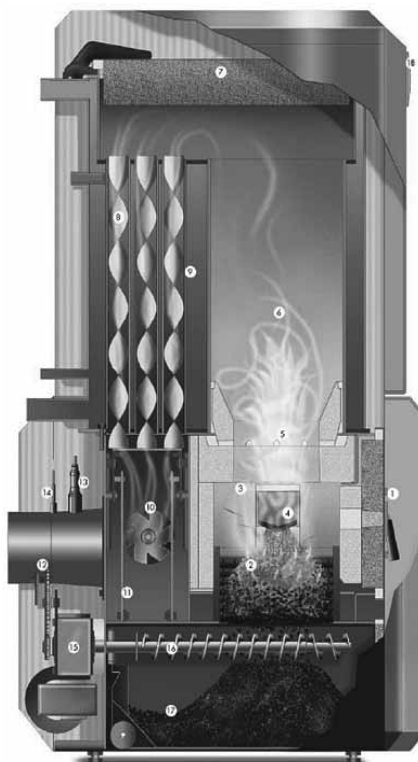
Výšvětlivky: plm = plný metr, prm = prostorový metr

la vypustí do ovzduší během topné sezóny řádově méně škodlivin, než kotle staré koncepce.

Krok č. 3 – Regulace a efektivita provozu

Předpokladem vysoké hospodárnosti a šetrnosti spalovacího zdroje v běžném provozu je podmínka, aby zdroj pokud možno pracoval pouze ve svém výkonovém optimu.

Tím je u kotlů s ručním přikládáním paliva výkon blízký tzv. jmenovitému, u kotlů s automatickým přikládáním pak výkonový rozsah začínající u některých výrobců již od 30 % jmenovité hodnoty. Tepelný výkon hlavního zdroje tepla bývá volen tak, aby byl schopen pokrýt potřebu tepla objektu i při nejnižších zimních teplotách (v ČR definovány v rozmezí -12 °C až -18 °C pro jednotlivé klimaticky odlišné oblasti). Po většinu topné sezóny však bývá venkovní teplota mnohem vyšší (v průměru 3–4 °C nad nulou), což má za následek, že je kotel po velkou část topné sezóny provo-



Automatický kotel na pelety

1. Dvířka topeniště
2. Stupňový rošt - Primární vzduch
3. Spalovací komora
4. Ukazatel naplnění
5. Vířivá tryška - Sekundární vzduch
6. Reakční trubka z ušlechtilé oceli
7. Čistící víko
8. Vířulátory/vířidla
9. Trubkový výměník tepla
10. Odtahový ventilátor
11. Čištění výměníku tepla
12. Kouřovod
13. Sonda lambda
14. Kouřové čidlo
15. Pohod čištění resp. Roštu
16. Šnekový dopravník popela
17. Pojízdný popelník
18. Regulace pomocí menu

● ODBORNÉ TÉMA

K výrobě tepla se stále více využívá i biomasa ve formě tuhých alternativních paliv a tak je důležité zajistit jejich předepsanou kvalitu. Vlastnosti tuhých biopaliv lze sledovat prováděním laboratorních zkoušek a uváděním výsledků v certifikátech, které jsou přímo zaměřeny na stanovení jednotlivých fyzikálně-chemických vlastností biopaliva jak v přírodní formě, tak ve formě pelet či briket.

Metody zkoušení fyzikálně-chemických vlastností tuhých biopaliv

Laboratorní zkoušky jsou zaměřeny na stanovení dvou druhů parametrů: užitných vlastností vztahujících se přímo ke spalování biomasy (obsah vody, obsah vodíku, obsah popela, stanovení výhřevnosti, obsah uhlíku, otěru) a faktorů ovlivňujících emise a ŽP (obsah síry, dusíku, chlóru, fluoru, prchavé hořlaviny, těžkých kovů a dalších prvků).

Odběr vzorků biopaliv

Biopaliva z tuhé biomasy sestávají z různého dřevního a rostlinného materiálu, který se na laboratorní stůl dostává převážně ve formě pelet nebo briket (např. šfovíkové pelety, pelety z výroby bioethanolu, pelety z vojtěškové slámy, ze sena, triticales, z dřevních pilin, brikety z dřevní štěpky), ale také ve své původní formě (např. dřevní štěpka, zrní, obilná sláma bez zrní nebo se zrním, len, řepková sláma a podobně). Některé komodity se mohou vyskytovat v obou formách, např. jako sláma i jako slaměné brikety.

Požadavky na stanovení fyzikálně-chemických vlastností tuhých biopaliv se realizují v laboratořích. Jako u každé chemické analýzy i zde je velice důležitý správný

odběr a příprava vzorků. Odběry se provádějí podle norem pro vzorkování tuhých biopaliv obecně (ČSN P CEN/TS 14778-1 odběr z haldy, proudu, palet apod.) nebo podle norem pro vzorkování z nákladních aut (ČSN P CEN/TS 14778-2).

Pro zákazníka i výrobce je velice důležité kdo odběr provádí. Nejprůkaznější je, když ho provádí akreditovaná organizace, nezávislá jak na výrobcu, tak na zákazníkovi. Důležité je správné označení a pře-

psané uchování odebraného vzorku, aby v průběhu jeho transportu do zkušební laboratoře nedocházelo ke změně jeho fyzikálně-chemických vlastností.

Příprava podle normy

Správná příprava odebraných vzorků tuhých biopaliv v laboroři je dalším krokem k získání správných laboratorních výsledků. Metodami přípravy vzorků se zabývá norma ČSN P CEN/TS 14780. Důležitá je manipulace se vzorkem: musí se dávat pozor na to, aby nedošlo k úniku vody ze vzorku, resp. z obalu, ve kterém byl vzorek zaslán.

Pro kompletní rozbor je dostačující vzorek v množství 5 kg, podle druhu vzorku a jeho homogenity někdy stačí i menší množství (např. u pilin, sena atd.). Celkové množství vzorku pro analýzu je vždy lepší projednat s laboroři. Jestliže je však dodán vzorek příliš velký, musí se jeho hmotnost zmenšit tak, abychom dostali požadované množství. To se provádí tzn. kvartací, kdy se z tohoto dodaného vzorku vydělí potřebné množství materiálu.

Zkoušky se provádějí na analytických vzorcích, jejichž zrna mají velikost do 1 mm,

na kterou se mohou pomlít. Pro tuto činnost se většinou používá vhodný střížní mlýn, který zpracuje pelety i brikety, ale také slámu nebo štěpku.

Provádí se stanovení obsahu vody, popela, prchavé hořlaviny, spalného tepla a výhřevnosti, sypané hmotnosti, obsahu síry, obsahu dusíku, vodíku, uhlíku, obsahu chlóru, mechanické odolnosti pelet a briket, rozměrů pelet a briket, hustoty a zrnitosti rozdělení.

Stanovení obsahu vody

Obsah vody v tuhých biopalivech je jeden z nejdůležitějších parametrů, které ovlivňují výhřevnost paliva, ale také kvalitu pelet a briket a je i jednou z limitních hodnot pro výrobu pelet z biomasy. Při vyšším obsahu vody v lisovaném materiálu může docházet k tomu, že z něj nelze pelety vyrobit.

Voda se v peletách a briketách stanovuje jako celková voda dle ČSN P CEN/TS 14774-1 až 3 nebo DIN 51 718. Zkouška se provádí tak, že se asi 500 g vzorku suší na plechu v sušárně do konstantní hmotnosti při 105 °C. Voda ve volné biomase (dřevní štěpka a podobně) se stanovuje tak, že se biomasa musí předsušit při 40 °C, potom se rozeeme a opět se obsah vody stanoví po sušení v sušárně při 105 °C. Výsledek zkoušky se uvádí v procentech hmotnosti (% m/m).

Obsah vody se liší: u dřevních pelet by měl být do 10 % m/m, u dřevních briket do 12 % m/m, u pelet a briket z ostatní biomasy do 15 % m/m. Obsah vody v biomase lze ovlivnit podmínkami sběru, transportu, skladování i sušení

Stanovení obsahu popela

Znalost obsahu popela umožňuje zjistit zbytek biopaliva po spálení. Podle charakteru popela lze usuzovat na vznik nánosů a na charakter popelovin. Po rozpuštění popela lze v něm stanovit obsah prvků.

Obsah popela je u dřevních pelet normalizován do 0,50 % m/m a u dřevních briket do 1,50 % m/m, avšak hodnota obsahu popela se mění v závislosti na druhu použité biomasy a pro nedřevní biomasu se může pohybovat až do 10 % m/m i více procent. Z tohoto pohledu je nutno také zvážit použití daného biopaliva do daného druhu spalovacího zařízení, aby nedošlo k jeho poškození (např. nalepení popela na keramické mřížky apod.). Pro stanovení obsahu popela se u tuhého biopaliva používá norma ČSN P CEN/TS 14775 a DIN 51 790.

Podstatou metody je navážení vzorku (1 g) a jeho vyžhání v muflové peci na teplotě 550 °C až do konstantní hmotnosti. Zbytek, který zůstane v kelímku se uvádí v procentech hmotnosti % m/m.



VÝSTAVBA A SERVIS BIOPLYNOVÝCH STANIC

WEB: www.triol.cz E-mail: bioplyn@triol.cz, servis@triol.cz

VAŠE VÝHODY OD NÁS:

- Zisková bioplynová stanice: nízké provozní náklady, vysoká účinnost, nejvyšší efektivnost
- Všechna řešení z jednoho zdroje
- Vynikající cena / součinitel výkonu
- Podpora provozu BPS na místě samém
- Speciální kurzy a školení

ZAJIŠŤUJEME:

- Poradenství a koncepce BPS III. generace
- Kompletní dokumentace k výstavbě
- Financování a zajištění dotací z fondů EU
- Odborný servis a dohled nad provozem
- Výroba biometanu, dodávka do plynové sítě



KONTAKT Mobil: +420 775 647 349 E-mail: triolcz@seznam.cz	SERVIS ON LINE Mobil: +420 774 647 376 E-mail: servis@triol.cz	Servisní středisko Kostelec Kostelec nad Vltavou 108 Milevsko 399 01	Zastoupení v SR Mobil: +421 911 533 548 E-mail: jamrichp@post.sk
---	--	---	---

Stanovení prchavé hořlaviny

Pro konstrukci spalovacích zařízení je důležité znát obsah prchavé hořlaviny. Její vysoký podíl může ovlivnit emise a může tvořit až 80 % hmotnosti sušiny paliva.

Její stanovení se u biopaliv provádí podle ČSN P CEN/TS 15148, kdy se vzorek po dobu 7 minut žihá bez přístupu vzduchu na tak vysokou teplotu (900 °C), aby unikla všechna prchavá hořlavina ze zbytku po karbonizaci. Od konečného výsledku, vyjadřovaného opět v procentech hmotností, se pak musí odečíst obsah vody ve vzorku. Tím se získá procentuální vyjádření prchavé hořlaviny v sušině.

Stanovení spalného tepla a výhřevnosti

Jedním z nejdůležitějších parametrů biomasy je hodnota jejího spalného tepla a výhřevnosti. Stanovení spalného tepla se pro tuhá biopaliva provádí dle normy ČSN P CEN/TS 14918 a DIN 51 900-3. Principem je stanovení reakčního tepla, které se uvolní při spalování tuhého biopaliva. Z Hessova zákona, který určuje vztah mezi reakčním teplem a slučovacími teplem a ze znalosti složení paliva a jeho spalných zplodin, pak můžeme vypočítat spalné teplo paliva a výhřevnost.

Stanovení se provádí v kalorimetru, kde se vzorek paliva elektricky zapálí a spaluje stlačeným kyslíkem. Z nárůstu teploty soustavy se vypočítá spalné teplo a ze spalného tepla potom výhřevnost, přičemž je nutno znát obsah vody a vodíku v měřeném vzorku. Výhřevnost se ze spalného tepla vypočítá odečtením výparného tepla vody. Vodík se stanovuje elementární analýzou. Po ukončení zkoušky se ve výplachu stanoví kyselina sírová a dusičná.

Stanovení sypné hmotnosti

Sypná hmotnost se společně s výhřevností používá pro stanovení hustoty energie. V praxi nám umožňuje posoudit požadovanou skladovatelnost nebo nároky na prostor při transportu. Stanovení sypné hmotnosti se provádí dle ČSN P CEN/TS 15103. Jde o zjištění hmotnosti, kterou má biomasa po nasypání do normované nádoby a zvážením. Proto se při stanovení sypné hmotnosti musí vzít v úvahu, zda se zkouška provádí pro pelety nebo brikety, které se od sebe liší rozměry. Sypná hmotnost se uvádí v kg/dm³.

Stanovení obsahu síry a chloru

Síra a chlór, které jsou obsaženy v tuhých biopalivech, se během hoření přeměňují na oxidy síry a chloridy. Ty pak mohou ovlivňovat korozi uvnitř spalovacích zařízení. Stanovení celkového obsahu síry a chloru se pro tuhá biopaliva provádí podle ČSN

P CEN/TS 15289. Metoda popisuje postup, při kterém dochází k vyluhování vzorku a dále jsou zde uvedeny různé analytické techniky pro kvalitativní stanovení těchto prvků v roztoku tuhého biopaliva po vyloužení. Vyluhování tuhého biopaliva se provádí buď spálením v kyslíkové bombě a absorpcí plyných složek v absorpčním roztoku, nebo rozkladem tuhého biopaliva v uzavřené nádobě. Síra a chlór jsou pak stanovovány jako sírany a chloridy iontovou chromatografií, indukčně vázanou plazmou, elementárními analyzátory, AOX – analyzátory a podobně.

Stanovení obsahu prvků

Pokud biopaliva obsahují těžké kovy mohou být obsaženy i v popílku a popelu, což má negativní důsledky na životní prostředí. Proto se provádí analýza jejich přítomnosti a množství. Metodou, kterou se tyto prvky stanovují, lze stanovit také obsahy dalších prvků – Al, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Si atd.

Stanovení obsahu hlavních prvků v biopalivech se provádí podle ČSN P CEN/TS 15290 optickou emisní spektrometrií s indukčně vázanou plazmou (ICP/OES),

hmotovou spektrometrií s indukčně vázanou plazmou (ICP/MS) nebo plamenovou atomovou absorpční spektrometrií (AAS). Touto metodou se stanoví i stopové množství prvků (tj. obsah v ppm i ppb).

Zdrojem kontaminace biopaliv výše uvedenými prvky jsou zejména: konzervační chemikálie (kontaminace As, B, Cl, Cr, Cu, F, P, Zn), barvy (kontaminace Cd, Pb, Ti), použité minerální oleje a plastická maziva, zemina (např. při skladování, transportu nebo manipulaci), doprava (kontaminace solí k úpravě silnic), použité nástroje či stroje (kontaminace Fe, Cr, Ni), přidaná aditiva (např. vápenec – kontaminace Ca, kaolin – kontaminace Si, Al), chemické přísady (louhy, lepidla, pojiva).

Stanovení hustoty a rozměrů

Stanovení hustoty se provádí u pelet i briket z biomasy. Tato zkouška charakterizuje kvalitu pelet a briket z hlediska procesu výroby, zda byl při výrobě použit správný tlak a teplota.

Zkouška se provádí dvojím způsobem: Podle DIN 52 182 se změří rozměry pelety nebo brikety a na základě její hmotnosti



Agrifair uvedl v květnu 2007 do provozu první BPS Hochreiter v ČR o výkonu 500kW v jižních Čechách.

V tomto roce realizujeme další projekty po celém území České republiky. Jedná se opět o stanice využívající zemědělské vstupní suroviny, s výkony od 180kW do 1MW a samozřejmě špičkovou technologií Hochreiter.

Stavíme bioplynové elektrárny, které nepáchnou. Je za námi 25 + 17 let zkušeností.

Bioplynové stanice

s námi je přírodě lépe

AGRI FAIR s.r.o.

Stříbrská 45, 333 01 Stod
www.agrifair.cz

* 1991

BIOGAS HOCHREITER
Innovationen aus einer Hand

a vypočítaného objemu se vypočítá její hustota. Podle ČSN P CEN/TS 15150 se peleta nebo briketa připevní na zkušební trojnožku a ponoří se do nádoby s vodou a na základě Archimedova zákona (vzlaku kapaliny) se vypočítá hustota pelety. Hodnoty se uvádějí v kg/dm³, resp. v g/cm³.

Normy pro klasifikaci pelet a briket uvádějí i jejich požadované rozměry, které se zjišťují běžnými délkovými měřidly.

Stanovení mechanické odolnosti

Také tato zkouška je charakteristická pouze pro pelety a brikety a hodnotí se jejich odolnost proti otěru. Zkouška již byla zavedena v normách DIN 51731, DIN Plus a ÖNORM M7135 a nyní ji lze provádět i podle norem ČSN P CEN/TS 15210-1 (pelety) a ČSN P CEN/TS 15210-2 (brikety), přičemž provádění této zkoušky na briketách není běžné. Princip zkušebního zařízení je pro obě metody (dle DIN, ÖNORM a ČSN P CEN/TS) různý a zkušební zařízení na pelety a brikety se liší velikostí.

Parametr je důležitý hlavně pro pelety, které jsou dávkovány do spalovacích zařízení. Vyjadřuje se jednak jako otěr, tj. hmota, která se z biopaliva oddělí, a pak jako mechanická odolnost, tj. hodnotí se, jak velký vzorek po zkoušce zůstane. Otěr pelet by neměl přesáhnout 2,3 % m/m pro DIN 51731, DIN Plus a ÖNORM M7135 a mechanická odolnost stanovená dle ČSN P CEN/TS 15210 by neměla být menší než 90 procent.

Pořízení zdroje tepla na biomasu je poměrně náročnou a dlouhodobou investicí, proto je výhodné znát parametry paliv, které se v zařízení budou spalovat. Zkoušením fyzikálně-chemických vlastností tuhých biopaliv se zabývají certifikované laboratoře. Analýzy se řídí požadavky norem, které jsou potom uvedeny na certifikátu o kvalitě biopaliva.

RNDr. Alice Kotlánová,
TÜV NORD Czech, s. r. o.,
Laboratoře a zkušebny Brno

● INFORMACE

Nové evropské normy na pelety v přípravě

Evropský výbor pro normalizaci (CEN) připravuje tři normy týkající se tvarových biopaliv z biomasy, pod označením EN 14961. Jedná se o normy:

- EN 14961-1 všeobecná norma na tvarová biopaliva, která zahrnuje pelety, brikety, dřevní štěpku a další typy biopaliv z různých druhů biomasy, tato norma již byla publikována
- EN 14961-2 specifická norma pro dřevní pelety mimo průmyslový sektor, tato norma se připravuje a aktuálně probíhá její finální úprava
- EN 14961-6 specifická norma pro nedřevní pelety mimo průmyslový sektor, která je v přípravě.

Norma popisující tvarová biopaliva EN 14961-1

Nová evropská norma popisuje základní požadavky na pevná, resp. tvarová biopaliva, např. brikety, pelety, dřevní štěpku, lisované balíky, zbytky z oliv atd. a obsahuje klasifikaci pevných biopaliv a zohledňuje také jejich původ a zdroj. Pevná biopaliva jsou v normě rozdělena do následujících kategorií:

- 1) dřevní biomasa
- 2) bylinná biomasa
- 3) biomasa z ovocnářství
- 4) směsná biomasa

Tato klasifikace není pevně stanovena, a proto si producent či spotřebitel může vybrat z každé skupiny, která koresponduje s jím vyrobeným či požadovaným palivem.

Norma pro dřevní a nedřevní pelety

Připravované specifické normy pro pelety EN 14961-2 a 14961-6 popisují standardy pro neprůmyslové využití pelet, což znamená, že pelety jsou využívány především v domácnostech a menších budovách.

Dřevní pelety pro neprůmyslové využití jsou specifikovány dle normy EN 14961-2. Třída A1 pro dřevní pelety reprezentuje vysoce kvalitní dřevní pelety z chemicky neošetřených dřevních zbytků s nízkým obsahem popela, dusíku a chloru.

Paliva s lehce vyšším obsahem popele a dusíku jsou dle této normy zařazeny do třídy A2. Ve třídě B jsou pro výrobu pelet povoleny i chemicky ošetřené vedlejší produkty (např. překlížka), zbytky a jiné použité dřevo. Platí zde však přísné limity pro těžké kovy.

Teplota tání popela pro dřevní pelety je v normě zařazena pouze jako informativní veličina.

Norma EN 14961-6 určuje třídy kvality paliv a specifikaci nedřevních pelet pro neprůmyslové využití. Tato norma pokrývá pouze nedřevní pelety produkované z následujících surovin: bylinná biomasa, biomasa z ovocných zbytků a z dalších směsí na bázi biomasy.

Přeloženo z časopisu Bioenergy International

● AKCE

Alternativní zdroje energie 2010

13.–15. července 2010

Udržitelné zásobování budov a průmyslu teplem a chladem

Místo konání: Kroměříž; Společnost pro techniku prostředí, stp@stpcr.cz, tel.: 221 082 353, fax: 221 082 201

1st Annual European Bioenergy Conference and Exhibition

30. července 2010–1. srpna 2010

The conference under the auspices of Belgium Presidency brings together outstanding speakers from the European Institutions including the president of the European Commission – Günther Oettinger and a member of the European Parliament Bas Eickhout.

Místo konání: Belgium; Brussel

Pořádá: AEBIOM, www.renexpo-bioenergy.eu/info@renexpo-bioenergy.eu

Forest Bioenergy 2010

31. srpna 2010–4. září 2010

The Bioenergy Association of Finland will organise conference from 31st August to 4th September 2010 in Tampere and Jämsä, Finland. The conference will be organised in co-operation with FinnMetko Oy.

Pořádá: www.bioenergy.finbio-energy.fi

CHEO 8

7.–8. září 2010

Úprava vody pro energetiku a životní prostředí – koroze v energetice – obnovitelné zdroje energie

Místo konání: Praha 4; Konferenční centrum Sázava, areál VŠ kolejí, Chemická (Ekonomická) 952

Pořádá: VŠCHT Praha, Ústav energetiky, www.vscht.cz/ktt/cheo/index.htm
Ing. H. Jukličková, hana.juklickova@vscht.cz, tel.: 220 443 125, fax: 220 443 898

REDAKCE

Odborný časopis a informační zpravodaj Českého sdružení pro biomasu CZ Biom

Redakční rada: Jan Habart, Vlasta Peřířková, Vladimír Stupavský, Jaroslav Váňa, Václav Sladký, Miroslav Šafárik, Sergej Ušák
Šéfredaktorka: Zuzana Kratochvilová

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

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

Tento časopis najdete též na www.biom.cz

ISSN 1801-2655
registrační číslo: MK ČR E 16224