



VŠB - Technická univerzita Ostrava
Výzkumné energetické centrum



Metodická příručka ke studii

„Technologie pro přípravu a energetické využití biomasy“

Tadeáš Ochodek, Jan Koloničný, Michal Branc

v rámci projektu

„Možnosti lokálního vytápění a výroby elektřiny z biomasy“

Projekt je spolufinancován Evropskou unií v rámci programu
INTERREG IIIA

Obsah

| | |
|---|----|
| 1. Úvod..... | 4 |
| 2. Prostředky pro sklizeň biomasy | 4 |
| 2.1 Prostředky pro sklizeň bylinné biomasy pro termochemické využití..... | 4 |
| 2.2 Prostředky pro sklizeň dřevní biomasy..... | 5 |
| 3. Prostředky pro úpravu biomasy..... | 5 |
| 3.1 Balíkovací a paketovací lisy | 5 |
| 3.2 Štěpkovače a drtiče | 6 |
| 3.3 Peletovací a briketovací lisy | 6 |
| 4. Technologie využití biomasy | 7 |
| 5. Technologie spalování..... | 9 |
| 5.1 Spalování na roštu..... | 9 |
| 5.2 Spalování se spodním přívodem paliva | 9 |
| 5.3 Speciální hořáky, hořákové provedení..... | 9 |
| 5.4 Spalování ve fluidní vrstvě – fluidní kotle..... | 9 |
| 5.5 Spalovací zařízení | 10 |
| 5.5.1 Kamna a sporáky..... | 10 |
| 5.5.2 Krby a krbová kamna..... | 10 |
| 5.5.3 Kachlová kamna..... | 10 |
| 5.5.4 Kotle pro ústřední vytápění..... | 10 |
| 5.5.5 Průmyslové kotle | 11 |
| 5.6 Moderní trendy u spalovacích zařízení | 11 |
| 6. Technologie zplyňování | 12 |
| 6.1 Zplyňovače s pevným ložem | 12 |
| 6.2 Zplyňovače s fluidním ložem..... | 12 |
| 6.3 Zplyňovače s unášivým proudem (EF) | 13 |
| 7. Pyrolýza biomasy | 13 |
| 7.1 Technologie pomalé pyrolýzy – karbonizace | 13 |
| 7.2 Technologie rychlé pyrolýzy – zkapalňování | 13 |
| 8. Fyzikálně-chemické přeměny - Esterifikace | 14 |
| 9. Anaerobní fermentace | 15 |
| 9.1 Technologické systémy a jejich součásti | 15 |
| 9.1.1 Základní typy bioplynových stanic..... | 15 |
| 9.1.2 Konstrukční typy fermentorů..... | 17 |
| 10. Aerobní fermentace – kompostování | 18 |
| 11. Průmyslová výroba ethanolu, fermentace | 18 |
| 11.1 Lihovarská technologie..... | 18 |
| 11.1.1 Technologie ze škrobnatých surovin | 18 |
| 11.1.2 Výroba lihu ze surovin obsahujících sacharosu..... | 18 |
| 12. Skladování biomasy | 19 |

| | |
|---|----|
| 13. Aplikace zdrojů na biomasu v dotčených krajích | 19 |
| 13.1 Informace o zdrojích | 19 |
| 13.2 Seznam zdrojů citovaných ve studii | 20 |
| 13.2.1 Region Moravskoslezský | 20 |
| 13.2.2 Region Zlínský | 21 |
| 13.2.3 Využití biomasy v Žilinském a Trenčianském kraji | 21 |
| 14. Informace o podpoře využívání biomasy | 22 |
| 14.1 Podpora Ministerstva životního prostředí | 22 |
| 14.1.1 Postup Státního fondu životního prostředí | 23 |
| 14.1.2 Základní typy opatření, která budou podporována: | 24 |
| 14.1.3 Zásady pro poskytování finančních prostředků z Fondu | 24 |
| 14.1.4 Potřebné doklady k žádosti | 25 |
| 14.1.5 Informace pro fyzické osoby | 26 |
| 14.2 Podpora Ministerstva průmyslu a obchodu | 27 |
| 14.2.1 Popis podporovaných aktivit týkajících se biomasy | 27 |
| 14.2.2 Náležitosti žádosti | 28 |
| 15. Závěr | 29 |
| Literatura | 30 |
| Seznam obrázků | 30 |
| Seznam tabulek | 30 |

1. Úvod

Rozmanitosti biomasy odpovídá i široká škála technologií přípravy a energetického využívání biomasy, čemuž se věnuje tato metodická příručka. Příručka obsahově vychází ze studie *Technologie pro přípravu a energetické využití biomasy [1]*, je však doplněna o nejnovější poznatky z dané oblasti. Samostatná část metodické příručky je věnována možnosti získání dotací na pořízení technologií využívajících biomasu.

Metodická příručka je zpracována v rámci projektu *Možnosti lokálního vytápění a výroby elektřiny z biomasy*, který je financován z programu Interreg IIIA.

2. Prostředky pro sklizeň biomasy

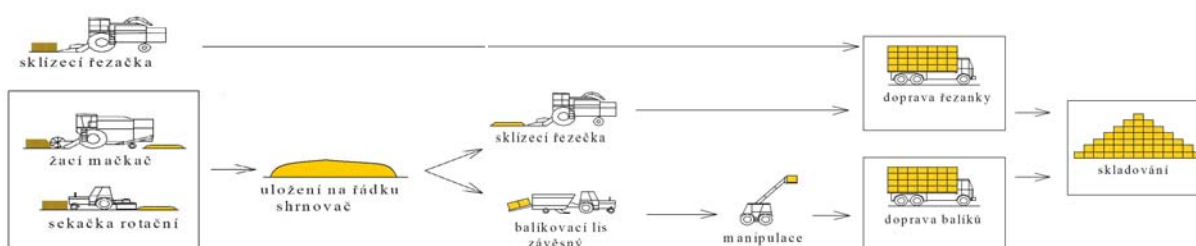
Sklizeň a následné posklizňové zpracování biomasy je velice důležitou operací, a to z důvodu technického a logistického. Na ekonomice sklizně výrazně závisí i celková ekonomika výroby biopaliv.

Použitá technologie se liší podle druhu biomasy. Ke sklizni rychlerostoucích dřevin nebo palivového dřeva určitě nepoužijeme kombajn a stejně tak na sklizeň energetických trav určitě nepoužijeme motorovou pilu. Obecně dělíme biomasu dle ČSN P CEN/TS 14961 na biomasu bylinnou, dřevní, ovocnou a směsi a příměsí.

Studie [1] je zaměřena na první dva jmenované druhy, použití ostatní biomasy pro energetické účely je sice možné, ale z důvodu malého potenciálu velice omezené.

2.1 Prostředky pro sklizeň bylinné biomasy pro termochemické využití

Obecně platí, že pro sklizeň bylinné biomasy určené pro energetické využití, myšleno termochemické využití – spalování, zplyňování, pyrolýza, lze užit širokou škálu technologických postupů, které se používají pro sklizeň a úpravu plodin určených pro potravinářské, krmivářské nebo průmyslové účely (Obrázek 2.1).



Obrázek 2.1 Způsob sklizně stébelnin

- **Sekačky** - K sekání bylin s nejčastěji používají bubnové a diskové sekačky. Princip spočívá v rotaci bubnu nebo disku, který je osazen noži.
- **Řezačky** - Pro sklizeň rostlin ve formě řezanky se používají řezačky.
- **Žací mlátičky a mačkače** - Žací mlátičky jsou stroje pro sklizeň zrna, a to buď zrna obilovin, olejnin nebo luštěnin. Typy pro jednotlivé plodiny se samozřejmě liší.
- **Shrnovače** - Shrabovače slouží ke shrabování proschlé biomasy do řádku.
- **Lisy** - Svinovací lis se používají pro lisování slámy, sena a senáže. Rozlišujeme dva základní typy lisů, a to lisy tvořící válcové balíky nebo lisy tvořící hranaté balíky.

- **Kombajny** – Kombajny na sklizeň brambor a řepy oddělují podzemní část rostliny od nadzemní a od hlíny a kamení, a následně hlízy dopravují do zásobníku nebo na dopravní prostředek.

2.2 Prostředky pro sklizeň dřevní biomasy

Prvotní dřevní biomasa může pocházet z několika zdrojů, a to z lesů, dále z plantáží rychlerostoucích dřevin (RRD) a jako odpad z péče o krajinu – z parků apod. Pro každý z uvedených zdrojů se používá jiná technika sklizně a přepravy na místo uskladnění nebo spotřeby.

Sklizeň drobné dřevní biomasy z parků či lesů je prováděna pomocí křovinořezů nebo motorových pil. Jak křovinořezy tak motorové pily se vyrábějí v široké výkonové škále s možností aplikace množství výbavy. Pro sklizeň drobné dřevní biomasy se využívá většinou profesionálních křovinořezů, u motorových pil však postačí stroje nižší výkonové řady.

RRD jsou dřeviny vyznačující se velkým přírůstkem hmoty v prvních letech růstu rostliny. Pro vrby s obmětní dobou do 4 let lze použít řezačku na kukuřici. Pro různé staré porosty vrby a ostatní druhy RRD se používají speciální stroje, jejichž společným prvkem je odřezávač, který je tvořen většinou kotoučovými pilami a podávacím ústrojím. Odřezanou dřevinu lze pomocí podávacího ústrojí, případně lidské síly, ukládat na dopravní prostředek bez jakékoli další úpravy. Dalším způsobem je vázání dřeviny do snopů (popřípadě ukládání do hromad) a ponechání na poli na doschnutí. Třetí možností je přímá doprava odřezané dřeviny do štěpkovače a následné štěpky do dopravního prostředku.

Při sklizni dřevní biomasy větších rozměrů – stromů při předmětní těžbě, probírce nebo prořezávce dále při sklizni RRD pěstovaných maxirotací (dvacetiletý porost), je s úspěchem používána běžná těžební technika, jako jsou lesnické motorové pily, harvesterové těžební stroje, lesnické traktory, nakládací a vyvážecí soupravy.

3. Prostředky pro úpravu biomasy

Pevná biomasa se upravuje co se týče vlhkosti a formy. Upravení vlhkosti směrem k nižším hodnotám se provádí sušením. Sušení se provádí pro termochemické využití, ostatní procesy probíhají ve vodním prostředí, proto je naopak vhodné sklízet rostliny ve stádiu, kdy mají dostatek vody. Úprava formy se děje mechanickou úpravou, kdy je možné biomasu formovat do větších objemnějších tvarů nebo naopak do jemné formy. Pro biochemické a fyzikálně-chemické procesy se biomasa zvláště neupravuje, úprava je součástí procesu zpracování a výroby biopaliva v plynném nebo kapalném skupenství.

3.1 Balíkovací a paketovací lisy

Lisy na válcové balíky mají svinovací komorou s proměnným objemem a lisují balíky šířky 1,2 m a průměru od 0,9 m do 1,5 m. Lisovací komoru tvoří 6 až 13 formovacích válců. Lisy váží do provázku, ale je možné je doplnit o vázání do sítě.

Princip lisu na hranaté balíky je odlišný. Řezací ústrojí má až 25 nožů, které je možné rozestavit tak, aby se přizpůsobily požadavkům a podmínkám sbíraného materiálu. Samotné lisování se děje pístem v lisovací komoře, který má okolo 40 zdvihů za minutu. Tyto rychlosti zaručují vysokou průchodnost materiálu při vyrovnaném a kultivovaném chodu lisu.

Ve velkých kotlích určených na spalování dřevního odpadu se spaluje nejčastěji štěpka, jejíž výroba je poměrně ekonomicky náročná, a přitom jsou některé kotle schopny spalovat dřevní biomasu v objemnější formě. Z těchto důvodů byly vyvinuty tzv. paketovací lisy na lesní odpad.

Princip je podobný jako u lisování slámy, při pakování však dochází k lisování pod většími tlaky, jelikož kladou větve mnohem větší odpor.

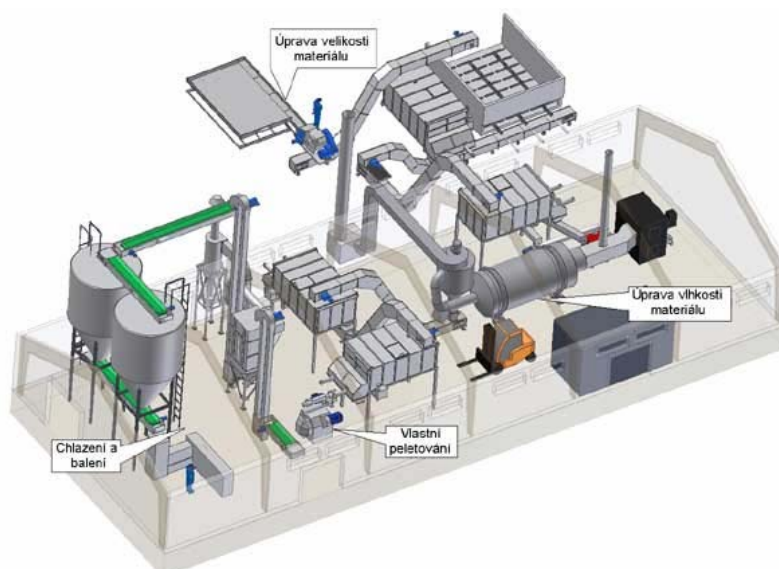
3.2 Štěpkovače a drtiče

Štěpkovače (sekačky) jsou strojní zařízení sloužící k beztržkovému dělení dřeva pomocí sekacích nožů napříč vláknou tak, aby výsledná štěpka měla požadované rozměry.

Podle sekacího mechanismu se štěpkovače dělí na:

- Diskové štěpkovače - Tento druh štěpkovačů je nejrozšířenější a nejvýkonnější a vyznačují se i kvalitou vyráběné štěpky. Nože jsou umístěny na rotujícím disku.
- Bubnové štěpkovače - Bubnové sekačky mají nože umístěny po obvodu rotujícího válce, takže štěpkovač pracuje na principu hoblovačky. Je vhodný pro suroviny menších rozměrů, např. pro lesní odpad.
- Šroubové štěpkovače - využívají se pouze pro malé štěpkovače zahradního typu.

Dále mohou být štěpkovače děleny podle způsobu podávání materiálu, podle způsobu pohonu a podle celkového technického řešení a uspořádání, více [1] a [2].



Obrázek 3.1 Peletovací linka

3.3 Peletovací a briketovací lisy

Pelety a brikety je možno vyrábět jak z dřevní tak z bylinné biomasy, peletovat se dají i kaly z čističek odpadních vod. Látkou, která dokáže materiál spojit, je lignin. Ligninu obsahuje mnohem více dřevní biomasa, proto jsou dřevní peletky mnohem kvalitnější co se týče pevnosti a otěrvzdornosti. Do biomasy, která je přirozeně nepojivá, se přidávají různá aditiva, která působí jako pojivo (2 % melasy, kukuřičná mouka, škrob).

Dílejší části se skládají ze sušení, rozdrčení, úpravy, vlastní peletizace, chlazení a balení (Obrázek 3.1). Principiálně můžeme zařízení na briketování a peletování rozdělit na tyto typy.

- Pistové hydraulické nebo mechanické lisy
- Šnekové lisy jednovřetenové nebo
- Protlačovací lisy (granulační)

Podrobnější informace o jednotlivých typech paletizačních a briketovacích lisů, jejich konstrukcích a výkonnostech jsou uvedeny v předchozí studii tohoto projektu: Potenciál biomasy, druhy, bilance a vlastnosti paliv z biomasy [2] na stranách 72 až 88. V uvedené studii jsou rovněž popsány vlastnosti pelet a briket z různých materiálů (dřevo, byliny, kaly ČOV).

4. Technologie využití biomasy

Tabulka 4.1 Použitelnost jednotlivých druhů biomasy pro jednotlivé procesy

| Druh biomasy / proces | anaerobní fermentace | aerobní fermentace | alkoholová fermentace | pyrolýza | zplyňování | spalování | esterifikace biooleje |
|--|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| energetické plodiny lignocelulózové (dřevo, sláma, pícniny, obiloviny) | Tech.-ekon. podmínky | Tech.-ekon. podmínky | Neužívá se | Tech.-ekon. podmínky | Tech.-ekon. podmínky | Vhodné | Nevhodné |
| olejnaté plodiny (řepka, slunečnice, len) | Tech.-ekon. podmínky | Nevhodné | Nevhodné | Nevhodné | Nevhodné | Tech.-ekon. podmínky | Vhodné |
| energetické plodiny škrobnaté nebo cukernaté (brambory, cukrová řepa, obiloviny) | Neužívá se | Nevhodné | Vhodné | Neužívá se | Neužívá se | Neužívá se | Nevhodné |
| odpady z živočišné výroby (exkrementy, mléčné odpady) | Vhodné | Tech.-ekon. podmínky | Nevhodné | Neužívá se | Neužívá se | Neužívá se | Nevhodné |
| organický podíl komunálních odpadů | Vhodné | Neužívá se | Nevhodné | Tech.-ekon. podmínky | Tech.-ekon. podmínky | Vhodné | Nevhodné |
| organický odpad z potravinářské nebo jiné průmyslové výroby | Vhodné | Tech.-ekon. podmínky | Tech.-ekon. podmínky | Nevhodné | Nevhodné | Neužívá se | Nevhodné |
| odpady z dřevařských provozoven | Nevhodné | Nevhodné | Nevhodné | Tech.-ekon. podmínky | Tech.-ekon. podmínky | Vhodné | Nevhodné |
| odpady z lesního hospodářství | Tech.-ekon. podmínky | Neužívá se | Nevhodné | Tech.-ekon. podmínky | Tech.-ekon. podmínky | Vhodné | Nevhodné |
| rostlinné zbytky ze zemědělské prvovýroby a z péče o krajinu | Tech.-ekon. podmínky | Neužívá se | Nevhodné | Neužívá se | Neužívá se | Vhodné | Nevhodné |
| získané produkty | plyn | teplo | bioetanol | plyn, biouhlí, olej | plyn | teplo | olej, metylester |

5. Technologie spalování

5.1 Spalování na roštu

Princip spalování na roštu vychází z funkce roštu:

- zajištění přívodu spalovacího vzduchu do jednotlivých míst plochy roštu tak, aby spalování probíhalo při optimálním přebytku vzduchu,
- možnost postupného vysušení, zahřátí na zápalnou teplotu, hoření a dokonalé vyhoření paliva,
- shromažďování tuhých zbytků po spalování, popřípadě jejich odvod z ohniště a
- možnost měnit výkon zařízení.

5.2 Spalování se spodním přívodem paliva

Principiálně se jedná o systém, kdy je palivo přiváděno pod hořící vrstvu. U této koncepce je nezbytné reflexní keramické těleso, které odráží tepelné záření hořící vrstvy a plamene zpět do ohniště, a pomáhá tak při zapalování a stabilizaci hoření. Palivo je dopravováno šnekovým dopravníkem. Pomocí litinového kolena a retorty je směr pohybu paliva převeden do vertikálního směru. Na retortu navazuje rošt, přičemž mezera mezi roštem a retortou dává prostor pro proudění spalovacího vzduchu.

5.3 Speciální hořáky, hořákové provedení

Hořáky na biomasu byly vyvinuty ve Švédsku a jsou s dobrými výsledky provozovány především na zemědělských farmách. Lze v nich spalovat jak suché obilí (nejlepší výsledky jsou se spalováním ovsa), tak biopelety.

5.4 Spalování ve fluidní vrstvě – fluidní kotle

Spalování probíhá ve vznosu, palivo (pevná látka) je udržováno ve fluidním stavu prouděním vzduchu, kdy odpor proudícího media odpovídá tíze částice, a hmota částic se chová jako kapalina.

Fluidní kotel dovoluje spalování drceného paliva, které může mít u biomasy do 15 mm, částice intenzivně kmitají v rovnovážné poloze, což má za následek velké přestupy tepla $\alpha=200-600 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$, což je asi 2-3krát víc než u konvekčních ploch běžného kotle. Fluidní kotle se běžně konstruují pro větší výkony, cca od 8 MW_t až po stovky MW_t. Rychlost fluidizace s pohybuje od 0,7 do 1,5 m/s, palivem může být velká škála biopaliv. Velký regulační rozsah 30 – 100 % P_{jm}, nízké spalovací teploty 800-900 °C (vhodné pro emise NO_x - do 200 mg/m³), možnost spalovat méněhodnotná paliva, odpady a sirnatá paliva patří k výhodám tohoto způsobu spalování.

Fluidní kotle můžeme dělit podle několika kritérií.

Podle pracovního tlaku:

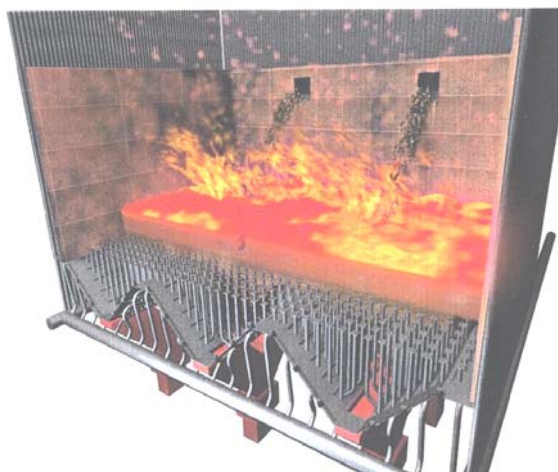
- atmosférické
- přetlakové

Podle druhu vrstvy a provedení:

- se stacionární fluidní vrstvou
 - bez odlučovače
 - s odlučovačem popílku
- s cirkulující fluidní vrstvou
 - s externím
 - bez externího výměníku tepla

V současnosti nejpoužívanější jsou atmosférické s cirkulující fluidní vrstvou, kdy cirkulace částic probíhá přes spalovací komoru a cyklon, což vede k dlouhé době setrvání částic v ohništi.

Pro kotle menších výkonů se používají převážně kotle se stacionární fluidní vrstvou, ty se nejčastěji používají i pro spalování biomasy, viz. Obrázek 5.1.



Obrázek 5.1 Stacionární fluidní vrstva, systém roštu

5.5 Spalovací zařízení

Za spalovací zařízení považujeme v případě zdrojů pro vytápění lokální topeniště – krby a kamna, kotle pro ústřední vytápění různých provedení, teplovodní a horkovodní kotle pro lokální centralizované systémy, parní kotle pro kogeneraci tepla a elektřiny.

5.5.1 Kamna a sporáky

Kamna a sporáky představují nejjednodušší lokální topidla s ohništěm pro spalování tuhých paliv. Dno ohniště je tvořeno pevným roštem, kterým je k hořícímu palivu přiváděn spalovací vzduch, jehož množství lze regulovat dvířky popelníku umístěným pod roštem. Předností obou druhů těchto kamen je jednoduchá konstrukce, snadná obsluha a nízká cena.

5.5.2 Krby a krbová kamna

Lokální vytápění dřevem, spalovaným v krbech a krbových kamnech, se těší veliké oblibě. Krby jako zdroj tepla mají dlouhou historii a tradici. Současné technické možnosti dovolují uzavřít ohniště sklem a regulovat pak množství spalovacího vzduchu, a tak současné krby a krbová kamna dosahují špičkové účinnosti až 80 %.

5.5.3 Kachlová kamna

Vedle krbů je to nejstarší způsob vytápění, jehož předností je vysoká efektivita, daná možností využívat akumulace tepla. Z dnešního pohledu je jejich velikou předností také poměrně spolehlivé zabezpečení dokonalého spalování, a proto nízká produkce škodlivin.

5.5.4 Kotle pro ústřední vytápění

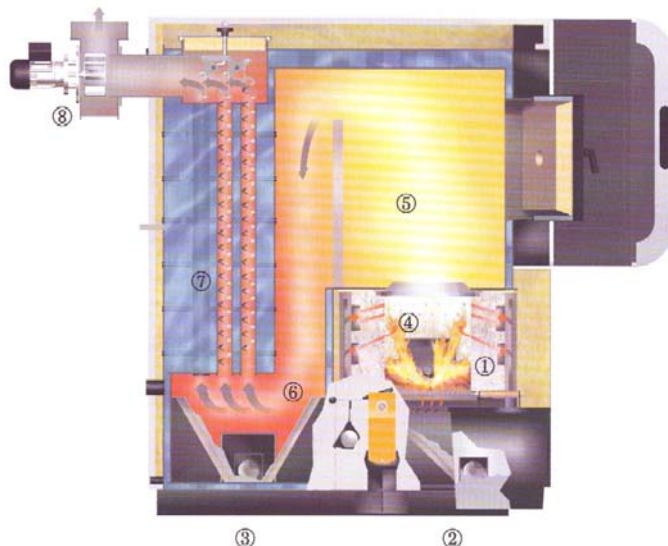
Kotle s manuálním přikládáním

Klasickým a dosud nejrozšířenějším konstrukčním řešením je velkoobjemové ohniště, do kterého lze pro co možná nejdelší periodu přikládání přiložit najednou velké množství paliva. U

těchto kotlů dochází vlivem nerovnoměrného hoření k nedokonalému spalování a tvorbě typických škodlivin, značně obtěžujících okolí.

Automatické a automatizované kotle

Moderní kotle na spalování biomasy používají systém kontinuálního přívodu paliva do ohniště. Automatické kotle na biomasu pro ústřední vytápění mohou využívat jak spalování na roštu, tak speciálních hořáků či hořákového provedení spalovací komory, dále spodního přívodu paliva nebo zplyňování. Nejčastěji se u automatických kotlů objevuje systém se spodním přívodem paliva. Výhodou automatických kotlů je velký regulační rozsah.



Obrázek 5.2 Řez plně automatickým kotlem o výkonu 28 - 55 kw

(popis: 1 - automatický rošt, 2 - šnekový vynašeč popele ze spal. komory, 3 - šnekový vynašeč popele z trubkového výměníku tepla, 4 - šamotová spalovací komora s regulací přívodu vzduchu, 5 - velká spalovací komora, 6 - velká komora 2. tahu kotle, 7 - trubkový výměník tepla s automatickým čištěním, 8 - spalinový ventilátor)

Zplyňovací kotle

Kotle jsou konstruovány tak, že vrchní část kotle slouží jako zásobník paliva a spodní část jako spalovací komora a popelník. Mezi nimi je umístěna zplyňovací část, která je nazývána zplyňovací tryskou nebo také zplyňovacím roštem. Kvalita spalování je oproti kotlům s manuálním přikládáním výrazně lepší. Zplyňovací kotle jsou částečně vytlačovány spalovacími automatickými kotli, na trhu se dnes objevují i automatické zplyňovací kotle.

5.5.5 Průmyslové kotle

Mezi průmyslové kotle řadíme kotle větších výkonů. Průmyslové kotle se vyrábějí buď sériově, a to pro menší a střední výkony, konstrukce však dovoluje modulové sestavení, kdy je celý systém sestaven z modulů vhodných pro dané palivo, způsob dopravy či teplotné médium. Průmyslové kotle velkých výkonů vycházejí z výrobního programu a konstruují se až v místě aplikace. Teplotným médium průmyslových kotlů je horká voda, pára nebo horký vzduch. Průmyslové kotle využívají nejčastěji systémů se spodním přívodem paliva, a to pro menší a střední výkony, dále spalování na roštu a ve fluidní vrstvě.

5.6 Moderní trendy u spalovacích zařízeních

V posledních letech dochází u spalovacích zařízeních k změnám vedoucím ke zvýšení účinnosti, zvýšení kvality spalování a komfortu obsluhy. Takovými zařízeními jsou například moderní krbová kamna a automatické kotle. Dále se trend ubírá k vývoji kogeneračních zdrojů

malého a středního výkonu na biomasu založených na spalování biomasy. Moderním zařízením tohoto typu je Organický Rankinův cyklus (ORC), viz [1].

6. Technologie zplyňování

Existuje několik druhů zplyňovačů, které se dělí podle stavu zplyňovacího materiálu, případně podle proudů pevného materiálu a proudu zplyňovacího média:

- se sesuvným (pevným) ložem
 - souproudé
 - protiproudé
 - s křížovým tokem
- s fluidní vrstvou (ložem)
 - se stacionární fluidní vrstvou
 - s cirkulující fluidní vrstvou
- s unášivým proudem

Moderní technologie zplyňování biomasy jsou v ČR ve stádiu demonstračních a pilotních jednotek, a podobně je tomu i v ostatních vyspělých zemích. Zplyňování se velice podrobně věnuje studie [1] v kapitole 5.

6.1 Zplyňovače s pevným ložem

- **Protiproudý zplyňovač** - Nejjednodušší typ zplyňovače, biomasa je dodávána vrcholem reaktoru a pohybuje se směrem dolů vlivem zplyňování a odvodu popela. Vzduchový přívod je na dně a plyn opouští reaktor vrchem reaktoru.
- **Souproudý zplyňovač** - U souproudého zplyňovače je palivo dodáváno zpravidla také vrchem a přívod vzduchu je také nahoře nebo ze strany. Plyn je odváděn dnem reaktoru, takže plyn a biomasa mají stejný směr pohybu, což je podstatné.
- **Souproudý zplyňovač s otevřeným jádrem** - je speciální zplyňovač pro spalování jemné biomasy s malou sypanou hmotností.
- **Vícestupňový souproudý zplyňovač** - pro optimalizaci jednotlivých zón bylo vyvinuto několik konstrukcí, kde jsou spalování, zplyňování a pyrolýza odděleny pomocí oddělených nádob.
- **Zplyňovač s křížovým tokem** - je původně navržen pro zplyňování dřevěného uhlí.

Technickými a provozními problémy zplyňovačů s pevným ložem je hlavně tvorba dehtů, možnost exploze a zablokování paliva v reaktoru.

6.2 Zplyňovače s fluidním ložem

- **Stacionární fluidní vrstva (BFB - bubbling fluidised bed)** - Stacionární vrstva má zřetelné rozhraní mezi vrstvou a prostorem nad vrstvou, jinými slovy, fluidní vrstva je ukončena hladinou. Úroveň dehtů se pohybuje od 1 do 2 %. Průměr reaktoru je dán rychlostí plynu nad vrstvou, tím se vyhneme úletu částic.
- **Cirkulující fluidní vrstva (CFB – circulating fluidised bed)** - Zplyňovače s cirkulující fluidní vrstvou nemají zřetelnou hladinu vrstvy, vrstva je omezena stropem reaktoru. Vrstva má po výšce odlišnou hustotu, u dna je nejvyšší, u stropu naopak nejnižší. Unášené částice jsou zachyceny v cyklónu a vráceny zpět přes sifon do dna fluidní vrstvy. Konverze paliva je tak dokonalejší a vyhoření uhlíku je mnohem větší než u BFB.

6.3 Zplyňovače s unášivým proudem (EF)

U zplyňovačů s unášivým proudem je jemné palivo, uhelný prášek do 100 μm nebo kapičky oleje, přiváděno vrchem do reaktoru spolu s kyslíkem nebo parou. Tyto zplyňovače jsou charakteristické krátkou dobou setrvání částic v reaktoru – cca 1 sekunda, vysokou teplotou v reaktoru 1300 – 1600 $^{\circ}\text{C}$, vysokým tlakem – 2,5 – 6 MPa a velkými výkony – nad 100 MW.

7. Pyrolýza biomasy

Pyrolýza (nebo též odplynění) představuje tepelný rozklad organických materiálů za nepřístupu zplyňovacích médií, jako je kyslík, vzduch, oxid uhličitý nebo vodní pára.

Řízením hlavních reakčních parametrů tj. teplotou, rychlostí zahřívání, dobou zdržení, jakož i vlastnostmi biomasy hlavně obsahem vlhkosti, granulometrií, je možné ovlivňovat oblast získaných produktů jako např.:

- Obvyklá pomalá pyrolýza běžně nazývaná karbonizace při teplotách kolem 450 $^{\circ}\text{C}$, s nízkou rychlostí zahřívání a dlouhou dobou vypařování poskytuje přibližně vyrovnaný podíl tuhých, kapalných a plyných produktů.
- Rychlá nebo také blesková pyrolýza při teplotě asi 500 $^{\circ}\text{C}$ při velmi rychlém zahřívání a krátkou dobou vypařování (méně než 1 sekunda) umožňuje vyšší produkci kapalných podílů v rozmezí 60 až 70 % vztaženo na vysušenou surovinu.
- Rychlá pyrolýza při teplotách nad 800 $^{\circ}\text{C}$, velmi vysoká rychlost zahřívání a krátké vypařovací době umožňuje vysokou produkci plynu vyšší než 80 %.

7.1 Technologie pomalé pyrolýzy – karbonizace

Nejčastější využití pomalé pyrolýzy je pro výrobu dřevěného uhlí. Dřevo se zuhelňuje při teplotách kolem 400 $^{\circ}\text{C}$, a to obvykle přímo částí vlastních pyrolýzních plynů.

Tímto procesem se získává asi 35 % dřevěného uhlí. Kondenzací vznikajícího kondenzačního plynu lze získat dřevný dehet, až 7 % kyseliny octové a 1 % methanolu na hmotnost dřeva.

V současné době existují 2 základní varianty:

- pálení dřevěného uhlí v klasických mlířích - karbonizačních pecích (hliněná, nebo ocelová konstrukce) a
- pálení v retortách.

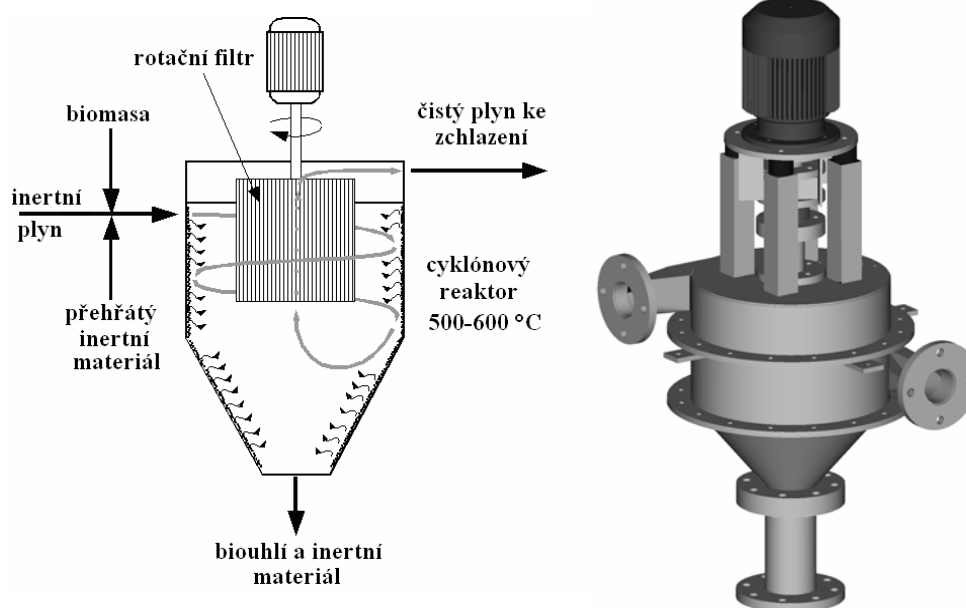
Rozdíl mezi těmito technologiemi je v přívodu tepla potřebného pro pyrolýzu. U karbonizačních pecí je teplo dodáváno zevnitř spalováním části dřeva, u retort je teplo přiváděno zvenčí přes stěny pláště spalováním většinou odpadního paliva.

7.2 Technologie rychlé pyrolýzy – zkapalňování

Rychlá pyrolýza je jedním z nejnovějších procesů přeměny biomasy na produkty s vysokou energetickou hodnotou – kapaliny. Tento proces je stále ve fázi výzkumu a vývoje (Obrázek 7.1).

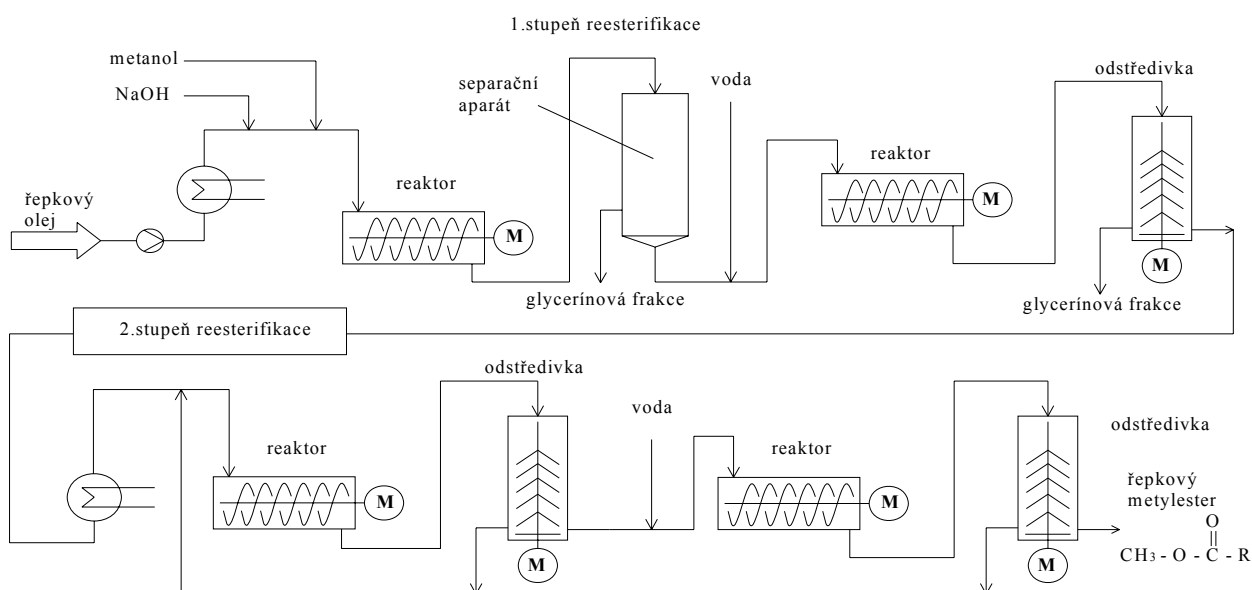
Hlavním produktem jsou páry a aerosoly, které po rychlém zchlazení kondenzují na kapalinu o výhřevnosti 16 - 22 MJ/kg, kterou je možno upravovat na motorové či jiné biopalivo.

Z celkových produktů rychlé pyrolýzy je možno získat 75 %_{hm} kapalného biopaliva, 13 %_{hm} hořlavého plynu a 12 %_{hm} tuhé zkarbonizované biomasy. Pro tuto pyrolýzu postačují teploty na úrovni 500-600 $^{\circ}\text{C}$, přičemž biomasa setrvává v reaktoru 0,5 až 1 s. Inertního materiálů je asi 20krát více než je biomasy, což zaručuje dostatečný tepelný potenciál pro rychlé odplynění.



Obrázek 7.1 Cyklónový pyrolyzní reaktor

8. Fyzikálně-chemické přeměny - Esterifikace



Obrázek 8.1 Technologické schéma výroby řepkového metylesteru

Pomocí fyzikálně-chemických procesů můžeme biomasu upravovat do formy kapalného paliva. Pro tento proces jsou vhodné olejiny, ze kterých se pomocí esterifikace oleje vytváří látka s vlastnostmi podobnými motorové naftě.

V současné době se zpracovávají olejnatá semena nejen v průmyslových olejárnách, ale i v decentralizovaných provozech. V centrálních olejových mlýnech jsou olejnatá semena lisována po předešlém ohřevu na 80 až 90 °C, čímž se deaktivují některé enzymy, zlepšuje se separovatelnost oleje a zajišťuje optimální podíl vlhkosti. Lisování probíhá prostřednictvím šnekových lisů, čímž

se získá asi 50 % oleje obsaženého v rostlinách. Zbytky po lisování jsou dále drceny a dopravovány do extraktoru, kde se pomocí rozpouštědla (nejčastěji hexanu) extrahuje zbylá část oleje. Z extraktu – miscely se po filtraci destilací oddělí rozpouštědlo, které se vrací zpět do procesu. Ve zbytku olejiny zůstává asi 1,5 až 2 % oleje. Olej z lisování a z extrahování je možno smíchat, oleje mají stejné vlastnosti a nazývají se surovými oleji, které jsou použitelné jako palivo pro upravené spalovací motory.

Dalším možným způsobem, jak využít rostlinných olejů jako paliva vznětových motorů, je úprava rostlinných olejů do podoby, ve které budou zaměnitelné s motorovou naftou. Tato úprava je dosažitelná procesem esterifikace, kdy výsledné metylestery mastných kyselin mají vlastnosti naftě velice podobné.

9. Anaerobní fermentace

Anaerobní fermentace “methanová fermentace“ organických materiálů je souborem na sebe navazujících procesů, při nichž směsná kultura mikroorganismů postupně rozkládá biologicky rozložitelnou organickou hmotu bez přístupu vzduchu. Na tomto rozkladu se podílí několik základních skupin anaerobních mikroorganismů, kde produkt jedné skupiny se stává substrátem skupiny druhé, a proto výpadek jedné ze skupin má za následek narušení celého systému. Konečnými produkty jsou vyhnílý substrát, plyny (CH_4 , CO_2 , H_2 , N_2 , H_2S) a nerozložitelný zbytek organické hmoty, který je již z hlediska senzorického a hygienického pro prostředí nezávadný.

9.1 Technologické systémy a jejich součásti

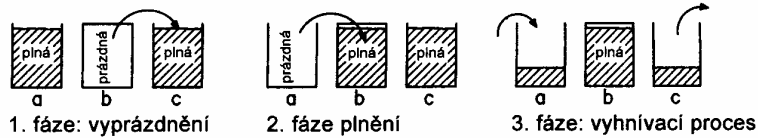
9.1.1 Základní typy bioplynových stanic

Velký počet různých řešení bioplynových zařízení lze zredukovat na několik typických technologických postupů, které jsou schématicky zobrazeny viz Obrázek 9.1. Jak je zde možné vidět, v zásadě lze postupy rozlišit podle způsobu plnění (dávkový nebo průtokový postup), dále podle toho zda je proces jednostupňový nebo vícestupňový a také podle konzistence substrátu (pevný nebo kapalný).

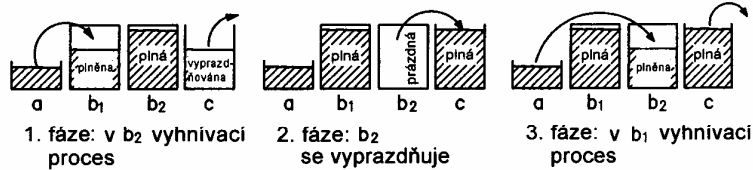
- Dávkový způsob (batch process) - Fermentor se naplní najednou. Dávka pak vyhnívá do konce doby kontaktu, aniž se další substrát přidává nebo odnímá. Produkce plynu po naplnění nejprve pomalu stoupá, dosahuje maxima a poté klesá. Na konci se fermentor najednou vyprázdní. Přitom se ponechá menší množství vyhnílého kalu (cca 5-10 %) v nádrži, aby se naočkovala nová dávka.
- Metoda střídání nádrží - Tato technologie pracuje se dvěma vyhnívacími nádržemi. Z přípravné nádrže, která pojme substrát za 1 až 2 dny, se prázdná vyhnívací nádrž pomalu, ale rovnoměrně plní, zatímco v druhé probíhá vyhnívací proces. Jakmile je první nádrž naplněna, obsah druhé se najednou přesune do skladovací nádrže a následně se tato vyprázdňovaná nádrž začne plnit z přípravné nádrže. Mezitím se vyhnílý kal ze skladovací nádrže vyváží na vhodné plochy, takže tato nádrž se průběžně zcela vyprazdňuje. Její kapacita by proto měla být větší než kapacita jednoho fermentoru.
- Průtokový způsob - Většina bioplynových stanic ve světě pracuje tímto způsobem, buď v čisté formě nebo v kombinaci se zásobníkovým způsobem. Tento způsob se vyznačuje tím, že vyhnívací nádrž je neustále naplněna a vyprazdňuje se pouze příležitostně kvůli opravám nebo odstranění usazenin. Z malé přípravné nádrže je čerstvý substrát většinou jednou až dvakrát denně dodáván do fermentoru, přičemž zároveň automaticky odchází odpovídající množství vyhnílého substrátu přepadem do skladovací nádrže.

- Metoda se zásobníkem - U této metody jsou fermentor a skladovací nádrž spojeny do jedné nádrže. Při vyvážení vyhnílé kejdy se zásobník vyprázdní až na malý zbytek, který je nutný k naočkování další náplně. Poté se fermentor plní pomalu z přípravné nádrže nebo stálým přítokem přes přirozený přepad. S použitím fóliové krytiny lze využít stávající otevřené jámky na kejdu k přebudování na bioplynovou stanici.

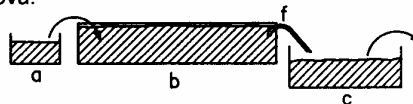
I Dávková metoda:



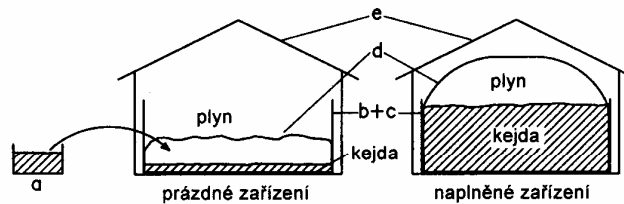
II Metoda střídání nádrží:



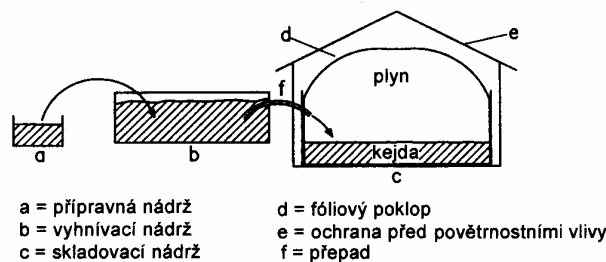
III Metoda průtoková:



IV Metoda se zásobníkem



V Metoda průtoková se zásobníkem na konci



Obrázek 9.1 Základní typy provozu bioplynové stanice

- Kombinovaná průtoková metoda se zásobníkem - Tato metoda reprezentuje současný nejvyšší vývojový stupeň bioplynové technologie. Vznikla tak, že k průtokovému fermentoru byly připojeny dříve otevřené nebo fóliovým poklopem dodatečně opatřené nádrže na vyhnílou kejdu, a to s cílem zabránit ztrátám na dusíku způsobených aerobními rozkladnými procesy a získat dodatečný bioplyn. Praxe ukázala, že při obvyklých dobách skladování, což je zhruba 5 - 6 měsíců, pochází 20 - 40 % celkového výnosu plynu ze skladovací nádrže. Tato nádrž není zpravidla izolovaná, ohřívána nebo promíchávaná, takže náklady na dodatečný výnos plynu jsou minimální.

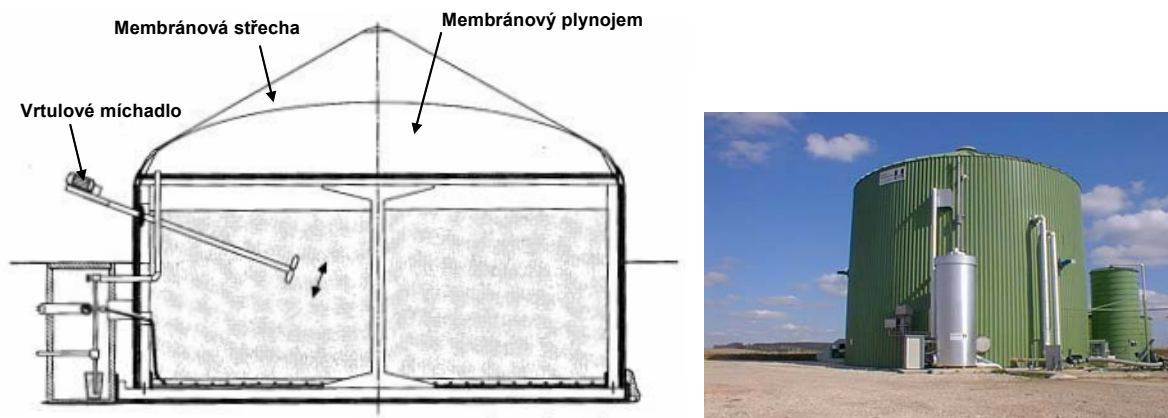
9.1.2 Konstrukční typy fermentorů

Horizontální konstrukční typ

Horizontální fermentory jsou většinou konstruovány jako cylindrické ocelové nádrže umístěné nad zemí. V praxi se vzhledem k možnosti transportu používají reaktory objemů 50 - 100 m³. Nádrž je uložena na betonových podstavcích tak, aby její sklon byl 3 - 5 %. Kejda se čerpá do výše položené části. Promíchávání obsahu reaktoru a pohyb směsi směrem k druhému níže položenému konci, je zabezpečeno lopatkami umístěnými na hřídeli procházející horizontální osou reaktoru. Rychlost míchání je pomalá, 1 - 3 otáčky za minutu. Vznikající bioplyn se hromadí v horní části reaktoru, odkud je odváděn do plynojemu. Ve spodní části, v nejnižším bodě reaktoru, je jeden nebo více odkalovacích ventilů. Vytápění je řešeno rozvodem trubek uvnitř reaktoru. Běžné je i umístění ve dvojité stěně reaktoru nebo je vytápění integrováno s mícháním a je umístěno v duté hřídeli míchadla. Vzhledem k poměrně velkým investičním nákladům, se tento typ reaktoru využívá hlavně k fermentaci "hustších odpadů" jako je drůbeží trus, domovní odpad nebo kejda s vyšším obsahem slámy, kdy se využívá vhodnosti tohoto typu míchacího zařízení.

Vertikální konstrukční typ

Vertikální reaktory vycházejí ze standardních, ocelových nebo železobetonových nádrží (Obrázek 9.2) V některých případech jsou nádrže umístěny pod úroveň terénu. Nádrže jsou vyráběny sériově, což se projevuje v nižší ceně za jednotku objemu. Používané objemy se pohybují v rozmezí 250 - 5000 m³. Tyto reaktory jsou často používány dvojúčelově, kdy v průběhu roku pracují s různým harmonogramem dávkování. V létě a na podzim jsou naplněny jenom do úrovně zabezpečující minimální dobu zdržení 20 - 30 dnů. Tím se připravuje rezerva k uskladnění několika set m³ kejdy na zimní a jarní období, kdy se nemůže nebo nesmí kejda aplikovat na pole. Při naplněném reaktoru je doba zdržení přes 60 dnů, což zaručuje dostatečnou produkci bioplynu a stabilní chod fermentoru i v zimním období.



Obrázek 9.2 Vertikální konstrukční typ fermentoru

Studie [1] se mimo podrobný popis jednotlivých principů a konstrukcí věnuje také materiálům používaným na plášť fermentoru, plynojemy, tepelnou izolaci, vnější plášť, nátěrům a povlakům.

Dále se studie [1] věnuje přidruženým technologiím, jako jsou přípravné nádrže, skladovací nádrže, potrubí, čerpadla, armatury, míchací systémy, topné systémy a plynojemy

10. Aerobní fermentace – kompostování

Filosofie kompostování je založena na principu likvidace odpadu. Při kompostování probíhá přeměna organických látek stejným způsobem jako v půdě, ale lze ji technologicky ovládat. Proto lze kompostování definovat jako řízený proces, který zabezpečuje optimální podmínky potřebné pro rozvoj žádoucích mikroorganismů a lze získat humusové látky rychleji a produktivněji oproti polním podmínkám. Podrobněji se tomuto procesu věnuje studie [1] v kapitole 10.

11. Průmyslová výroba ethanolu, fermentace

Pro výrobu kvasného ethanolu přicházejí v úvahu následující sacharidy:

- **Monosacharidy**
- **Disacharidy**
- **Trisacharidy**
- **Polysacharidy**

Tyto sacharidy se nalézají v následujících surovinách:

- **Škrobnaté suroviny - brambory, obiloviny (žito, pšenice, ječmen, tritikale)**
- **Suroviny obsahující inulin – topinambury, čekanka**
- **Suroviny obsahující sacharosu - cukrovka**
- **Ovoce jako surovina pro výrobu lihu**

11.1 Lihovarská technologie

Lihovarská technologie se liší v mnoha směrech podle toho jaká se používá surovina (rozdílná úprava), zda je proces vsádkový, kontinuální s recyklem buněk či bez recyklu, zda se odděluje část ethanolu apod.

11.1.1 Technologie ze škrobnatých surovin

V naší republice se škrobnaté suroviny k výrobě lihu zatím používají výhradně v zemědělských lihovarech. Vzhledem k plánované výstavbě několika závodů na výrobu bioethanolu (palivového ethanolu) bude surovinou převážně obilí a kapacity se mnohonásobně zvýší. Dojde proto i ke změně v technologii a ve strojním vybavení závodů.

Při využívání škrobnatých surovin je podstatná příprava zápar. Při přípravě zápar ze škrobnatých surovin rozlišujeme dva způsoby: a) tlakový (pařákový) způsob a b) beztlakový způsob. V posledních letech se však druhý způsob používá častěji.

11.1.2 Výroba lihu ze surovin obsahujících sacharosu

U surovin obsahujících sacharózu není třeba připravovat záparu, kvasinky zpracovávají sacharosu přímo. Při kvašení se využívá několik způsobů, které jsou popsány ve studii [1]:

- **Přítokové způsoby**
- **Způsob s recyklací kvasinek (se zvratnou separací buněk)**
- **Kontinuální způsoby kvašení**
- **Nové způsoby kvašení melasových zápar**

S perspektivou rozvoje lihovarského průmyslu se v posledních deseti až patnácti letech objevilo mnoho nových technologických variant, které využívají nových technik. Velké lihovary

jsou řízeny počítači a vyznačují se jen velmi malým počtem pracovníků. Z inovačních trendů je možno uvést:

- Využívá se recyklace výpalků, kterými se ředí melasa,
- Využívá se odpadního tepla především u destilace a odparek,
- Jsou zaváděny flokulující kvasinky nebo kvasinky imobilizované na levných nosičích,
- Je snaha zvýšit toleranci kvasinek k ethanolu,
- Využívá se vysoké koncentrace buněk v reaktorech (mikrofiltrační moduly),
- Řeší se možnosti odseparovat ethanol z média, aby se zvýšila rychlost kvašení.

12. Skladování biomasy

Biomasa akumuluje energii slunce tím, že ji transformuje do chemické energie vlastní hmoty. Vlastností, kterou se biomasa odlišuje od ostatních obnovitelných zdrojů energie je možnost akumulace energie. Biomasu je možné za určitých podmínek bez větších problémů skladovat a využít v době, kdy je to zapotřebí. Akumulaci je možno využít z obnovitelných druhů energie pouze u přehradních vodních elektráren a biomasy.

Skladování biomasy není vždy jednoduchou záležitostí. Biomasa má některé vlastnosti, které skladování komplikují a jsou to:

- proměnlivá a poměrně velká vlhkost,
- nízká energetická hustota,
- rozložitelnost houbami a plísněmi.

Pro skladování biomasy lze využít několik různých skladovacích prostor. Pro skladování dřevního odpadu se využívá nejčastěji pouze upravené venkovní plochy, která není často ani zastřešená. Pro skladování slámy se využívá jednoduchých skladovacích hal nadbytečných seníků a jiných vhodných prostor. Kapacita těchto skladovacích prostor se dimenzuje většinou pouze na několik dnů jmenovitého provozu. Velikost skladovacích prostorů závisí na:

- umístění zdroje,
- prostorových možnostech,
- dostupných financích na investice,
- možnostech zásobování palivem.

Ve studii [1] jsou dále uvedeny tabulky, které poskytují informace o potřebných skladovacích prostorech pro zařízení o určitém výkonu, dále spotřebu a potřebné skladovací prostory pro týdenní provoz. Problematice skladování se věnuje kapitola 12.

13. Aplikace zdrojů na biomasu v dotčených krajích

13.1 Informace o zdrojích

V tomto oddílu studie jsou shrnuty informace o jednotlivých aplikacích zdrojů využívajících biomasu. Jedná se jak o výtopny na štěpku, slámu či pelety, tak o bioplynové stanice a skládky tuhého komunálního odpadu.

Soubory dat o jednotlivých zdrojích nejsou jednotné, určité údaje provozovatelé neposkytují. U zdrojů z Moravskoslezského a Zlínského kraje obsahují data informace o umístění, název a údaje o kontaktní osobě. Dále následuje stručný popis zařízení, použité technologie, instalované výkony, rok uvedení do provozu a informace o provozovateli. Pro případné zájemce o shlednutí je důležitá informace o možnosti návštěvy zařízení. Soubor dat také poskytuje informace

o druhu a spotřebě paliva, množství vyrobených energiích, poskytnutých ekonomických parametrech a současném stavu zdroje. V závěru jsou uvedeny poskytnuté fotografie objektů.

Soubor dat o zdrojích v Žilinském a Trenčianském kraji je stručnější a týká se především použité technologie.

Mezi aplikacemi zdrojů na biomasu najdeme kotle o výkonech 20 kW až 16 MW a několik kogeneračních jednotek různého výkonu.



Obrázek 13.1 Kotelna na biomasu Valašská Bystřice

13.2 Seznam zdrojů citovaných ve studii

13.2.1 Region Moravskoslezský

- Kotelna na biomasu Bystřice nad Olší – pila
- Kotelna na biomasu Dobrá – Pila
- Kotelna na biomasu Hnojník– výtopna na dřevní odpad
- Kotelna na biomasu Jablunkov - Návsí
- Kotelna na biomasu Krnov
- Bioplynová stanice - zemědělská bioplynová stanice Kateřinky (záměr)
- Kotelna na biomasu Ostravice
- Bioplynová stanice Depos - Horní Suchá – KGJ na skládce TKO
- Kotelna na biomasu Dolní Tošanovice
- Kotelna na biomasu Horní Benešov pro základní a mateřskou školu
- Bioplynová stanice Klokočov – KGJ na skládce TKO
- Bioplynová stanice Markvartovice – KGJ na skládce TKO
- Kotelna na biomasu – Ostravice – zdroj CZT
- Kotelna na biomasu Jablunkov – Písečná pro MŠ a ZŠ
- Kotelna na biomasu Písek - pila
- Kotelna na biomasu Stará Ves – pila
- Kotelna na biomasu - Tísek - pila
- Kotelna na biomasu - Raškovice - pila
- Kotelna na biomasu - Štěpánkovice
- Bioplynová stanice Frýdek-Místek – KGJ na skládce TKO
- Kotelna na biomasu Třanovice – výtopna podnikatelského centra
- Kotelna na biomasu Vojkovice – výtopna na slámu a seno
- Kotelna na biomasu Jeseník – základní škola
- Bioplynová stanice Velké Albrechtice – KGJ na plemenné farmě
- Bioplynová stanice Velké Albrechtice – KGJ výkrmna prasat

13.2.2 Region Zlínský

- Kotelna na biomasu v lázních v Kostelci u Zlína
- Kotelna na biomasu ve firmě KORYNA nábytek, a. s.
- Kotelna na biomasu CZT pro sídliště Malé pole ve Slavičíně
- Kotelna na biomasu Základní škola Bohuslavice u Zlína
- Kotelna na biomasu Bohuslavice u Zlína - obecní úřad
- Kotelna na biomasu Svatý Hostýn
- Kotelna na biomasu Roštín - zdroj CZT
- Kotelna na biomasu Hostětín - zdroj CZT
- Kotelna na biomasu Firma Zálešák - Bánov
- Kotelna na biomasu Timber Production, s. r. o.
- Kotelna na biomasu Zdeněk Štůsek - dřevovýroba
- Kotelna na biomasu Podhájí, s. r. o. - Lutonina
- Kotelna na biomasu MARK - Marek Štěpaník
- Kotelna na biomasu JAVORNÍK – CZ - PLUS, s. r. o.
- Kotelna na biomasu FORM, s. r. o. - Střelná
- Kotelna na biomasu Brumov - Bylnice - sídliště Družba
- Bioplynový zdroj skládka TKO Kroměříž
- Čistička odpadních vod Uherské Hradiště
- Čistička odpadních vod Otrokovice
- Kotelna na biomasu ve firmě STABILA ČR
- Kotelna na biomasu Firma PONAŠT, spol. s r. o. - Valašské Meziříčí
- Kotelna na biomasu Valašská Bystřice - sociální byty
- Kotelna na biomasu Valašská Bystřice - centrální vytápna

13.2.3 Využití biomasy v Žilinském a Trenčianském kraji

- Dolný Kubín
- Dubnica nad Váhom, okres Ilava
- Dubodiel, okres Trenčín
- Handlová, okres Prievidza
- Handlová, okres Prievidza
- Hlboké nad Váhom, okres Bytča
- Horná Poruba, okres Ilava
- Hruštín, okres Námestovo
- Hruštín Výhon, okres Námestovo
- Hruštín Zámot, okres Námestovo
- Jakubovany – Jochy, okres Liptovský Mikuláš
- Kláštor pod Znievom, okres Martin
- Kláštor pod Znievom - Lazany, okres Martin
- Krásno nad Kysucou, okres Čadca
- Klokočov, okres Čadca
- Krásno nad Kysucou, okres Čadca
- Kysucké Nové Mesto
- Kysucký Lieskovec, okres Kysucké Nové Mesto
- Lazy pod Makytou, okres Púchov
- Liptovský Hrádok, okres Liptovský Mikuláš
- Liptovský Mikuláš

- Lubeľa, okres Liptovský Mikuláš
- Lúky, okres Púchov
- Lúky, okres Púchov
- Lúky pod Makytou, okres Púchov
- Ľubochňa, okres Ružomberok
- Ľubochňa, okres Ružomberok
- Ľubochňa, okres Ružomberok
- Lysá pod Makytou, okres Púchov
- Lysá pod Makytou, okres Púchov
- Mojtín, okres Púchov
- Motešice, okres Trenčín
- Mútne, okres Námestovo
- Nemšová, okres Trenčín
- Nová Bošáca, okres Nové Mesto nad Váhom
- Nová Dubnica, okres Trenčín
- Novot', okres Námestovo
- Oravská Lesná, okres Námestovo
- Oščadnica, okres Čadca
- Pavlova Ves, okres Liptovský Mikuláš
- Poviná, okres Kysucké nové Mesto
- Rajec, okres Žilina
- Rajecká Lesná, okres Žilina
- Raková, okres Čadca
- Rudina, okres Kysucké nové Mesto
- Ružomberok
- Slanická Osada, okres Námestovo
- Strečno, okres Žilina
- Svarín, okres Liptovský Mikuláš
- Zákopčie, okres Čadca
- Záriečie
- Zliechov, okres Ilava
- Žilina
- ČOV – Bytča
- ČOV – Čadca
- ČOV – Dolný Kubín
- ČOV – Handlová, okres Prievidza
- ČOV – Nižná, okres Tvrdošín
- ČOV – Prievidza
- ČOV – Nové Mesto nad Váhom, Trenčianska Teplá a Trenčín (ľavý breh)
- ČOV – Žilina

14. Informace o podpoře využívání biomasy

14.1 Podpora Ministerstva životního prostředí

Přesné pokyny poskytuje „Směrnice Ministerstva životního prostředí o poskytování finančních prostředků ze Státního fondu životního prostředí ČR“ na opatření v rámci Státního

programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie, která vychází každý rok, a § 1 odst. 3 zákona č. 388/1991 Sb. [3], o Státním fondu životního prostředí České republiky. Pro rok 2007 je to Směrnice MŽP č. 13/2006 [4].

Směrnice je rozdělena do několika Příloh [5]:

Přílohy:

- Příloha č.II. 1 Specifikace opatření, na která bude Státní fond životního prostředí přijímat žádosti,
- Příloha č.II. 2 Zásady pro poskytování finančních prostředků ze Státního fondu životního prostředí ČR,
- Příloha č.II. 3 Formuláře žádostí o podporu ze Státního fondu životního prostředí ČR,
- Příloha č.II. 4 Výpočet ukazatele dluhové služby,
- Příloha č.II. 5 Postup a nezbytné doklady, které jsou předkládány jako příloha k žádosti o podporu ze Státního fondu životního prostředí ČR,
- Příloha č.II. 6 Vzorové pokyny pro zajištění pohledávek a stanovení úrokové sazby za půjčky Fondu,
- Příloha č.II. 7 Požadované ekonomické doklady,
- Příloha č.II. 8 Energetický audit a odborný posudek,
- Příloha č.II. 9 Podpora Státního fondu životního prostředí pro fyzické osoby,
- Příloha č.II. 10 Adresář.

14.1.1 Postup Státního fondu životního prostředí

Pro poskytování podpory z Fondu na realizaci opatření v rámci Státního programu platí v plném rozsahu ustanovení Směrnice MŽP [4] o poskytování finančních prostředků z Fondu.

Žádosti o podporu na opatření podle Státního programu se předkládají ve formě úplné Žádosti se všemi stanovenými podklady podle přílohy č. II. 5, č. II. 9 (pro fyzické osoby). Součástí těchto podkladů je i energetický audit (viz příloha II. 8.). U dílčích programů 1.A., 4.A je energetický audit nahrazen odborným posudkem (viz příloha II. 8, část II). V roce 2007 se žádosti přijímají do 30. září 2007.

Při splnění ministrem schválených parametrů a kritérií již Fond vyřizuje žádosti průběžně do vyčerpání stanovených ročních finančních limitů. Radě Fondu a ministroví předkládá Fond čtvrtletně vyhodnocení a seznamy poskytnutých podpor. Pro všechny dílčí programy platí, že na podporu není právní nárok.

Žádosti s úplnými údaji, doložené všemi stanovenými doklady, podané před termínem zahájení (vyjma programů 1.A a 4.A) budou akceptovány. Po termínu zahájení realizace může Fond akceptovat žádost pouze v odůvodněných případech, odsouhlasených správcem Fondu. Akceptované žádosti Fond vyhodnotí na základě ekologických a ekonomických ukazatelů, podle regionálního vyjádření a technické úrovně řešení.

Žádosti, které splňují podmínky pro poskytnutí podpory z Fondu budou v závislosti na objemu disponibilních prostředků Fondu předloženy Radě Fondu k projednání s návrhy na kladné nebo záporné Rozhodnutí ministra životního prostředí o podpoře. Žádosti, které na základě vyhodnocení nebudou navrženy ke kladnému nebo zápornému řešení, mohou nadále zůstat v evidenci Fondu, nejdéle však po dobu 12 měsíců.

Fond si vyhrazuje právo vyžádat si i další podklady pro upřesnění žádosti v období vyhodnocovacího procesu, zejména podklady týkající se předmětu podpory, finančního základu pro výpočet podpory, stanovení úvěrové způsobilosti žadatele, jakož i výše a formy podpory.

14.1.2 Základní typy opatření, která budou podporována:

Příloha č.II [5] jednotlivé programy podrobně vysvětluje, jak uvádí příklad u programu 2.A.

- **1.A. Investiční podpora environmentálně šetrných způsobů vytápění a ohřevu teplé vody pro byty a rodinné domy pro fyzické osoby, včetně ekologické výroby elektřiny pro vlastní spotřebu.**
- **2.A. Investiční podpora environmentálně šetrných způsobů zásobování energií v obcích a částech obcí, včetně bytových domů.**

Program se vztahuje jak na výstavbu nových systémů využívajících obnovitelné zdroje, tak na přechod stávajících systémů využívajících fosilní paliva na obnovitelné zdroje. Jde o instalaci systémů využívajících biomasu, solárních systémů a tepelných čerpadel s výjimkou jednotek sloužících k vytápění a ohřevu TV v případech, kdy žadatelem je fyzická osoba (viz dílčí programy 1.A a 4.A). Podpora bude poskytována v závislosti na objemu rozpočtovaných prostředků Fondu na daný rok.

V komunální sféře se jedná zejména o systémy pro zásobování teplem a teplou vodou využívající biomasu, přičemž se podpora vztahuje i na soustavu rozvodů tepla. Podpora se vztahuje i na systémy s kombinovanou výrobou tepla a elektrické energie, slouží-li tento systém pro centrální zásobování teplem, příp. teplou vodou, a není-li vhodnější použití podpory v rámci programu 7.A. Předmětem podpory jsou jak centrální, tak i decentralizované systémy využívající OZE nebo jejich vzájemná kombinace. Podmínkou získání podpory je splnění kritérií uvedených v osnově energetického auditu (viz Příloha č. II. 8). Energetický audit musí být zpracován variantně jak pro centrální zdroj, tak i kombinaci s decentralizovanými zdroji tepla. Podpora výstavby systémů CZT se vztahuje na obce nebo jejich části. Příjemce podpory je vlastníkem předmětu podpory. Vlastní chod systému lze pak zajistit prostřednictvím účelově vytvořených subjektů nebo na komerční bázi.

V případě decentralizovaných systémů jsou zdroje energie dotovány z programu 1.A.a. Předmětem podpory v rámci tohoto programu může být v případě decentralizovaných systémů výstavba centrální výroby paliv včetně technologické linky.

Předmětem podpory mohou být v rámci tohoto programu i tzv. ostrovní systémy (jedna či několik izolovaných malých kotelen s rozvody tepla do nejbližších okolních budov). Podmínkou pro poskytnutí podpory na ostrovní systémy zásobování teplem v obci je doporučení tohoto systému v energetickém auditu.

V rámci programu budou přijímány pouze žádosti o podporu, kde očekávané investiční náklady na realizaci akce nepřesáhnou 5 mil. Kč (v případě schválení investičních podpor OZE v rámci OPŽP bude max. limit upraven).

- **3.A. Investiční podpora environmentálně šetrných způsobů vytápění a ohřevu teplé vody ve školství, zdravotnictví, objektech sociální péče a objektech krajské a místní samosprávy**
- **4.A. Investiční podpora vytápění bytů a rodinných domů tepelnými čerpadly pro fyzické osoby**
- **7.A. Investiční podpora výstavby zařízení pro společnou výrobu elektrické energie a tepla z biomasy a z bioplynu**
- **8.A. Investiční podpora environmentálně šetrných způsobů vytápění a ohřevu vody v účelových zařízeních**

14.1.3 Zásady pro poskytování finančních prostředků z Fondu

Finanční prostředky na realizaci jsou poskytovány prostřednictvím: dotace, půjčky a kombinace dotace a půjčky.

Přímá finanční podpora na realizaci opatření může podle typu subjektu dosáhnout maximální hranice celkové podpory (půjčka + dotace) a maximální hranice dotace v procentuálním vyjádření ze základu pro výpočet podpory uvedené v následující tabulce podle vyhlášených programů.

Tabulka 14.1 Úroveň celkové možné podpory a možné dotace jednotlivých programů [5]

| Program | Název programu | Typ žadatele | max. podpora/ max. dotace % / % |
|---------|--|--------------|--|
| 1.A. | Investiční podpora environmentálně šetrných způsobů vytápění a ohřevu TV pro byty a rodinné domy pro fyzické osoby, včetně ekologické výroby elektřiny pro vlastní spotřebu: a) kotle na biomasu b) solární systémy na teplou vodu c) solární systémy na přitápění a teplou vodu d) systémy pro výrobu elektřiny | E | a) 50/50 ¹⁾ b) 50/50 ¹⁾ c) 50/50 ²⁾ d) 50/50 ³⁾ |
| 2.A. | Investiční podpora environmentálně šetrných způsobů zásobování energií v obcích a částech obcí | A P | 80/50 70/0 |
| 3.A. | Investiční podpora environmentálně šetrných způsobů vytápění a ohřevu teplé vody ve školství, zdravotnictví, a objektech sociální péče a objektech krajské a místní samosprávy | A P | 90/70 40/40 |
| 4.A. | Investiční podpora vytápění bytů a rodinných domů tepelnými čerpadly pro fyzické osoby | E | 30/30 ²⁾ |
| 7.A. | Investiční podpora výstavby zařízení pro společnou výrobu elektrické energie a tepla z biomasy a z bioplynu | A P | 70/40 50/25 |
| 8.A. | Investiční podpora environmentálně šetrných způsobů vytápění a ohřevu TV v účelových zařízeních | A P | 80/50 70/0 |

Ve všech programech u typu žadatelů A se bude Fond podílet na úhradě energetického auditu do výše 50 % celkových nákladů, v případě žadatele E v programech 1.A. a 4.A se bude podílet na úhradě odborného posudku do výše 50 % celkových nákladů, maximálně do výše 3 tis. Kč. ¹⁾ Maximální výše dotace na jednu akci činí 50 tis. Kč. ²⁾ Maximální výše dotace na jednu akci činí 60 tis. Kč. ³⁾ Maximální výše dotace na jednu akci činí 200 tis. Kč.

14.1.4 Potřebné doklady k žádosti

- Doklad, ze kterého je patrná právní subjektivita žadatele.
- Doklad, kterým je určena osoba pověřená jednáním s Fondem.
- Dokumentace v takovém stupni přípravy, která umožní posouzení možnosti podpory z technického, ekonomického a ekologického hlediska.
- Podrobný položkový rozpočet (v souladu s předloženou dokumentací).
- Stanovisko České inspekce životního prostředí – (200 kWt a vyšších).
- Stanovisko krajského úřadu z hlediska potřeb životního prostředí a územního rozvoje
- Energetický audit – na základě zákona 406/2000 Sb., o hospodaření energií, hlava IV., § 9, ve znění vyhlášek 213/2001 Sb. a 425/2004 Sb., a jeho přílohy viz Příloha II. 8.
- Vyplněný formulář G (příloha žádosti) – v písemné a elektronické podobě.
- Údaje o zdrojích financování - doklady ověřující celkové financování předmětu podpory po celou dobu výstavby, v případě úvěru předběžné potvrzení subjektu, který úvěr poskytne, o uvažované výši a podmínkách úvěru.

- Doklady o ekonomické a důchodové situaci žadatele – viz. Příloha II. 7.
- Územní rozhodnutí či územní souhlas dle stavebního zákona v platném znění .
- Prohlášení žadatele, zda je či není plátcem DPH.
- Předběžný návrh na zajištění odběru vyrobeného tepla (el. energie) a dlouhodobé zajištění dodávky paliva (týká se projektů na využití biomasy při celkovém instalovaném výkonu zařízení nad 200 kW).

Žadatel v případě vydání kladného "Rozhodnutí" ministra předloží Kanceláři Státního fondu životního prostředí ČR podklady pro uzavření písemné smlouvy o podpoře. Ke smlouvě je nutné doplnit další ekonomické doklady. Rozsah požadovaných dokladů se liší dle právní subjektivity žadatele (fyzická osoba, obec, podnikatelské subjekty aj.).

14.1.5 Informace pro fyzické osoby

Předmět podpory

Podpora ze Státního fondu životního prostředí ČR pro fyzické osoby v rámci programů na využití obnovitelných zdrojů energie v roce 2007. Biomasy se týká program **1.A.a**.

V rámci programu 1.A.a jsou podporovány KOTLE NA BIOMASU (spalují dřevo, pelety, slámu, obilí, štěpku apod.) Nepodporují se instalace krbových kamen, kachlových kamen a krbových vložek, kombinovaných kotlů a výměna stávajícího kotle na biomasu. Další programy se již netýkají biomasy.

U všech programů se podpora vztahuje na instalaci zařízení a s ní související práce. Nepodporujeme investice do otopného systému tj. rozvody tepla v objektu, otopná tělesa a u tepelných čerpadel posílení přípojky na elektrorozvodnou síť.

Podporované zařízení musí být umístěno v bytech a rodinných domech, které neslouží a ani nebudou sloužit k podnikání a k jeho podpoře (netýká se podnikání na základě licence dle zákona č. 458/2000 Sb., energetického zákona, v programu 1.A.d).

Nepodporuje se instalace zařízení v objektech určených k individuální rekreaci nebo v průmyslových objektech.

Žádost

Žadatelem jsou osoby zapsané jako majitelé objektu ve výpisu z katastru nemovitostí na „Listu vlastnictví“. Jsou-li majitelé manželé, popř. více osob, žádají všechny osoby, které objekt vlastní. V případě, že je žadatelem nájemce či jiná osoba musí tato předložit úředně ověřený souhlas všech vlastníků objektů, že souhlasí s instalací a že zařízení je v majetku osoby, která žádá.

Žádosti se přijímají na místně příslušném krajském pracovišti Státního fondu životního prostředí podle místa realizace zařízení:

MORAVSKOSLEZSKÝ
RNDr. Martina BREUEROVÁ
Prokešovo nám. 8
702 00 OSTRAVA 2
tel.: 599 442 056, 606 121 544
fax: 596 138 314

ZLÍNSKÝ
Ing. Radka MACHOVÁ
Tř. T. Bati 3792
760 01 ZLÍN
tel.: 577 690 486, 607 686 483
fax: 577 222 762

Žádá se po instalaci zařízení a jeho uvedení do trvalého provozu, maximálně však do 12 měsíců od uvedení zařízení dodavatelskou firmou do trvalého provozu. U novostaveb se žádá do 12 měsíců od nabytí právní moci kolaudačního rozhodnutí (v případě, že objekt, kde je zařízení instalováno podléhá dle platné legislativy kolaudaci, popř. souhlasu s užíváním stavby. Zároveň je nutná citace zařízení v kolaudačním rozhodnutí).

Potřebná potvrzení

- Formulář žádosti o podporu ze SFŽP ČR pro aktuální rok - originál.
- Odborný posudek zpracovaný odborně způsobilou osobou dle osnovy Příloh II - originál.
- Fakturu za odborný posudek a doklad o jeho zaplacení tj. výpis z účtu, pokladní doklad apod. - originál nebo ověřená kopie.
- Vyjádření příslušného stavebního úřadu k předmětu realizace – stavební povolení, ohlášení stavebních úprav, je-li dle stavebního zákona požadováno – kopie.
- Smlouvu o dílo včetně položkového rozpočtu nebo potvrzenou objednávku s položkovým rozpočtem - kopie.
- Fakturaci (úhradu nákladů dle položkového rozpočtu ve smlouvě o dílo nebo objednávce) tj. originál nebo ověřené kopie faktur včetně dodacích listů, dále doložit originál nebo ověřenou kopii dokladu o úhradě každé faktury tj. výpis z účtu nebo pokladní doklad apod.
- Tři různé fotografie dokládající realizaci zařízení, z toho 1 fotografie objektu, ve kterém je zařízení instalováno.
- V případě, že žádost podává jiná pověřená osoba je nutné doložit doklad o pověření osoby k jednání s Fondem - úředně ověřená plná moc.
- Doklad dle platné legislativy, že podporované zařízení smí být uvedeno na trh v ČR (certifikát, protokol o zkoušce typu, resp. prohlášení o shodě apod.) - kopie.
- Dokumentaci - zákres zapojení zařízení.
- Předávací protokol od dodavatelské firmy o uvedení zařízení do trvalého provozu - kopie. Bylo-li zařízení součástí vydaného stavebního povolení a při kolaudaci dle současně platné legislativy vydá stavební úřad písemný souhlas s užíváním stavby (kolaudační rozhodnutí) je nutné toto stanovisko s vyznačeným nabytím právní moci Fondu předložit - kopie.
- U kotlů na biomasu (program 1.A) je nutné doložit čestné prohlášení o likvidaci původního zařízení (platí při přechodu z vytápění fosilními palivy) - originál.

U jednotlivých programů je Fond oprávněn stanovit další požadavky na doložení údajů uvedených v žádosti specifickými doklady.

14.2 Podpora Ministerstva průmyslu a obchodu

MPO vyhláší podle usnesení vlády ČR č.1326 ze dne 22. listopadu 2006 Program EFEKT sloužící Ministerstvu průmyslu a obchodu k ovlivnění úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie v ČR. Je zaměřen na osvětovou činnost, energetické plánování, investiční akce malého rozsahu a na pilotní projekty. Je doplňkovým programem k energetickým programům podporovaným ze strukturálních fondů Evropské unie.

14.2.1 Popis podporovaných aktivit týkajících se biomasy

- **A.1 Územní energetické koncepce** - Dotace na vypracování energetické koncepce nebo na její aktualizaci může být poskytnuta krajům, městům a obcím ČR, resp. jejich svazkům, s počtem obyvatel minimálně 10 000.

- **A.2 Studie proveditelnosti energetického využití odpadů** - Zpracování studie technických a organizačních opatření na podporu energetického využití odpadů včetně ekonomického vyhodnocení.
- **A.3 Příprava projektů financovaných z úspor energie (EPC)** - Cílem je podpora realizace energeticky úsporných opatření zaváděním komplexních energetických služeb se zárukou (EPC) podnikem energetických služeb (Energy Saving Company - dále jen podnik ESCO) v zařízeních pro potřeby školství, zdravotnictví, sociálních služeb a ve výrobních a rozvodných zařízeních energie pro zajištění vytápění sídlištních celků. Dotace může být poskytnuta pouze vlastníkovvi zařízení na úhradu části nákladů spojených s přípravou projektu EPC. Cílem je podpora při zadávání zakázky na realizaci projektu podnikem ESCO. Nutnou podmínkou pro přiznání dotace je uzavření smluvního vztahu s podnikem ESCO nejpozději do 30. září 2007. Dotace poskytnutá na přípravu projektu nezakládá povinnost vyhlášovatele finančně přispět na náklady spojené s realizací projektu.
- **B.2 Kogenerační jednotky s pístovým motorem** - Instalace nového nebo rekonstrukce stávajícího zdroje tepla v kombinaci s kogenerační jednotkou s pístovým motorem a tepelnými výměníky.
- **C.2 Energetické zdroje využívající biomasu a bioplyn** - Dotace může být poskytnuta na výstavbu, obnovu nebo rekonstrukci energetického zdroje využívajícího jako palivo bioplyn nebo biomasu. Požadovaná doba návratnosti vložených finančních prostředků je max. do poloviny životnosti zařízení.

Dotace může být poskytnuta podnikatelským subjektům (právníckým i fyzickým osobám), neziskovým organizacím, vysokým školám zřízeným podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, městům, obcím a jimi zřízeným organizacím. Žadatel o dotaci musí vykonávat činnost na území ČR.

Poskytnuté státní prostředky musí být vyčerpány v daném rozpočtovém roce, ve smyslu zákona č. 218/2000 Sb., o rozpočtových pravidlech, ve znění pozdějších předpisů.

Do celkových nákladů na realizaci akce lze zahrnout pouze náklady přímo související s energeticky úspornými opatřeními nebo využitím obnovitelných zdrojů energie, včetně projektových prací a nákladů na zpracování energetických auditů. Nelze uplatnit náklady, které byly zahrnuty do nákladů pro podporu z jiných veřejných zdrojů. U investičních akcí nelze započítat náklady na zanedbanou údržbu. Započítat lze náklady vzniklé po datu podání žádosti, s výjimkou nákladů na projektové práce, zpracování energetického auditu, které se mohou započítat pokud není datum jejich zdanitelného plnění před 1.1.2006.

Dotace se poskytuje na pořízení komponentů a zařízení, které jsou od jeho výroby prvně uvedeny do provozu a toto zařízení nesmí být starší tří let. Na dotaci není právní nárok.

Žádost musí být předložena v předepsané písemné formě a v elektronické formě na nosiči, případně e-mailem na adresu st.program@ceacr.cz. V žádostech musí být vyplněny údaje identifikující žadatele a požadované technické a finanční údaje, včetně nákladů na provoz a na realizaci akce.

14.2.2 Náležitosti žádosti

Formuláře žádostí a vzory prohlášení jsou k dispozici na kontaktní adrese a ve střediscích EKIS (viz webové stránky [6]).

Povinné přílohy jsou rozděleny do dvou skupin. První skupina se přikládá k žádosti, druhá skupina se předkládá po přiznání dotace, viz. [6].

Tabulka 14.2 Maximální výše dotace pro aktivity týkající se biomasy

| Oblast podpory | Aktivita | | Typ žadatele | Maximální výše dotace | | Přílohy k žádosti |
|---------------------------------------|----------|---|--|-----------------------|----|---------------------|
| | | | | tis. Kč | % | |
| Územní energetické plánování | A.1 | Územní energetická koncepce | Kraje Obce | 300 | 50 | 4, 5, 6, 7, 8 |
| | A.2 | Studie proveditelnosti energetického využití odpadů | Podnikatelé Kraje Obce | 100 | 80 | 4, 5, 6, 7, 8 |
| | A.3 | Příprava projektů financovaných z úspor energie | Obce Školy Zdravotnická zařízení | 150 | 75 | 5, 6, 7, 8 |
| Energetika | B.2 | Kogenerační jednotky s pístovým motorem | Podnikatelé | 2 800 | 30 | 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |
| Obnovitelné a druhotné zdroje energie | C.2 | Energetické zdroje využívající biomasu a bioplyn | Podnikatelé | 2 000 | 40 | 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |

Tabulka 14.3 Přílohy nutné při podání žádosti

| Číslo | Příloha |
|-------|--|
| 1 | Energetický audit zpracovaný v souladu s vyhláškou č. 213/2001 Sb., kterou se vydávají podrobnosti a náležitosti energetického auditu, ve znění pozdějších předpisů. Energetický audit nesmí být starší 1 rok a musí být v souladu se žádostí. |
| 4 | Čestné prohlášení o zadání a způsobu vyhodnocení veřejné zakázky |
| 5 | Čestné prohlášení o vypořádání všech závazků vůči státnímu rozpočtu a státním fondům republiky, včetně bezdlužnosti vůči zdravotním pojišťovnám |
| 6 | Formuláře dle Přílohy č. 2 vyhlášky Ministerstva financí č. 231/2005 Sb., o účasti státního rozpočtu na financování programů reprodukce majetku ve znění pozdějších předpisů |
| 7 | Souhlas zřizovatele s realizací akce – pouze příspěvkové a rozpočtové organizace krajů, měst a obcí, a organizace, v nichž má kraj, město nebo obec 100% majetkovou účast |
| 8 | Kopie výpisu z obchodního rejstříku, živnostenského listu, zřizovací listiny nebo jiného dokladu o právním postavení žadatele. |
| 9 | Výpis z katastru nemovitostí – u akcí, při kterých dochází k pořízení nebo technickému zhodnocení staveb a zařízení vedených v katastru nemovitostí. |

Mimo uvedené programy je možno využít i dalších podpory ze strukturálních fondů EU (programu EKO-ENERGIE) nebo programu Inteligentní energie pro Evropu, o které je možné požádat prostřednictvím MPO ČR.

15. Závěr

Tato metodická příručka stručně představuje technologie přípravy a využití biomasy pro energetické účely. Podrobně se těmto technologiím věnuje studie „Technologie pro přípravu a energetické využití biomasy“, která obsahuje řadu detailních informací o zde zmiňovaných technologiích.

Možností energetického využití biomasy je spousta a každá technologie má své přednosti, nedostatky a specifika. Širší povědomí o těchto technologiích mezi širokou veřejností, pracovníky státní správy a podnikatelskou veřejností může být nápomocno jejich smysluplnému rozšíření a rozvoji, což by v důsledku mohlo vést k širšímu a efektivnějšímu využívání biomasy.

Literatura

1. OCHODEK, T., KOLONIČNÝ, J., BRANC, M. Technologie pro přípravu e energetické využití biomasy. Studie vypracována v rámci projektu „Možnosti lokálního vytápění výroby elektřiny z biomasy“, Výzkumné energetické centrum, Ostrava 2007. ISBN 978-80-248-1426-1.
2. OCHODEK, T., KOLONIČNÝ, J., JANÁSEK, P. Potenciál biomasy, druhy, bilance a vlastnosti paliv z biomasy. Studie vypracována v rámci projektu „Možnosti lokálního vytápění výroby elektřiny z biomasy“, Výzkumné energetické centrum, Ostrava 2006. ISBN 80-248-1207-X.
3. Zákon č. 388/1991 Sb., o Státním fondu životního prostředí České republiky ve znění pozdějších předpisů.
4. Směrnice MŽP o poskytování finančních prostředků ze Státního fondu životního prostředí České republiky
5. Přílohy č.II Směrnice MŽP č. 13/2006 o poskytování finančních prostředků ze Státního fondu životního prostředí České republiky
6. Státní program (Program EFEKT) část A - http://www.ceacr.cz/?page=sprg_zneni

Seznam obrázků

| | |
|--|----|
| Obrázek 2.1 Způsob sklizně stébelnin..... | 4 |
| Obrázek 3.1 Peletovací linka..... | 6 |
| Obrázek 5.1 Stacionární fluidní vrstva, systém roštu..... | 10 |
| Obrázek 5.2 Řez plně automatickým kotlem o výkonu 28 - 55 kw | 11 |
| Obrázek 7.1 Cyklónový pyrolýzní reaktor | 14 |
| Obrázek 8.1 Technologické schéma výroby řepkového metylesteru | 14 |
| Obrázek 9.1 Základní typy provozu bioplynové stanice | 16 |
| Obrázek 9.2 Vertikální konstrukční typ fermentoru..... | 17 |
| Obrázek 13.1 Kotelna na biomasu Valašská Bystřice..... | 20 |

Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| Tabulka 4.1 Použitelnost jednotlivých druhů biomasy pro jednotlivé procesy | 7 |
| Tabulka 14.1 Úroveň celkové možné podpory a možné dotace jednotlivých programů [5] | 25 |
| Tabulka 14.2 Maximální výše dotace pro aktivity týkající se biomasy..... | 29 |
| Tabulka 14.3 Přílohy nutné při podání žádosti..... | 29 |

| | | |
|-----------------------------|--|------------|
| Autor: | doc. Dr. Tadeáš Ochodek, Ing. Jan Koloničný, Ph.D., Ing. Michal Branc | |
| Vysokoškolský ústav: | Výzkumné energetické centrum | 740 |
| Název: | Metodická příručka ke studii - Technologie pro přípravu a energetické využití biomasy | |
| Místo, rok vydání: | Ostrava, 2007, I. vydání | |
| Počet stran: | 30 | |
| Vydala: | Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava | |
| Tisk: | Repronis Ostrava | |
| Náklad: | 100 ks | |
| Neprodejně | | |