

## КАКВО Е БИОМАСА И КАК МОЖЕ ДА СЕ ИЗПОЛЗВА ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ЕНЕРГИЯ

### Какво е биомасата

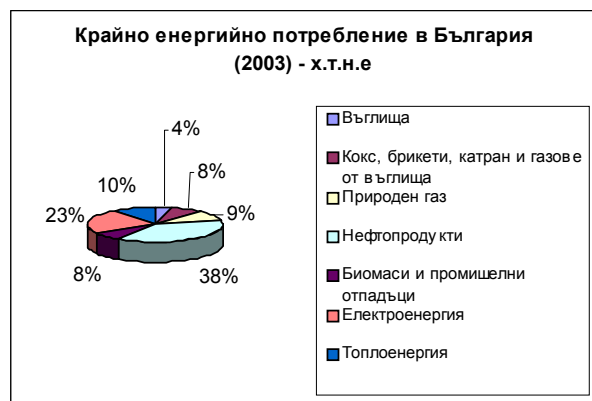
Биомасата е органичен не-изкопаем материал от биологичен произход, част от който може да се използва за енергопроизводство.

Тя може да бъде:

**Първична биомаса** - растителен материал, който може да бъде използван директно или след преобразуване за производство на енергия.

**Вторична биомаса** - отпадъчна биомаса от дърводобива и дървопреработването, растениевъдството, животновъдството, целулозно-хартиената промишленост, хранително-вкусовата промишленост, и др. Също така твърдите битови отпадъци, вкл. метан от сметницата, както и утайки и метан от пречиствателните станции за отпадни води.

### Биомасата като енергиен ресурс



Най-популярното използване на биомасата в момента в България е директното изгаряне на дърва за огрев. По данни на Министерство на земеделието и горите количествата използвани дърва за огрев са нарастнали над 3 пъти за периода 1997-2004.

Най-голям е интересът, обаче, към енергопроизводството от **вторична биомаса** - различни видове отпадъци, които иначе остават неизползвани и може да причинят вреда на околната среда. Следват описания на някои възможни приложения на отпадна биомаса:

### Директно изгаряне на отпадна биомаса

Един от начините за използване на биомасата за енергопроизводство е директното изгаряне на дървесни частици или насипна слама в котли за топлопроизводство или за когенерация. Един от основните източници на отпадна биомаса в

България са дървесните отпадъци от дърводобива и дървообработването. Проучванията показват наличие на около 1 600 000 тона дървесни отпадъци годишно.

На българския пазар се предлагат котли за директно изгаряне на дървесни отпадъци в широк диапазон (25-1100 kW). Отпадъците от дърводобива, обаче, като клони, кора и вършина изискват предварително надробяване и са подходящи за използване от малки местни топлофикации или малки предприятия, или за общински сгради като училища, болници, спортни и почивни центрове и т.н



*Дробилка за дървесни отпадъци и отпадъци в различна степен на предварителна обработка*

Калоричността на дървесните отпадъци зависи силно от влажността им, която варира в широки граници - от 10 % при отпадъци от дървообработването до 55 % - в току-що отсечена дървесина. Калоричността на сухата дървесина е около 4300 ккал/кг, а на въздушно-сухата - около 1500-1700 ккал/кг. Количеството пепел е само около 1-1,5 %.

Отпадъците от дървообработването - талаш, стърготини, обикновено са сухи и подходящи както за директно изгаряне, така и за по-нататъшна преработка във вторична - рафинирана биомаса.

Твърдите селскостопански отпадъци също могат да се използват за енергопроизводство - основно слама, царевичак, слънчогледови стъбла и шти, тютюневи стъбла, отпадъци от подрязване на овошки и лозя. Проучванията показват, че в България около 30 % от сламата, 65 % от царевичака и 80 % от останалите твърди селскостопански отпадъци могат да се вземт предвид за енергийно производство, което прави около 800 000 тона годишно. Калоричността на сламата при 10 % влажност е около 3500 ккал/кг с пепелно съдържание около 5-6 %.



Слама в различни степени на предварителна обработка.

### Рафинирана биомаса - пелети и брикети

Пелетите и брикетите могат да се произведат от отпадъци от дърводобива, дървопреработването и целулозно хартиената промишленост, както и от слама. Отпадъците от дърводобива са по-малко подходящи за целта поради високата си влажност.

**Брикетите** са продукти, получени от пресована растителна биомаса (дървесна или селскостопанска) без слепващи субстанции и представляват цилиндри със следните характеристики :

Диаметър 5,2-7,7 см;  
 Влажност под 12 %;  
 Пепел под 2 %;  
 Калоричност около 4200-4500 ккал/кг и  
 Дължина около 25 см.



### Предимства:

- По-евтини (под 200 лв/тон) от пелетите, тъй като инвестиционните разходи са по-ниски;
- По-широко разпространени на българския пазар понастоящем;
- По-висока калоричност в сравнение с дървата за огрев с по-малко пепел.

### Недостатъци:

- Не позволяват автоматично подаване на горивото;
- Няма стандарти и гаранция за качеството;
- По-скъпи са от дървата за огрев.

Брикетите могат да бъдат използвани както във камини и печки, така и в отоплителни системи с водогрейни котли с различна мощност.

### Пелети

Продукти, получени чрез пресоване на дървесни или селскостопански отпадъци без слепващи субстанции. Пелетите представляват малки цилиндри, получени при високо налягане и температура. Лигнинът като естествено лепило държи влакната на растението заедно, като при температури над 100 °C той се топи и позволява на материала да добие различна форма. Така горещият лигнин игаре ролята на лепило, задържащо пелетите във формата, в която са пресовани.

### Параметри:

Влажност под 10 %;

Калоричност 4300-4500 ккал/кг;

Дължина около 2 см;

Диаметър 6-12 мм;

Пепел около 0,9 - 1,5 %.

Калоричността на пелетите е приблизително равна на тази на въглищните брикети и само 2,1-2,2 пъти по-ниска от тази на нафтата. Съдържанието на пепел е значително по-ниско от това на въглищните брикети (5 - 10 %) и даже от това в дървата за огрев (2 - 4 %). Това означава, че когато се изгарят 1 тон пелети, остава само 10 кг. пепел.



### Предимства

- Компактни, лесни за транспортиране и работа, позволяват автоматично подаване на горивото и имат относително високо енергийно съдържание;
- Съвременните системи за отопление на пелети имат висока ефективност - от порядъка на 80-85%;
- Лесни за поддръжка и почистване. Ако 200 кубични метра се отопляват само с пелети, около 710 кг пелети на месец са необходими, което означава около 7 кг пепел. Т.е., достатъчно е пепелта да се изхвърля веднъж седмично;
- Пелетите като гориво съдържат много малки количества сяра и други вредни елементи, които се съдържат в много по-големи количества във въглищата и нефтените продукти.

### Недостатъци

- Висока технология на производство, изискваща значителни инвестиции, поради това са по-скъпи в сравнение с брикетите и дървата за огрев (около 300 лева/тон);
- Липса на достатъчно местно производство, основно вносно гориво за България;
- Няма стандарт и гаранция за качеството.

Пелетите са все още ново гориво на българския пазар основно заради високите инвестиционни разходи и по-ниската покупателна способност в сравнение със страните на ЕС. Въпреки това се правят опити от местни производители и се очаква производството на пелети да набере скорост заедно с развитието на икономиката и повишаването на стандарта на живот през следващите години.

Следват някои практически примери за използване на биогорива за енергопроизводство в страни от ЕС, както и в България.

## Пример от Швеция

### Централа на биомаса в в Скелефтеа, Швеция - електроенергия, топлоенергия и пелети \*

Скелефтеа Крафт е общинска компания в североизточна Швеция. Компанията притежава голяма и разширяваща се топлофикационна мрежа, обслужваща домакинства и индустрии. Когенерационната централа на Скелефтеа се захранва с отпадна биомаса, достигаща до около 200 000 тона (влажна) или 450 ГВтч годишно, която се състои предимно от стъргопини, но съдържа също и кора, торф, клоно и вършина от дърводобива. Централата е на стойност около 310 милиона шведски крони (34 милиона Евро), е била поръчана през май 1994, а пробната работа е започнала в края на 1996. Мощността ѝ е 63 МВт топлинни и 35 МВт електрически.

Котелът е CFB Pyroflow, доставен от Foster Wheeler, като се захранва с необработено гориво като дървесни трески и кора. Парата се произвежда с налягане 140 бара (а) и температура 540°C към парната турбина, която е доставена от ABB Stal.

### Завод за пелети

Заводът за производство на пелети е бил поръчан през юни 1996. Той включва система за работа с биогоривото, парна сушилня, система за обработената пара, турбина ниско налягане, водна система за охлаждане, съоръжения за пелетизиране и товарене на кораби със склад на стойност 216 милиона шведски крони (24 милиона евро). Пробната работа на завода е започнала през май 1997. Суровината за производството на пелети се състои от стъргопини от дървообработващи предприятия. Входящата суровина е около 56 тона/час със съдържание на влага

около 55 %. Стъргопините се пресяват преди да бъдат подадени към парна сушилня при 4.5 бара. Сушилнята се състои от две 1.6 м широко и 30 м високи вертикални кондензатори със 121 тръби, всяка с диаметър 110 мм. Горивото се транспортира през тръбите чрез голям вентилатор и остава в зоната на сушене около 30 секунди, за да се намали съдържането на влага до 9 %, преди да бъде подадено към пелетната преса.

Когато е било планирано интегриране на пелетно производство към когенерационната централа, голямо внимание е било отделено на ефективното използване на енергията и възможността да се използва тази енергия за производство на още електричество. По тази причина е инсталиран процес за оползотворяване на парата от сушилнята на пелетизиращата инсталация.

Консумацията на електроенергия в пелетизиращата инсталация е около 100 КВтч за тон произведени пелети. Дори и при пълно натоварване, обаче, пелетната инсталация сама задоволява потребностите си от електроенергия поради наличието на система за оползотворяване на парата от сушилнята, описана по-горе.

При пълно натоварване производството на пелети достига 30 т/час. Произведените количества варират според нуждите от топлоенергия и съответно, доставката на пара и нуждата от пелети. Годишното производство е около 130,000 тона. То трябва да се разглежда като част от цялостното производство на енергия на интегрираната когенерационна централа и завода за пелети.

\* Примерът е предоставен в рамките на дейността на ОПЕТ Швеция

## Пример от Финландия

### Общински обект в Киикхелисваара, Финландия, отопляван с дървесни пелети

Общината на Киикхелисваара се намира в северна Карелия, Финландия. Общината решава да мине на отопление на дървесни пелети в своята административна сграда през август 2000. Преди това сградата с общински офиси, библиотека и регионалната противопожарна служба е бил отопляван с дърва и електроенергия. Причините за избора на дървесни пелети са ясни: те са евтини, местно производство и са по-екологично чисти в сравнение с дървата за огрев. Добри практики от други обекти също са били в подкрепа на това внимателно обмислено решение.

### Автоматично, ефективно и икономично

Инвестицията в Киикхелисваара не е голяма - общо 200 000 финландски марки (33 600 евро), защото пелетната горелка в офиса е монтирана на стар котел. Горелката е шведска марка - EcoTec с максимална мощност от 300 КВт. Доставчикът е JPK-Tuote Oy.

Горелката е автоматична и има нужда от минимална поддръжка. Прогнозният к.п.д. на котела е 90 процента.

Цената на отоплението (без данъци) се изчислява на 190 финландски марки на мегаватчас (32 Евро/МВтч). Тя включва инвестиционни разходи от около 40 финландски марки за мегаватчас (6,7 Евро/МВтч).

Цената може да бъде увеличена догълнително с 11 марки на мегаватчас (1,9 Евро/МВтч), ако се изградят издухватели за димните газове и сепаратор за пепелта в тях. 25-процентната субсидия за инвестицията, осигурена от Министерство на търговията и индустрията, не е приспадната от цената на топлоенергията.

Оценено е, че консумацията на пелети е 100 тона на година, което в енергийно изражение е 500 МВтч.

Силозът за гориво трябва да бъде пълнен на всеки десет дена през зимата, но през по-топлими периоди е достатъчно веднъж в месеца.

### Киикхелисваара ще разчита на биомасата като гориво за битови консуматори

Общината на Киикхелисваара е взела решение за подмяна на горивото за отопление от течно гориво на биомаса във всички общински сгради през следващите три години. Горелките на течно гориво ще бъдат подменени първо в спортните и здравни центрове, както и в училищата. По-голяма регионална топлофикация със своята мрежа е оценена като твърде скъпа, тъй като общинските сгради са на голямо разстояние една от друга. Тъй като решението за отопление на общинската сграда се счита за успешно, най-вероятно е да се избере като заместващо гориво дървесни пелети.

През зимата на 2001, цената на дървесните пелети за големи сгради варира между 120-150 финландски марки за мегаватчас (20 - 25 Евро/МВтч), докато цената на течното гориво е била 250 - 300 финландски марки за мегаватчас (42 - 50 Евро/МВтч). При тези условия е изгодно да се премине на местно гориво, тъй като инвестициите ще бъдат бързо изплатени, а парите за агориво ще останат на място - в същата община.

Основни технически данни:

Инсталирана мощност	300 КВт
Гориво	Дървесни пелети
Енергопроизводство	500 МВтч
Консумация на пелети	100 тона
Инвестиции	200 000 финландски марки
(33,640 Евро)	

\* Примерът е предоставен в рамките на дейността на ОПЕТ Швеция

## Примери от България

### Дървесни брикети, използвани в общинска болница \*

Проект за инсталиране на нов водогреен котел с мощност 2 МВт, проектиран да гори дървесни брикети, е реализиран в Многопрофилна болница за активно лечение-Свищов, собственост на Община Свищов. Болницата е с капацитет 209 легла, 12 отделения и 297 души персонал, и е единственото здравно заведение за специализирана медицинска помощ за населението на общините Свищов, Белене, Бяла и Левски, което предопределя голямата му социална значимост.

Новият котел е монтиран, за да замени двата съществуващи котела ПКМ-4М на течно гориво. Единственото гориво за новия котел са брикети от дървесни отпадъци, произведени от "Свилоса" АД, която се намира на 6 км от болницата. Консумацията на 310 тона течно гориво годишно е заменена с годишно потребление на 677 тона дървесни брикети и 51 648 КВтч електроенергия..

Проектът включва също реконструкция на топлопреносната мрежа с общи инвестиционни

разходи около 312 000 лева или около 156 000 евро.

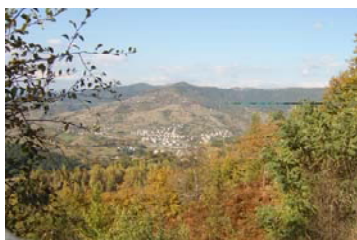
Финансовата схема на проекта включва заемен капитал от 90 000 лева и 221 900 лева собствено участие на болницата. За изплащане на лихвите по заема са достатъчни спестяванията от реализацията на проекта. Очакваният период на възвръщаемост на инвестицията е 3.31 години и вътрешният процент на възвръщаемост се очаква да бъде около 33.73 %. Финансовите показатели на инвестицията демонстрират жизнеспособността на проекта, тъй като кумулативният паричен поток през периода на изплащане на кредита е достатъчен за обслужването на заема.

В резултат на подмяната на течно гориво с дървесни брикети, ще се намалят емисиите на CO<sub>2</sub> с 360 тона през 2003 година. За периода 2003-2018 година намаленията на емисии от CO<sub>2</sub> ще бъде 11 342 тона. Също така ще бъдат намалени емисиите на сярна и азотни окисли.

*\*Примерът е предоставен от фирма ЕлКон Сървисис*

### Общински сгради, отоплявани с биомаса

В рамките на пилотен проект на Световната банка "Горски сектор: смяна на горивата" като част от Програма от инициативи за промените в климата, котли на биомаса бяха монтирани в общински сгради в Община Ардино, в планината Родопи в България. Четири котела от по 300 МВт всеки бяха инсталирани, за да отопляват Общинска болница, начално училище Христо Ботев и СОУ Васил Левски, заедно със съответните котелни помещения и топлопреносни мрежи.



*Изглед към град Ардино*

Котлите са доставени от фирма Ерато и се захранват с дървесни трески, получени от отпадъци от дърводобива. Изчислената консумация на котлите за оптимална работа при 8 часа натоварване е около 170 тона за 6 месеца отоплителен сезон.

От енергийна гледна точка 5 кг дървесни отпадъци при 50 % влажност могат да заменят 1 кг нефта. Други мерки за енергийна ефективност като подмяна на дограма и изолация на подпокривното пространство бяха също приложени в трите общински сгради. Също така бяха доставени мобилна дробилка за дървесни отпадъци.

Като част от проекта дърводобивно оборудване (моторна резачка и мобилна дробилка за дървесина) бяха също така доставени. Общите разходи на проекта са около 900 000 щатски долара, осигурени от Японския доверителен фонд с 20 % съфинансиране от българското правителство.



*Дробилката*



*и котелът*

*Брошурата е подготвена в рамките на Проект "Партньорства за биомаса" на ПЕЕ  
от*

*Енергиен Център София  
Ул. Галичица 37,  
1164 София, България  
Тел: (+359 2) 962 8443; Факс: (+359 2) 962 8447  
Е-поща: ivankap@ec.bg*