



# ЕФЕКТИВНИ СИСТЕМИ ЗА ОПОЛЗОТВОРЯВАНЕ НА БИОМАСАТА

Технологични решения за декарбонизиране на  
битовото отопление – обучение за специалисти  
24-25.09.2021 г.

**Илия Николаев**



Проектът получава финансиране от ЕС по  
програма Хоризонт 2020 за научни изследвания  
и иновации, грантово споразумение No. 847087.

*Практическо значение за бита има използването на биомаса във вид на: дърва нарязани; дърва нацепени; брикети и пелети от дървесина, слама, слънчогледови люспи, смесени.*

*В бита все още не са намерили приложение биопродукти от животновъдството и хранителната промишленост, както и продукти от биомаса, в резултат на газификация, пиролиза, анаеробно разграждане.*

*Най-използвани технологии за енергийно оползотворяване на биомаса в бита са:*

- **печки и камини** за директно изгаряне на дърва и брикети – предимства, недостатъци
- **печки и камини** с водна риза или въздушно отопление – предимства, недостатъци
- **котли**, изгарящи пелети и брикети за битови нужди – предимства, недостатъци

*Кои са ефективните системи за оползотворяване на биомасата в бита?*

*Енергийната ефективност се дефинира чрез прост и ясен показател – КПД*

$$\eta = \frac{E_{\text{оползотворена енергия}}}{E_{\text{внесена енергия с енергоизточника}}}$$

***E\_оползотворена енергия на биомасата зависи от много фактори като:***

- технология на изгаряне – условия за устойчив горивен процес, добри технически и конструктивни решения за преобразуване и отдаване енергията на горенето*
- състав на биомасата /химически състав, дял на горивните и негоривни елементи образувачи пепел, шлака, вредни газове, фини прахови частици и пр./*
- достатъчно кислород за горене*
- относителен дял на влагата в горивото*
- други*

**Технологията на изгаряне и съответно подходяща конструкция** са определящи за ефективността на системата за генериране и извличане на енергия

## ***Печки и камини***

*КПД 67-77% в зависимост от процеса на горене, влагата в дървесината, излъчващата повърхност и др.*

## ***Печки и камини с водна риза, економайзер или въздухоподгревател***

*КПД 75-80% в зависимост от процеса на горене, влагата в дървесината, режима на ползване на извлечената енергия и др.*

## ***Котел на дърва и брикети***

*КПД 77-83% в зависимост от влагата в дървесината, в зависимост от степента на управление на процеса на горене и натоварване, спрямо режима на ползване на енергията за отопление и топла вода, и др.*

## ***Котел на пелети***

*КПД 85-90% в зависимост от степента на управление на процеса на горене и натоварване, спрямо режима на ползване на енергията за отопление и топла вода, в зависимост от състава, плътността и калоричността на пелетите и др.*

Теоретичните и практическите резултати показват, че **най-ефективна технология** за оползотворяване на биомаса към настоящия момент у нас е генериране на топлинна енергия чрез автоматизирани котели, изгарящи пелети.

Като **приемлив вариант** могат да бъдат използвани като ефективни и котли на дърва и брикети и печки и камини с водна риза, но с разбирането, че те изискват повече внимание и грижа.

*Използването на котел предполага:*

- *наличие на водна отоплителна инсталация и инсталация за БГВ*
- *място за котел с бункер и за складиране на около поне 10 дневен запас*

# ЕФЕКТИВНИ СИСТЕМИ ЗА ОПОЛЗОТВОРЯВАНЕ НА БИОМАСАТА В БИТА



## *Фактори, влияещи на качеството на пелетите*

Новият стандарт на ЕС за дървесни пелети (EN 14961-2) -2010 г. въвежда сертификат „Enplus“, за пелети използвани в котли за битова употреба. Този сертификат дефинира два класа за качество при влажност <10% - клас А1 и А2

- **долна работна калоричност** – от 4.5 до 5.3 кВтч/кг – в зависимост от състава и плътността на дървесината

- **плътност на пресоване** - > 600 кг/м<sup>3</sup> - дървесината в пелетите е по-плътна, отделя топлината по-равномерно и за по-дълго време, поради което е предпочитана за изгаряне в отоплителни системи

- **влага** – един от най-важните фактори за дървесината въобще; повишаването на влажността на дървесната биомаса води до чувствително намаляване на калоричността на дървесината /около 55 кВт на всеки % влага/ и съответно ефективността на котела /поради загуба на енергия за изпаряване на водата в горивото, увеличаване обема на газовете и пр.

- свежа дървесина - около 50 % водно съдържание 2.09-2.32 kWh/kg
- въздушно суха дървесина - 15-20 % водно съдържание 4.00-4.41 kWh/kg
- суха субстанция, 0 % водно съдържание 4.81-5.28 kWh/kg

- **пепел /минерални вещества/** - за клас А1 са въведени строги ограничения за съдържание на пепел в пелетите ( $\leq 0,7\%$ ), докато за клас А2 съдържанието на пепел е до 1,5 %; високото съдържание на пепел в биомасата затруднява горенето и увеличава замърсяване то на атмосферата с фини прахови частици

# ЕФЕКТИВНИ СИСТЕМИ ЗА ОПОЛЗОТВОРЯВАНЕ НА БИОМАСАТА В БИТА



## Как да гарантираме максимална ефективност на котел за дървесна биомаса /котли на слама, дървесен чипс и др. не се препоръчват за бита/

- Котелът да е оборудван със *система за автоматично регулиране* на горивния процес и управление мощността котела /съотношение гориво-въздух, информация или задание за консумация на котела/
- Пелети и брикети да отговарят на калоричност, плътност, пепелно съдържание
- *Влажност* на горивото - под 12% /пелети и брикети/, под 20% - дърва за огрев
- Температурата на изходящите газове, мощността и КПД на котела да отговарят на паспортните данни
- Котелът да работи в *проектния диапазон* и с проектното гориво. Престоите понижават ефективността.
- При изходящи Т от котела по-високи от 110 оС /примерно – прави се оценка/ може да се постави *кондензационен топлообменник*, чрез който може да се повиши КПД с 5-8% - да се внимава за *конденз в комина*
- За избягване на големи разлики в натоварване на котела и стабилизиране на работата му в оптимален режим е целесъобразно поставяне на *топлинен акумулатор*
- При система за отопление с повече от един топлинен източник може да се осигури алгоритъм за избор на режим и топлоизточник в зависимост от по-високия КПД /ако изборът по себестойност на енергията не е приоритетен/

# Благодаря за вниманието!

---

Сайт на проекта:

[www.replace-project.eu](http://www.replace-project.eu)

Контакт

Илия Николаев

[ilang@abv.bg](mailto:ilang@abv.bg)



Проектът получава финансиране от ЕС по програма Хоризонт 2020 за научни изследвания и иновации, грантово споразумение No. 847087. Комуникационните дейности, свързани с проекта, отразяват единствено мнението на авторите. ЕС и неговата Агенция за Иновации и Мрежи (INEA) не са отговорни за каквато и да било употреба на съдържащата се тук информация.

