

# ЕНЕРГИЕН ПОТЕНЦИАЛ В АГРАРНАТА ИКОНОМИКА

*Тодор Тонев*

*Асоциация на български черноморски общини (АБЧО)*

## ENERGY POTENTIAL IN RURAL ECONOMY

*Todor Tonev*

*Union of Bulgarian Black Sea Local Authorities (UBBSLA)*

DOI: <https://doi.org/10.36997/ARA2021.304>

### **Резюме**

*В последните години все повече се изучават и прилагат възможности за производство на енергия от продукти от аграрната икономика. Има възможност да се произвежда електроенергия, топлоенергия, газ биоетанол, дизел и други от земеделски продукти. Като през годините беше забелязан и опасност от конкуренция между хранителните продукти и енергийните продукти в земеделието. Поради което ЕК не подкрепя производството на дизел от първични земеделски продукти. Настоящият доклад разглежда потенциал на Бургас за производство на енергия. Целта е да се покаже потенциал за нови бизнес възможности и добавяне на стойност в аграрната икономика.*

**Ключови думи:** *биомаса; биогаз; възобновяеми енергийни източници; когенерация*

**JEL Класификация:** *Q42*

### **Abstract**

*In recent years it has taken more study and apply opportunities to produce energy from products of the agricultural economy. It is possible to produce electricity, heat, gas, bioethanol, diesel, etc. from agricultural products. As over the years, a danger of competition between food and energy products in agriculture has been noticed. Therefore, the EC does not support the production of diesel from primary agricultural products. This report examines the potential of Burgas for energy production. The aim is to show the potential for new business opportunities and add value to the agricultural economy.*

**Keywords:** *biomass; biogas; renewable energy sources; cogeneration*

**JEL Classification:** *Q42*

Очаква се през следващите години биоенергията да играе все по-важна роля за постигането на европейските цели за намаляване на енергийната зависимост.

Тя има следните основните предимства спрямо другите ВЕИ:

– *конкурентоспособност* – основните източници на биомаса за биоотопление са относително евтини в сравнение с фосилните източници на енергия;

– *винаги в наличност* – за разлика от слънчевата и вятърната енергия, биоенергията има предимството, че може да бъде произвеждана непрекъснато, тъй като голямо количество от суровините за нея могат да бъдат съхранявани;

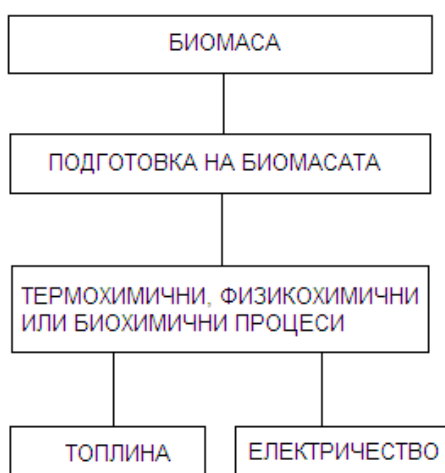
– *удобство* – биоенергията може да покрие сезонните промени в потреблението (напр., много домакинства съхраняват дърва за отопление през зимата);

– *винаги е готова за употреба* – за днешния автомобилен парк биогоривата са единствената алтернатива на фосилните горива.

Изследванията показват, че използването на биоенергия в ЕС може да бъде удвоено, дори да се утрои без това да повлияе негативно на околната среда и без да намали производството на храни, фуражи и суровини. С други думи, горският и селскостопанският сектор на Европа, заедно с увеличеното потребление на биологични отпадъци като източник на енергия, ще покрият по-голямата част от ангажимента за дял на възобновяема енергия. Това е огромно предизвикателство, но също е и голяма възможност за селските райони на Европа.

Понятието биомаса включва дървесина, агрокултури, от които се добива захар и растително масло, остатъци от селскостопанското производство и др. Биомасата се използва за отопление, производство на електроенергия, а също така и за комбинирано производство на топлина и енергия (когенерация).

Процесът на преобразуване на биомасата в топлина или електричество е свързан с ред термо-химични, физико-химични или биохимични процеси.



**Фигура 1. Процес на преобразуване на биомасата**

Мощността на системите използващи биомаса обикновено са от 1 kW to 50 MW (топлинна).

Стойността на получената топлина е в границите от 1 до 10 евроцента за 1 kWh, а

на електрическата енергия от 5 до 30 евроцента за 1 kWh.

За да стимулира използването на биомаса, с решение на ДКЕВР, енергията от мощности, работещи чрез директно изгаряне на биомаса от дървесина, получена от дървесни остатъци, прочистване на гори, горско подрязване и други дървесни отпадъци, с комбинирано производство ще се продава за 20529 лв./MWh. Централите, които г производството на енергия с комбиниран цикъл и индиректно използване на биомаса, от чието общо тегло животинският тор е не по- малко от 50 на сто, които се предвижда да бъдат изградени в урбанизирани територии, селскостопански обекти или производствени зони ще получават 496,34 лв./MWh с мощност до 500kW.

Според анализ на Joint research center в инвестицията е от 1000 до 5000 евро/kW според технологията, нивото на развитие и големината на централата.

Според анализи на цените на суровините, ДКЕВР е приел осреднени стойности за горивните разходи, които могат да се видят в техните решения.

В определените преференциални цени е предвидено средно ниво на експлоатационните разходи, без амортизационните, от 16.5% от общия размер на годишните разходи.

Посочените стойности позволяват да се направят предварителни пресмятания за използването на указаните видове биомаса за енергийни цели.

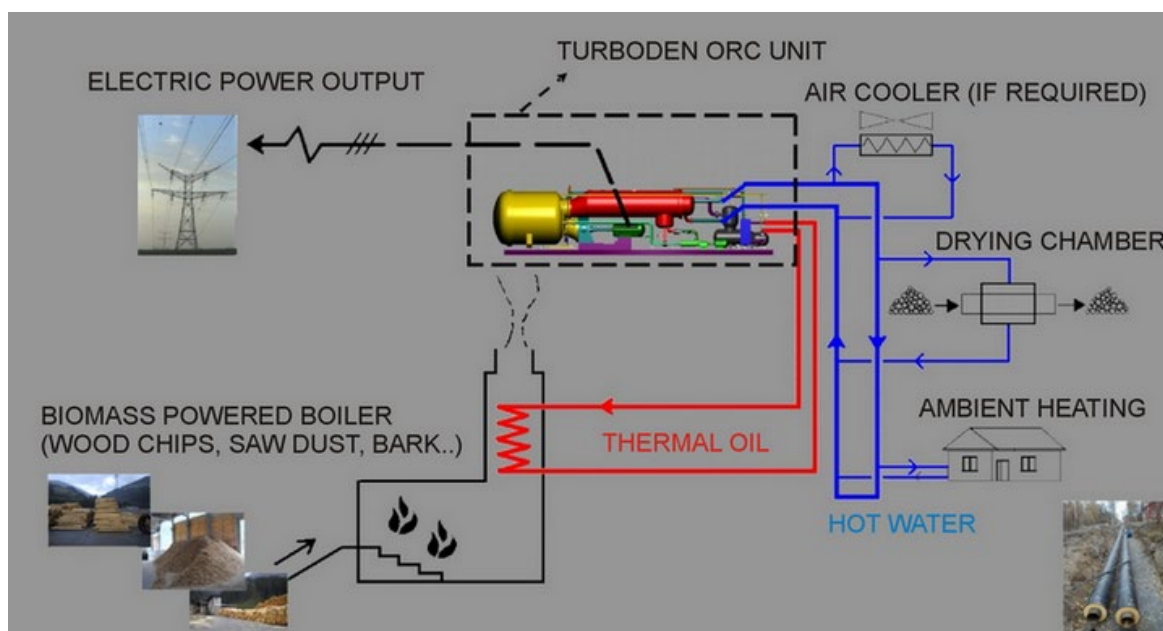
Независимо от това, че собствените количества дървесина и дървесни отпадъци на територията на общината са ограничени, определени количества дърва, трески и пелети могат да се доставят от съседни общини при приемливи транспортни разходи. Това ще даде възможност да се инсталират малки отоплителни централи в районите, които не са топлофицирани, като се изгаря по-евтина биомаса, вместо други горива.

Количествата слама, които се произвеждат на територията на общината са достатъчни за изграждане на котелна инсталация за отопление или когенерация (топлина и електричество).

На следващите фигури 2 и 3 са показани примери с балирана слама и пелети, които се използват в горивни уредби, и е показана система на когенератор използващ като гориво слама.



**Фигура 2. Балирана слама; пелети**



**Фигура 3. Схема на когенераторна уредба използваща като гориво слама (изт, Turboden)**

### **Приблизителна оценка на енергийния потенциал на биомасата от зърнени култури в община Бургас.**

По данни на областна дирекция „Земеделие” – гр. Бургас, засетите площи от 2014 до 2019 година за Община Бургас със зърнени култури са представени в Таблица 1:

По отношение на използването на селскостопанските отпадъци като възобновяем източник на енергия се посочва, че средният добив на слама при зърнено-житните култури е между 500 и 600 кг/дка.

При приблизително 100 000 декара засети със зърнени култури добивът на слама е 50 000 тона. Част от нея се използва в животновъдството.

Според НСИ неоползотворената слама е обикновено 20% от добитото количество, което означава, че 10 000 тона могат да се използват за производство на топлина или когенерация.

**Таблица 1**

**Засети площи в община Бургас**

Величина/година	мярка	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Пшеница	дка	58450	53260	58540	61600	55325	52164
Ечемик	дка	32600	25550	25976	28850	34845	46625
Ръж	дка	0	350	300	960	360	500
Тритикале	дка	0	0	280	510	370	273
Царевица зърно	дка	0	1560	0	0	150	0
Кориандър	дка		4 320	7 800			14200
Пролетен ечемик	дка	2030	9500	10200	10200	3800	0

Източник: ОД „Земеделие“ - Бургас

При изчислителна **мощност на топлоизточника** с гориво биомаса 8,0 MW, КПД 85%, топлосъдържание  $Q_d^P=14,4\text{MJ/kg}$  – за сламата, и 4 150h/уг продължителност на експлоатация, необходимото количество слама е 11 000 тон/година.

*Количеството топлинна енергия е*

$$(8,0 \text{ MW}) \times (4150 \text{ ч}) = 33\,200 \text{ MWh}$$

**Енергиен потенциал на сектор лозарство и овощарство в община Бургас**

В община има изключително благоприятни условия и традиции за развитие на лозарство и овощарство. С лозя са засети 15 хил. дка. площи, а овощните градини са 8 832 дка. Отглеждат се праскови, ябълки, череши, бадеми, кайсии и вишни.

**Таблица 2**

**Отпадъци от насаждения**

	Реколтирани площи, ха	Селскостопански отпадъци, кг/ха ***
Слънчоглед	635 000	2 000
Лозя	85 000	2 000
Овощни градини	38 000	1 550
Тютюн	40 000	1 250

Източник: ОД „Земеделие“ – Бургас

Видно от Таблица 2 е, че отпадъците от лозовите насаждения за година са:

$$(15\,000 \text{ дка}) \times (0,200 \text{ тон/дка}) = 3000 \text{ тона},$$

а от овощните градини:

$$(8\,832 \text{ дка}) \times (0,155 \text{ тон/дка}) = 1370 \text{ тона}.$$

Според Националната Дългосрочна Програма за насърчаване използването на биомаса за периода 2008-2020г., приета с Решение на Министерски съвет на Р. България не оползотворените количества биомаса от този тип са 80%, т.е. в разглеждания случай при събирането и раздробяването ѝ на тресчици, тя може да се използва като гориво. Общото количество, което ще се получи при изгарянето ще бъде:

$$(3\,000 \text{ т} + 1\,370 \text{ т}) \times 0,8 \times 2,9 \text{ MWh/т} = 10\,138 \text{ MWh}$$

**Таблица 3**

**Твърди селскостопански отпадъци**

Видове твърди селскостопански отпадъци	Налични неизползвани количества	Влажност	Въглеродно съдържание	Долна топлина на изгаряне <sup>1</sup>
	т/г.	%	% на раб. маса	/кг
Лозови пръчки	2 400	30-40	32	2,907
Клони от овощни дървета	1 096	40-50	27	2,907

Източник: ОД „Земеделие“ - Бургас

<sup>1)</sup> стойностите се отнасят за по-ниската влажност

**Енергиен потенциал в сектор животновъдство**

На територията на Община Бургас има добра основа за развитие на животновъдството, което се характеризира с широка специализация и бързо намаляване на поголовието. Отглеждат се 4 513 бр. говеда, 19 726 бр. овце, 9 835 бр. свине, 4 513 бр. кози и 49 790 бр. птици. По-голяма част от животните се отглеждат в частния сектор.

Животинските отпадъци могат да се използват за добив на биогаз, като възможните количества са представени в Таблица 4.

Таблица 4

## Животински отпадъци; изт. ОД „Земеделие“

Видове	Тегло на глава добитък	Производство на биогаз	Брой животни	Биогаз дневно	Биогаз годишно
	Кг. на глава	м3/на глава на ден	брой	м3/ден	Хил.м3/година
Говеда	350 - 400	0.45 - 1.0	<b>4513</b>	3159	1 153
Свине	80 - 100	0.116 - 0.2	<b>9835</b>	1574	574
Овце	30 - 40	0.06 - 0.07	<b>19726</b>	1282	468
Кози	20 - 30	0.035 - 0.06	<b>4513</b>	203	74
Пилета	1.5 - 2	0.0035 - 0.004	<b>49790</b>	189	69
					<b>2 338</b>

Източник: ОД „Земеделие“ - Бургас

Енергийната стойност на биогаза е 4,5 до 7,5 kWh/m<sup>3</sup> или за 4,5 до 7,5 MWh/1000m<sup>3</sup>.

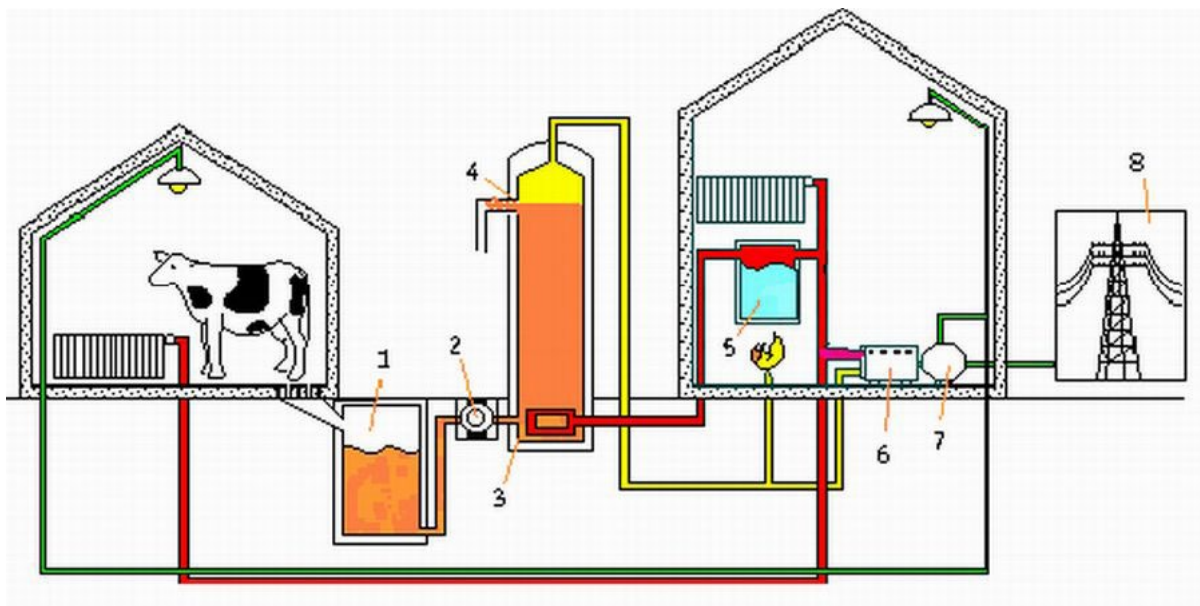
Цялото потенциално количество биогаз от всички животни в общината може да осигури годишно минимум

$$(2338 \text{ хил.м}^3) \times (4,5 \text{ MWh}/1000\text{m}^3) = 10\,521 \text{ MWh}$$

Изгарянето на слама, лозови пръчки, клони от овощните градини може да стане в котелни инсталации на места, където топлината може непосредствено да се използва като мощността на котлите може да бъде от няколко стотин киловата до няколко мегавата. При големи мощности може да се изгради когенераторна уредба, което ще увеличи значително к.п.д. на инсталацията.

Аналогичен е процесът при природния газ. Подобни инсталации все още са изключение за нашата енергетика, макар на европейския пазар да се предлагат такива уредби за широк диапазон на мощностите.

На следващите фигури е показан принципът на изграждане на инсталация за получаване и използване на биогаз (*eco-rai-energy.com*) в малка ферма (Фигура 4).



**Фигура 4. Принципна схема на инсталация за получаване и използване на биогаз в малка ферма**

Принципът на работа на една биогазова инсталация е следният: в приемника за свежия отпадък **1** се извършва предварителната подготовка на суровината. От там същата се подава ежедневно с помпа **2** във ферментатора **3**, където се поддържа хомогенността на ферментиращата маса. Във ферментатора има серпентина, по която се движи топла вода за поддържане на температурния режим. През отвеждащо устройство **4** ежедневно напуска ферментатора еквивалентно количество ферментирала биомаса (обеззаразена, обезмирисена, екологически тор за земеделието) и постъпва в торохранилище. Полученият биогаз може да се използва, като след изгаряне подгръва вода в котел **5** и тази топла вода след това се оползотворява. По-ефективно е обаче получения биогаз да преминава през пречиствателно устройство (филтър) и от там постъпва в газовия двигател **6**. Последният задвижва генератора за ток **7**, който произвежда електрическа енергия. Получената електроенергия задоволява собствените нужди или се включва в националната енергийна система **8**. Горещата вода от охлаждането на двигателя (с температура около 90°C, която е носител на много енергия), преминава през топлообменник, където става подгръване на “промишлената” вода. Посредством помпи тази вода се изпраща по предназначение. Част от нея се използва за поддържане на температурния режим на ферментатора, а останалата, като източник на топлина, може да служи за отопление на помещения (жилищни или производствени, в т. ч. и на оранжерии), за производствени нужди, с доподгръване (за което се използва също



биогаз) за производство на пара и т. н. Сборният коефициент на полезно действие при такъв начин на оползотворяване на биогаза достига от 86 до 92%.



**Фигура 5. Инсталация за биогаз с непрекъснат процес**

Общото количество енергия, което може да се получи от селскостопанските отпадъци и животновъдството е:

$$\text{Енергия(биомаса)} = 33\,200 + 10\,138 + 10\,521 = 53\,859 \text{ MWh}$$

В обобщение са представени сравнителни анализи (основани на SWOT анализ) за силните, слабите страни, възможностите и заплахите при използване на биомасата (Таблица 5) и биогаза (Таблица 6) като източник на енергия.

**Таблица 5**

**Сравнителен анализ на използването на биомаса (SWOT анализ)**

<i>Силни страни</i>	<i>Слаби страни</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Въвеждане използването на биомаса в местният електроенергиен и топлоенергиен микс.</li> <li>– Намаляване зависимостта от външни доставчици.</li> <li>– Намаляване на изхвърлянето на парникови газове в атмосферата.</li> <li>– Наличен и все още неоползотворен ресурс.</li> <li>– Постоянен доставки на суровини.</li> <li>– Насърчителни мерки от Европейския съюз и съответно българското законодателство.</li> <li>– Множество малки производители на селскостопанска продукция.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Необходимост от значителна инвестиция.</li> <li>– Разпокъсаност на собственост.</li> <li>– Зависимост от метеорологичните условия.</li> <li>– Относително нова технология за региона което е предпоставка за наличието на проблеми свързани с намирането на квалифицирани кадри.</li> <li>– Значителни разходи за превоз на суровините.</li> </ul>

<i>Възможности</i>	<i>Заплахи</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Инсталиране на системи произвеждащи електроенергия и топлоенергия от местен източник.</li> <li>– Влагане на инвестиции в нова модерна технология.</li> <li>– Използване на финансовите възможности, предоставяни от национални и международни програми за разработване и изпълнение на проекти за използване на местни енергийни източници.</li> <li>– Разработване и прилагане на система и подход за реализиране на публично-частно партньорство.</li> <li>– Създаване на нови работни места.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Слаба подкрепа от страна на централната власт.</li> <li>– Стимулирането с преференциални цени е настоящата държавна политика, но е възможно в бъдеще тази политика да претърпи промени.</li> </ul>

**Таблица 6**

**Сравнителен анализ на използването на биогаз (SWOT анализ)**

<i>Силни страни</i>	<i>Слаби страни</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Въвеждане използването на биогаз в местният електроенергиен микс</li> <li>– Намаляване зависимостта от външни доставчици</li> <li>– Намаляване изхвърлянето на парникови газове в атмосферата</li> <li>– Наличен и все още неоползотворен ресурс</li> <li>– Постоянен приток на отпадни води</li> <li>– Насърчителни мерки от европейският съюз и съответно българското законодателство</li> <li>– Изградена електроенергийна инфраструктура</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Необходимост от значителна инвестиция</li> <li>– ПСОВ е изградена без да се отчете възможността за оползотворяване на биогаз</li> <li>– Технологията се основава на биологично разграждане на утайките, а утайките идват от градската канализация и има реална възможност да постъпят вещества, които са отровни за микроорганизмите;</li> <li>– Относително нова технология за България и първа за региона, което е предпоставка за наличието на проблеми свързани с намирането на квалифицирани кадри</li> </ul>

<i>Възможности</i>	<i>Заплахи</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Инсталиране на системи произвеждащи електроенергия от местен източник.</li> <li>– Влагане на инвестиции в нова модерна технология.</li> <li>– Използване на финансовите възможности, предоставяни от национални и международни програми за разработване и изпълнение на проекти за използване на местни енергийни източници.</li> <li>– Разработване и прилагане на система и подход за реализиране на публично-частно партньорство.</li> <li>– Създаване на нови работни места.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Слаба подкрепа от страна на централната власт.</li> <li>– Стимулирането с преференциални цени е настоящата държавна политика, но е възможно в бъдеще тази политика да претърпи промени.</li> </ul>

**Използвана литература:**

1. Закон за енергийната ефективност
2. Закон за енергията от възобновяеми източници
3. Решение № Ц-27 от 01.07.2020 г. комисията за енергийно и водно регулиране
4. <https://www.turboden.com>
5. <https://www.nsi.bg>

**Информация за контакт с автора:**

Инж. Тодор Тонев Тонев

Асоциация на български черноморски общини (АБЧО)

e-mail: v\_1@mail.bg