

## ИНВЕСТИЦИОННИ АСПЕКТИ НА ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ЗЕЛЕНИТЕ ВОДОРАСЛИ, КАТО БИОРЕСУРС В АКВАТОРИЯТА НА ЧЕРНО МОРЕ

Доц. д-р Димитър Благоев,  
Университет за национално и световно стопанство – София

***Резюме:** В съвременния все повече ограничен от към ресурси свят шансът за постигане на устойчиво икономическо развитие и растеж се базира на два ключови елемента: (1) Развитие на иновации в направление освен по-пълно задоволяване на нуждите на потребителите, но и в направление минимизиране на ресурсоемкостта на производствата и (2) По-пълно оползотворяване и същевременно рециклиране на вече използвани ресурси. Целта на доклада е да покаже, че все още съществуват ресурси (в случая зелените водорасли), които могат да бъдат използвани успешно?, като био ресурс при производството на различни видове енергия. В това направление ще се заложи на сравнителния анализ по отношение на един от параметрите, а именно калоричността на ресурсите.*

***Ключови думи:** иновации, инвестиции, енергетика, биоресурси, технология.*

### 1. Въведение

Почти  $\frac{1}{4}$  от населението на света живее без достъп до електричество и/или до други модерни (съвременни) източници на енергия. В това направление разработването и изграждането на политики и стратегии за осигуряване на достъп на тази част от световното население до различни типове енергия е много важен въпрос в последните години. Използването на изкопаеми (т.нар. фосилни) горива, такива като нефт, природен газ, въглища, може да осигури така необходимата енергия в тези области. Те обаче идват с множество проблеми. Използването на изкопаеми (фосилни) горива допринасят за драстичното увеличение на емисиите на парникови газове, замърсяването на въздуха и окисляването на океаните през последните години. Всичко това води до сериозни климатични промени и значително увеличаване на природните бедствия (земетресения, наводнение, урагани) в различни части на света през последното десетилетие. В много региони изкопаемите горива трябва да бъдат транспортирани. Преносът и разпространението обаче може да се окаже трудно от техническа, техноло-

гична и финансова гледна точка, особено в райони отличаващи се с териториална отдалеченост от енергоизтичните. Зависимостта от изкопаемите горива също поставя потребителите в уязвимо положение и заплаха от прекъсване на доставките и колебания в цените. Тези факти са особено актуални за България, чийто енергиен баланс на ресурси е много слабо диференциран и се наблюдава силна зависимост както от определени типове енергийни ресурси, така и от ограничен кръг доставчици на тези енергийни ресурси.

## **2. Потенциал за използване на зелените водорасли, като био енергиен ресурс**

В днешно време иновациите, техниката и технологията достигат такива върхове, че съществуват редица начини за добиване на енергия от възобновяеми енергийни източници. Такива могат да бъдат както слънцето, вятъра и водата, като по-конвенционални и общоизвестни, така и термалната енергия и биомасата, като такива в по-малка част комерсиализирани. И докато не всички региони и държави разполагат с термална енергия, то почти всички региони и държави разполагат с достъп до някакъв вид биомаса. В много случаи даже този енергиен ресурс остава незабележим и в много голяма степен неизползван. Може да се каже, че биомасата е един чист и сигурен енергоизточник, на който може да се разчита в много региони на света.

При избора на определен тип биомаса като енергиен ресурс е необходимо да се съобразяваме с определен набор от критерии: потенциал и капацитет за преобразуване на енергия, формата на енергията, видът на биомасата който имаме на разположение и др.

Водораслите са едни добри кандидати в това направление т.като при изкуственото им отглеждане те се нуждаят от много малко площ, могат да се използват необработваеми земи, отглеждането им и растежът им са лесно приспособими към различни природни и климатични условия и са много ефективни слънчеви колектори. Водораслите също имат почти непрекъснат поток на реколтата и не на последно място се намират в изобилие в естествена среда в акваторията на българското Черноморие особено през летните месеци.

Намирането на начин и направление за използване на водораслите в някакво за сега неразработена насока е много важен въпрос. Въпреки, че водораслите може да се използват за създаване на биодизел, метан, етанол, и водород тези технологии са сложни и все още са в демонстрационна и експериментална фаза. Това проучване цели да изследва дали водораслите могат да се използват директно като алтернативно гориво за да се създаде електрическа енергия и/или топлинна

енергия. В това проучване (което е значително по-мощно от обема на настоящия доклад) специфичен щам на водорасли, срещащи се в акваторията на Черно море се отглеждат, събират, и изсушават с цел установяване на икономическата и технико-технологичната ефективност при потенциала им за използване като енергиен ресурс. Всички последващи изчисления се основават на определената в предходни изследвания на учени работещи в направления на изследване на зелените водорасли, при които е установено, че водораслите притежават енергийно съдържание възлизащо на  $4471.2 \pm 95.1$  кал/г. Въпреки, че тази калоричност е установена при изследване на един вид микроводорасли алги, сравнително близкия биологичен състав, произлизащ от принадлежността им към един и същ биологичен род растения и експертните оценки ни дават основания да приемем, че и при останалите видове водорасли, вкл. виреещите в акваторията на Черно море ще са с аналогична калоричност или разликите ще бъдат в рамките на статистическата грешка.

Зелените водорасли се срещат в значителни обеми в акваторията на Черно море. В редица случаи и особено в периода на активен летен (туристически) сезон тяхното изхвърляне по бреговете и плажните ивици предизвикват редица неудобства както на туристите, така и на концесионерите на плажните ивици. В много случаи дори става невъзможно абсолютното тяхно премахване от плажната ивица (вж. фиг. 1.)



**Фиг. 1.** Водорасли по плажните ивици проблем или възможност?

### **3. Методически аспекти при определяне на калоричността на зелените водорасли**

За да определим потенциала на зелените водорасли за използването им като био ресурс при производството на различни видове енергия е необходимо да определим няколко техни параметри. Без да бъдем изчерпателни, т.като определянето на всички необходими параметри за дефиниране на потенциала за икономическа ефективност като био ресурс е непосилна задача в рамките на един доклад за конференция, може да се каже, че едни от най-съществените такива параметъра са калоричността, наличния обем от изследваната суровина (в конкретния случай зелените водорасли) и разходите необходими за добив на съответната суровина. Тук ще се спрем само на определяне на калоричността на зелените водорасли, чиито стойности ще използваме за определяне на потенциал на водораслите за производство на енергия в съпоставителен план с останалите видове енергийни ресурси.

$$1 \text{ cal.} = 4,184 \text{ J от } 1,162 \text{ kWh при } 20^{\circ}\text{C}$$

1 kWh = 861 kcal. като по този начин излиза, че 1 kWh – 3600 KJ или 1 KJ = 0,000277 ... kWh

Калоричността на енергийните ресурси (източници) се оценява чрез т.нар. „условно топливо”, което представлява приравняване на калоричността на измервания енергиен ресурс с установена калоричност на еталонен енергиен ресурс. За такъв се приема средната калоричност на черните въглища 7000 kcal./294J/kg. Приравняването на енергийните ресурси в условно топливо се извършва по формулата:

$$(1) \quad X = N \times Q,$$

където:

X е условното топливо в тонове;

N – количеството на приравнявания енергиен ресурс (натурален измерител);

Q – калоричността (средна) на изследвания енергоресурс;

Или от тук следва, че:

$$(2) \quad Q = X/N$$

### **4. Сравнителен анализ и идентифициране на предимствата на зелените водорасли при използването им като био енергиен ресурс при производството на енергия.**

По-горе беше споменато, че зелените водорасли са един съществен проблем що се отнася до туризма на страната, който води след себе си от една страна негативно отношение от страна на туристите, а от друга разходи за тяхното премахване и съответно почистване на

плажните ивици. Като всяко едно нещо обаче освен негативи те могат да бъдат използвани и като възможност – био енергиен ресурс. За да се прецени дали могат да бъдат използвани в такова направление е необходимо да се изведат техните енергийни свойства и характеристики в съпоставителен план с други основни и най-често използвани енергийни ресурси, като: кафявите въглища; природния газ; дървения материал; мазута; електрическата енергия; пропан бутана; дизелът (нафта). В различни времеви периоди, в зависимост от цената на горепосочените енергийни ресурси е било икономически целесъобразно използването на всеки един от тях. В доклада се залага на сравнение направено на база на текущата стойност на енергийните ресурси, като не се цели да се проследява динамиката на изменението на тяхната цена и съответно приоритизирането им в направление на икономическата им целесъобразност. Сравнителният анализ се основава на някои от параметрите и производните им, на чиято база може да се направи една първоначална оценка за ефективността и икономическата целесъобразност на използването на различните енергоресурси в съпоставителен план с обекта на нашето изследване, а именно зелените водорасли (вж. табл. 1 и табл. 2).

**Таблица 1.** Енергийна калоричност на основни енергийни ресурси

Вид гориво	Калоричност	Цена на кг.
Кафяви въглища	3500 kcal/kg	0,276 лв./кг
Природен газ	8500 kcal/kg	0,203 лв./кг
Дърва	2500 kcal/kg	0,150 лв./кг
Мазут	9520 kcal/kg	0,125 лв./кг
Ел.енергия	860 kcal/kWh	0,19 лв./kWh
Пропан бутан	11950 kcal/kg	1,45 лв./кг
Дизел (нафта)	10000 kcal/kg	1,69 лв./кг
<b>Зелени водорасли</b>	<b>4500 kcal/kg</b>	<b>???</b>

*Източник: собствени изчисления и база данни.*

Данните показват, че зелените водорасли като енергиен ресурс съвсем не са от най-калоричните източници, но в съпоставителен план с едни от най-често използваните фосилни горива като кафявите въглища и съответно дървата, които се използват за битови нужди те се явяват сравнително по-конкурентоспособни по степен на калоричност. Въпросът тук е каква би била цената им на кг. за да може да бъде определена окончателната им степен на конкурентност. Естествено за индустриални цели горепосочените характеристики трябва да бъдат допълнени с определяне на обема количество на всеки от наблюдаваните енергийни ресурси за производството на 1 kW енергия (табл. 2).

**Таблица 2.** Производство на 1kW енергия от различни видове енергийни ресурси

	<b>Количество</b>	<b>Гориво</b>
1 kW се добива от:	0,107 м <sup>3</sup>	Природен газ
	0,288 кг.	Дърва
	0,085 кг.	Дизел (нафта)
	0,073 кг.	Пропан бутан
	0,083 кг.	Бензин
	0,092 кг.	Мазут
	0,218 кг.	Кафяви въглища
	0,144 кг.	Черни въглища
	0,124 кг.	Дървени въглища
	<b>0,165 кг.</b>	<b>Зелени водорасли</b>

*Източник: собствени изчисления и база данни.*

Данните показват, че в сферата на индустриалното производство на енергия зелените водорасли се явяват конкурентни на кафявите и черните въглища, и на дървата. Както и по предходния критерий (калоричност) те отстъпват на останалите фосилни горива: дизел; газ; мазут и единствено себестойността и съответно цената им на кг. биха доказали икономическата им адекватност, като био гориво.

### **Изводи**

По отношение на потенциала за използване на зелените водорасли за производство на енергия могат да бъдат направени следните изводи: (1) Те са един все още не добре проучен и респ. използван ресурс; (2) По степен на калоричност се нареждат на конкурентно равнище с най-често използваните кафяви въглища; (3) Съществуват в естествена среда, но също могат да бъдат и изкуствено култивирани; (4) Конкурентни са и по отношение на влагано количество суровина за производството на 1kW енергия.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Davis, C., Heat of Combustion of Algae for Use in Diesel Energy, Master of Science in Engineering Thesis, The University of Tennessee at Chattanooga, December 2013.
2. Бази от данни – структурна бизнес статистика на НСИ, <http://nsi.bg/>