

Добив на енергия от биомаса с нетрадиционни сурвини и култури

Б. Захаринов^{*,1}, М. Пейчинова^{**1}

¹ Нов Български Университет, департамент „Природни науки“ ул. Монтевидео 21, София 1618, България

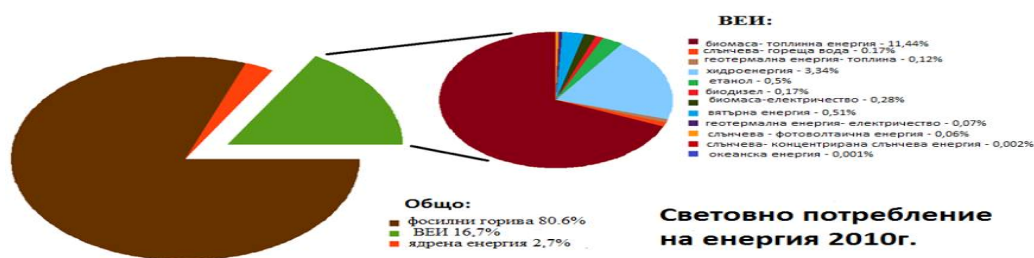
Key words енергия, биомаса, ВЕИ, фосилни горива, енергетика, енергийни източници, устойчиво развитие, пелети, брикети, блатна растителност, папур.

Състоянието на енергетиката в световен мащаб е проблем с огромно влияние както върху икономическото, така и върху социалното и политическото развитие на човечеството. Най-общо казано проблемът в енергетиката, както е известно, се корени в това, че сме зависими от ресурси, които намаляват и потенциално се изчерпват. И разбира се другата страна на същата монета – измененията в климата, които много учени отдават на изгарянето на фосилни горива, влияят пряко на всяка една сфера на обществото. България не стои встрани от тези процеси, а напротив - в контекста на настоящото състояние на страната, енергетиката е тема с особена актуалност. Статистиката показва, че нашата енергетика е почти изцяло зависима от вносни горива, което допълнително натоварва системата.

1 Традиционни източници на енергия

Природните елементи от материалния свят съществуват във форми, които могат да се превърнат в използваема енергия, и са ресурси, от които обществото може да получава енергия за производство на топлина, светлина и движение (и много други приложения). Според тяхното естество, енергоизточниците могат да бъдат класифицирани по следния начин:

- Първични: Те се срещат в природата - вятър, вода, слънце, биомаса, геотермални, въглища, нефт, ядрена енергия.
- Вторични: получени от първични източници на енергия - електроенергия, газ.



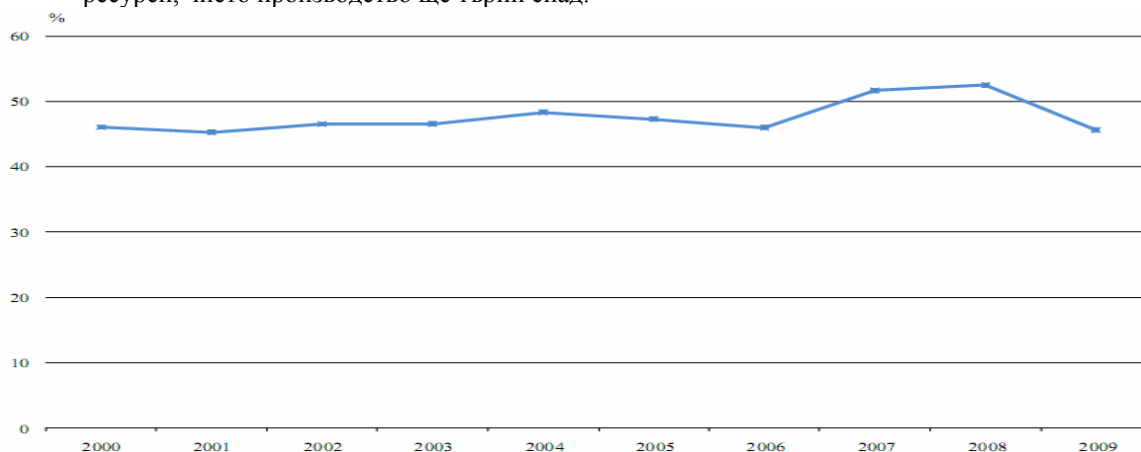
Фиг. 1. Световно потребление на енергия – 2010 г. Източник: Renewables 2012 Global Status Report.

Енергията на фосилните горива е от оползотворяването на каменни въглища, торф, природен газ и суров нефт. Тези горива се основават на цикъла на въглерода и съхраняват „историческа“ слънчева енергия, оползотворявана днес. През 2012 г., 81% от световните енергийни нужди са били покрити от

* Автор за кореспонденция: e-mail .bg

изкопаеми източници. Негативите все пак са много повече. Въглицата са един от основните замърсители на околната сред.

- **Изкопаемите горива** съставляват по-голямата част от текущите световни първични енергийни източници. Зависимостта от изкопаеми горива от даден регион или страна създава рискове за енергийна сигурност на зависимите държави. Тук е мястото да отбележим, че за България тази тенденция е особено тревожна, имайки предвид, че над 50% от енергоизточниците, които ползваме са от внос, видно от Фигура 2. Изкопаемите горива са невъзобновяеми, неустойчиви ресурси, чието производство ще търпи спад.



Фиг. 2 Енергийна зависимост на България. Източник НСИ

В групата на невъзобновяемите енергийни източници попада и ядрената енергия. Предвид трагичните събития от Чернобил (април 1986 г.) и Фукушима (март 2011 г.) обаче, светът става все по-резервиран относно развитието на ядрената енергетика.

Сравнително нови и „алтернативни“ горива са шистовият газ и т.нар. катранени или битумни пясъци.

2 Устойчиво развитие в енергетиката

Всеки един от факторите е значим сам по себе си и в последните години това доведе до своеобразно „отрезвяване“ на световната икономика. Важно е да се отбележи, че в последните години се налага схващането, че енергия и климат са две взаимосвързани понятия и говорейки за едното неизменно трябва да отчитаме, че то влияе пряко на другото. Двете заедно пък са основните елементи на популярното в последно време и у нас понятие „устойчиво развитие“.

В контекста на Европейския съюз, чийто член е България, актуалните към момента цели, които трябва да бъдат постигнати в областта на климата и енергетиката са определени в Директива 2009/28/ЕО - съкращаване на емисиите на парникови газове, намаляване потреблението на енергия и увеличаване на дела на възобновяемата енергия. Ключовите думи тук отново са енергия, устойчиво развитие и респективно - енергиен проблем.

Решение за тези проблеми, така или иначе съществува и е известно отдавна – Възобновяемите енергийни източници, изключително популярни и бързоразвиващи се в последните години. Възобновяемите енергийни източници имат своите предимства:

- Значително намаляване на климатичните промени и замърсяване на околната среда.
- По-голямата енергонезависимост, в основата на която са местните неизчерпаеми ресурси.
- Поради благоприятното си географско положение, България има огромен потенциал от вятърна и слънчева енергия, както и от биомаса. Енергията от вятъра се оценява на 3400 MW, а на биомасата - около 3200 MW. Според тези данни може да се каже, че от икономическа гледна точка, енергията от ВЕИ и тяхното общо електропотребление в страната ни е по-голямо от 20%. През 2004 г. процентът от

реализирането на енергията от ВЕИ е 2,8%. Докато през 2020 г., трябва да бъде не по-малък от 16% от общото потребление. Мащабните инвестиции бяха факт и секторът бързо отчете ръст. Още през 2012 г. производството на енергия от възобновяемите енергийни източници достигна показателите, които бяха предвидени за 2016 г. или мощност от порядъка на 660 MW.

Актуалността на темата обхваща проблемите, свързани с необходимостта страната ни да се справи с предизвикателствата в сферата на енергетиката в контекста на изчерпващите се конвенционални източници на енергия и постоянно нарастващата им цена.

У нас бяха реализирани големи инвестиционни проекти и бяха построени множество слънчеви и вятърни паркове, водни електроцентрали. Недоценен остава потенциалът на биомасата в България. Както самото наименование подсказва, биомасата е органична материя. Познат от хилядолетия (дървата за отопление например), този ресурс на практика е широко използван на ниво домакинство в България. Създадени бяха различни стимулиращи механизми за производство на екогориво от дървесина. От своя страна това води до нарушаване на екоравноесието - масово изсичане на горите, браконьерство в особени големи размери, т.е. нарушаване на екоравноесието. Начините за оползотворяване на биомасата и получаване на енергия от нея към момента са многобройни и много обещаващи. Сравнително лесно приложим вариант е производството на пелети и брикети за отопление.

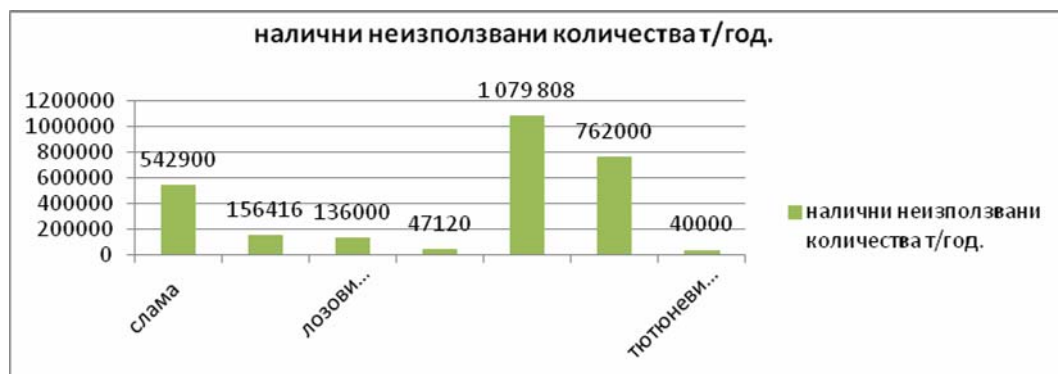
Анализирайки енергетиката на антропогенните екосистеми, стигаме до извода, че съществува и друга, нестандартна биомаса – биомаса под формата на твърди остатъци от селското стопанство и биомаса от управлението на влажни зони. Това са например слама, царевичак, слънчогледови стъбла, лозови пръчки, папур, тръстика и др.

3 Енергия от биомаса

До началото на 20-ти век биомасата е основно енергийно гориво, а в момента е само малка част от енергийната консумация. Производството на електроенергия от биомаса се оценява на 355 GW (2011 година)", от които най-голям дял има ЕС 123.3 ГВтч/ година, следван от САЩ 56.7, Китай 34 и Бразилия 32.2 ГВтч/година. Около 220 GW (инсталирани мощности) се използват като топлинна енергия. Световното производство на биогорива нараства през 2011 г. до над 300 милиона литра на ден. Най-голямо е нарастването в САЩ, достигайки ниво на производство, както водещия производител – Бразилия.

4 Биомасата като залог за устойчиво развитие. Отопление с биогориво - пелетно производство от биомаса от влажни зони и от остатъчна твърда земеделска продукция

Биомасата има многобройни методи за оползотворяване и се налага като все по-популярен енергоизточник със задълбочаването на кризата с конвенционалните горива. За България биомасата представлява ресурса, най-близко до нас, най-лесен и относително най-икономичен за оползотворяване. Трябва обаче да бъде направена ясна разликата между биомаса като традиционния ресурс познат ни от хилядолетия – дървата за отопление, и „новите“ видове биомаса – основно остатъчни суровини от селското стопанство, управлението на влажните зони, депата за БО и други отпадъци. Фигура 3 представя количествата неизползвани остатъци от селското стопанство в България. Видно е, че ние разполагаме със стотици хиляди тонове суровина, която не използваме. Напротив, тя създава затруднения, емитира парникови газове в атмосферата (CO₂, CH₄) и като цяло се явява сериозен проблем за стопанството. Това е и ресурсът, чийто потенциал подлагаме на анализиране.



Фиг.3. Налични неизползвани количества твърда отпадъчна биомаса от селското стопанство в България, Източник МЗХ;

Производството на пелети от биомаса е индустрия, която попада в енергийния сектор като източник на топлина и производство на електроенергия. Пелетите от биомаса попадат в групата на ВЕИ и по-точно горива от биомаса. Към настоящия момент, производството на пелети се счита за обещаващ бизнес, стимулиран у нас и от ЕС.

5 Добив от единица площ за различни селскостопански култури

От направени проучвания се установява, че при зърнените култури (пшеница, царевица) количеството на сламата и стъблата е колкото добива за зърно от декар. При слънчогледа от 1 декар се събират около 250 кг дъргове. Количествата биомаса, които могат да се използват са следните (табл.1):

Таблица 1: Количества биомаса от дадена култура

Вид култура	Засяти площи дка	Среден добив от дка	Количества получена биомаса - тон
Пшеница и ечемик	14 010	400	5604
Царевица	28 750	734	21 102,5
Слънчоглед	10 270	250	2567,5
Тръстика	17 918	540	9675,7
ОБЩО:			38949,7

Процесът на конвертиране на биомасата в пелети е представен в диаграмата по-долу. Всяка стъпка в процеса добавя стойност към целия процес.

6 Енергийни стойност

Наши проучвания и анализи на тестове за преработването на биомаса на енергийно-горивните й стойности на анализи, извършени от специализирана лаборатория, са показани в таблица 2. Направени са енергийни анализи на различните растителни видове от влажните зони (папур, тръстика и камъш).

Таблица 2. Резултати от изпитването на папур (typha) – Протокол № 759/25.06.2010г. – Независима лаборатория – София

№	Наименование на показатели	Единица на величината	Методи стандартизирани, валидирани вътрешно	№ на образеца по вх./изх.	Резултати от изпитването	Норма DIN 51731

			лабораторни	дневник		
1.	Влага	%	DIN 51718	638-2	8,6 ±0,2	12 max
2.	Специфична топлина на изгаряне	kcal/kg	DIN 51900	638-2	-	-
2.1	на работно гориво	kcal/kg	DIN 51900	638-2	4410 ±25	4181- 4657
2.2	на работно гориво	KJ/kg	DIN 51900	638-2	18465 ±90	17500- 19500
3.	Съдържание на сяра, на суха маса	%	DIN 51724	638-2	0,052 ±0,003	0,08 max
4.	Остатък след изгаряне/ пепел/ на суха маса	%	DIN 51719	638-2	0,3 ±0,1	1,5 max
5.	Добив на летливи вещества, на суха маса	%	DIN 59700	638-2	82,4 ±0,2	-

Таблица 4. Резултати от изпитването на тръстика (phragmites) – Протокол № 760/25.06.2010г. –
Анализа е извършен от независима лаборатория – София

№	Наименование на показатели	Единица на величината	Методи стандартизирани, валидирани вътрешно лабораторни	№ на образеца по вх./изх. дневник	Резултати от изпитването	Норма DIN 51731
1.	Влага	%	DIN 51718	638-3	5,1 ±0,2	12 max
2.	Специфична топлина на изгаряне	kcal/kg	DIN 51900	638-3	-	-
2.1	на работно гориво	kcal/kg	DIN 51900	638-3	4346 ±25	4181- 4657
2.2	на работно гориво	KJ/kg	DIN 51900	638-3	18196 ±90	17500- 19500
3.	Съдържание на сяра, на суха маса	%	DIN 51724	638-3	0,056 ±0,003	0,08 max
4.	Остатък след изгаряне/ пепел/ на суха маса	%	DIN 51719	638-3	5,5 ±0,1	1,5 max
5.	Добив на летливи вещества, на суха маса	%	DIN 59700	638-3	78,2 ±0,2	-

С най-добри енергийни стойности и с най-ниско пепелно съдържание съгласно нашите анализи е папурът.

При практически опити за направа на пелети и при изпробване на трите основни видове биомаса, заедно и поотделно, се достига до извода, че не е необходимо разделно добиване на биомасата и преработката ѝ в различни видове пелети, а точно обратното, смесени различни типове биомаса дават най-висококачествени пелети с най-добри енергийни показатели за горене. Не е икономически рентабилно разделянето на биомасата по видове.

Производство на биогориво от нестандартен продукт от (влажни зони) – папур - екологични резултати:

- Устойчиво управление и оползотворяване на част от биомасата от влажните зони и земеделските земи на територия от 5,400 ха („Персина - Карабоз”)
- Намаляване на неустойчивите земеделски практики на палене на стърнищата в земеделските земи и опазване на биологичното разнообразие.
- Намаляване на емисиите на CO₂ в атмосферата, свързани с паленето на стърнищата и загиването на биомаса в полетата/влажните зони.

- Подобряване на водния режим на една влажна зона и възстановяване на нейните регулиращи функции по отношение на води, поддържане на рибни ресурси, поглъщане и фиксиране на CO₂, поддържане на биологичното разнообразие.
- Подобряване на почвеното плодородие върху близо 5,400 ха земеделска земя.
- Подобряване качеството на водите на територията на 150 ха.
- Подобряване качеството на въздуха за жителите на района в резултат на спирането на паленето на стърнищата.

7 Основни изводи от приложението на биомасата от нестандартни култури

Потенциалът е налице – можем да използваме почти всички познати възобновяеми енергийни източници, а някои от тях – биомасата и слънчевата енергия, са налични на практика навсякъде, следователно особено подходящи за енергийна независимост на регионите. Биомасата е ресурсът, който е най-лесен за употреба и чийто ресурс тепърва ще се развива. Националната политика би трябвало да насърчава употребата на биомаса не само като пряко подпомогне производителите, но и като насочи усилията си към преминаване на държавни и общински сгради на алтернативно гориво, каквото са екопелетите. Към момента голямата част от държавните и общински сгради използват електричество и ископаеми горива – въглища и дизелово гориво. Преминаването им на пелети за отопление ще донесе множество ползи – дадената институция ще отдели по-малко вредни газове, ще разчита на местен възобновяем източник на енергия, ще създаде местна заетост в производството на пелети, ще има демонстрационен ефект за използването на местни възобновяеми източници.

Същевременно е много важно, когато говорим за биомаса, да правим разлика между традиционната биомаса – дървата за огрев и т.нар. „нова биомаса” – остатъците от селското и горско стопанство, управление на влажни зони и т.н. Стимулирането в последните години на употребата на ВЕИ и по-конкретно биомасата би могло да доведе до другата крайност и да застрашим един от най-ценните си природни ресурси – горския фонд. Балансът в употребата на традиционната биомаса и новите видове е ключът към устойчиво енергийно развитие.

Ако погледнем статистическите данни за крайното енергийно потребление на енергия в България по сектори, ще забележим, че основните консуматори са домакинствата, индустрията и транспортът. В последните години индустрията бележи спад в употребата на енергия, дължащо се най-вече на намаляването на производствените мощности в страната. Биомасата като източник на енергия е приложима и в трите отрасли, особено в домакинствата и транспорта. Домакинствата към момента са най-големият потребител на биомаса като източник на енергия и тук ще са необходими най-малко усилия за прилагане на новостите в областта и използването на екологични горива. В момента транспортът е секторът с най-голям дял от консумираната енергия и същевременно употребата на ВЕИ в този сектор е с най-малък дял, сравнено с другите отрасли. Следователно трябва да се мисли в посока разширяване употребата на ВЕИ, по-конкретно биомасата под формата на биогорива в сектор транспорт. Разбира се тук отново трябва да бъде намерен балансът между употребата на обработваема земя за продоволствени нужди и за производство на енергийни култури.

В България са налице добри природни дадености и ние можем да използваме почти всички познати видове ВЕИ. Законовата рамка в тази посока е налице, благодарение на общата европейска политика за насърчаване възобновяемите енергийни източници. Все пак политиката в сферата на ВЕИ и релаността не са едно и също нещо. Необходими са реални действия за прилагането на заявените политики и постигането на ефект от тях. Държавната политика би следвало да подпомага усилено децентрализацията на енергийната система (основна политика на ЕС – Директива 2009/28/ЕО), като слънчевата енергия и биомасата са особено приложими за страната ни поради широкото им разпространение.

Ресурсите от неизползвана биомаса са огромни и предоставят възможност за създаване на множество енергийно независими общности, основна цел на националната и европейска политика в областта.

На базата на направения анализ можем да заключим, че подходът ни има потенциал и би могъл да бъде успешно реализиран. Доколко обаче, този подход ще бъде устойчив, зависи най-вече от степента му на въздействие върху местната общност, способността му да промени традиционното мислене на хората за енергийните ресурси и ролята му като демонстративен фактор, създаващ предпоставки за откриването на нови такива производства в България. Това са въпроси, на които времето ще даде отговор.



Основен фактор при определяне на тези разходи играе вида на използваната суровина. Суровина, която съдържа влага по-голяма от 12%, изисква сушене, което повишава разхода на електроенергия и оскъпява продукцията. Допълнително, ако размерът на суровината е образно казано по-голяма от кибритена кутия, е необходима специална машина за раздробяване. Към допълнителните разходи трябва да се включат и разходите за сушене (електричество) пелетиране, съхранение.

Литература

- [1] Захаринов, Б. Биомаса, биогаз, биошлам в енергетиката на антропогенни екосистеми, НБУ, 2013 г.;
- [2] Захаринов Б., Пейчинова М., НБУ, 2013г. Научна конференция „България-Бавария за устойчиво развитие“, Производство на енергия от биомаса, като възобновяем източник - залог за устойчиво развитие
- [3] Иванов, И. и Арндт, М. Енергетиката в България – състояние и перспективи, МИЕТ септември 2013 г.;
- [4] Директива 2009/28/ЕО на Европейския Парламент и на Съвета от 23 април 2009 година за насърчаване използването на енергия от възобновяеми източници;
- [5] Енергийна стратегия на Република България до 2020 г. За надеждна, ефективна и по-чиста енергетика“ юни 2011 г.;
- [6] Министерство на икономиката, енергетиката и туризма: „Национален план за действие за енергията от възобновяеми източници“, септември 2012 г.;
- [7] Министерство на икономиката и енергетиката : Бюлетин за състоянието и развитието на енергетиката на Република България, 2012 г.;

-
- [8] Министерство на икономиката и енергетиката : Бюлетин за състоянието и развитието на енергетиката на Република България, 2013 г.;
- [9] Assessment of biomass potential for power production: a GIS based method D. Voivontas, D. Assimacopoulos , E.G. Koukios Department of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Greece; may2013
- [10] BP Statistical Review of World Energy June 2013;
- [11] Republic of Bulgaria Power Sector Rapid Assessment May 27, 2013 The World Bank Europe and Central Asia Region;
- [12] Renewables 2012 Global Status Report.
- [13] <http://biomassmagazine.com/>
- [14] <http://www.moew.government.bg/>
- [15] http://www.dnevnik.bg/razvlechenie/12testola/2013/11/05/2175124_durjavata_e_prechka_koiato_ekobiznesut_se_opitva_da/
- [16] <http://www.kas.de/bulgarien/bg/publications/35548/>