

## Производството на биогаз в българското земеделие – състояние и перспективи

Ас. инж. РОСЕН ГЕОРГИЕВ

*Институт по аграрна икономика – София*

E-mail: rossen.georgieff@gmail.com

### Резюме

Целта на статията е да се анализират състоянието и възможностите за развитие на биогаз сектора за преработка на биомаса от растителни и животински субстанции от селското стопанство в България.

В изследването са използвани следните научни методи: сравнителен анализ, анкетно проучване, експертна оценка, монографичен метод.

Резултатите от анализа показват, че от земеделието в страната ни годишно се генерират достатъчно голямо количество органични отпадъци, които да осигурят устойчиво производство на биогаз.

Идентифицирани са положителните – екологични и социално-икономически ефекти от производството на биогаз от земеделски биологични отпадъци.

**Ключови думи:** биогаз сектор, система за анаеробно разлагане на биологичен отпадък, биогазови инсталации, биомаса от растителни и животински субстанции

## The production of biogas in Bulgarian agriculture – current state and perspectives

Ass. Eng. ROSEN GEORGIEV

*Institute of Agricultural Economics – Sofia*

E-mail: rossen.georgieff@gmail.com

### Abstract

The aims of the article is to analyze the current state and the opportunities for development of the biogas sector for the processing of biomass from plant and animal substances from agriculture in Bulgaria.

The following scientific methods were used in the study: comparative analysis, survey, expert evaluation, monographic method.

The results of the analysis show that a large amount of organic waste is generated annually from our country's agriculture to ensure sustainable biogas production.

The positive – ecological and socio-economic effects of biogas production from agricultural biological waste were identified.

**Key words:** biogas sector, anaerobic digestion system, biogas installations, biomass of plant and animal substances

Производството на все по-големи количества отпадъци е един от основните екологични проблеми на съвременното общество. Борбата за редуцирането на биологичните отпа-

дъци до голяма степен се превръща в главен приоритет. Голям дял от общия обем на отпадъците заемат генерираните в земеделието – оборска тор, слама, биомаса, стъбла, тревни,

храсти и др. Стандартите за опазване на околната среда (Directive 86/278/ЕЕС; Directive 1999/31/ЕС; Directive 75/442/ЕЕС) стават все по-строги и практиките в миналото като нерегулирано депониране, изхвърляне или изгаряне на отпадъците не са приложими в днешни дни.

Един от методите за оползотворяване на отпадъците от селското стопанство е чрез Система за анаеробно разлагане на биологичен отпадък, накратко – биогаз инсталации. В резултат на преработката се получават полезни продукти – биогаз, електро- и топлинна енергия, торове и въглероден диоксид (за ползване в промишлеността).

Биогазовите инсталации ще позволят на страната ни да стане по-независима в енергийно отношение и да спазва споразуменията като член на ЕС за повишаване на дела на ползваната енергия от възобновяеми източници.

Целта на статията е да се анализира състоянието и възможностите за развитие на биогаз сектора за преработка на биомаса от растителни и животински субстанции от селското стопанство в България.

В изследването са използвани следните научни методи: сравнителен анализ, анкетно проучване, експертна оценка, монографичен метод.

## 1. Предлагане и търсене на биогаз в ЕС

Отчитайки значителния принос на биогаза за енергетиката, икономиката и екологията, ЕС започна политика на подпомагане (държавни стимули за подкрепа, квоти, освобождаване от данъци или директни субсидии) на новия енергиен сектор. Всяка година обемът на производството на биогаз в ЕС се увеличава с 20%. През 2007 г. производството е 5,9 млн. т нефтен еквивалент, а към 2014 г. общата инсталирана мощност е 8 239 MW, със 17 240 регистрирани инсталации в Европа (Eurostat, 2016).

Биогазовият сектор е неравномерно развит в отделните европейски страни. Водеща позиция в ЕС имат Австрия, Англия, Германия, Дания и Швеция. Към 2014 г. в Германия са

построени 10 786 инсталации с обща инсталирана мощност от 2780 MW (Lajdova, Z., 2016), която покрива 3,1% от общото търсене на електроенергия в Германия (по данни на Немската биогазова асоциация). В Германия се намира и най-голямата инсталация за производство на биогаз, която преработва годишно 85 хил. т растителна суровина в 16 млн. куб. м екологично чист енергоносител. В исторически план развитието на биогазовия сектор постепенно преминава от оборската тор, като основна суровина към царевичата, която осигурява по-висок добив на газ. Тази промяна води до значително увеличаване на засетите с царевича площи. Това от своя страна започва да създава проблеми на околната среда – монокултурност, липса на ротация на земеделските култури, унищожено биоразнообразие. Напоследък има противници на подкрепата на биогазовия сектор и неговото бързо развитие, поради негативните екологични ефекти.

В България производството на биогаз с използването на биомаса и отпадъци от селското стопанство е регламентирано с нормативното законодателство, изцяло синхронизирано с европейското: Закон за опазване на околната среда (ЗООС), Закон за управление на отпадъците (ЗУО), Програма от мерки за ограничаване и предотвратяване на замърсяването с нитрати от земеделски източници в уязвимите зони, или т.нар. Нитратна директива, (валидна в България от 01.01.2011 г. до 31.12.2014 г.).

За стимулиране развитието на сектора е гарантирано изкупуването на електроенергия по преференциални цени, определена от ДКЕВР. В периода 2009–2011 г., цената на произведената енергия от биомаса от растителни и животински субстанции нараства над 2 пъти. След този период тя остава сравнително постоянна, като в края леко се понижава.

За стимулиране изграждането на тези инсталации е осигурена и обществена подкрепа по:

- Програма САПАРД;
- Програмата за развитие на селските райони (ПРСР) 2007–2013 г.;
- Програмата за развитие на селските райони (ПРСР) 2014–2020 г.;

През 2007 г. е регистрирана първата централа за производство на електроенергия от биомаса в гр. Лясковец, с инсталирана мощност от 0,285 MW. Тя обаче не е с издадени га-

ранции за произход на произведената енергията за 2007 г.

За периода от 2007–2011 г. са изградени 11 биогаз инсталации. Рязък скок в производ-

**Таблица 1.** Цена на електроенергията, произведена от биомаса от растителни и животински субстанции, лв./MWh

**Table 1.** Price of electricity produced from biomass from plant and animal substances, BGN / MWh

Видове мощности Types of power	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
до 150 kWh up to 150 kWh	197,90	199,05	432,81	446,30	453,12	453,12	439,02
от 150 kWh до 500 kWh from 150 kWh to 500 kWh	181,60	183,50	405,61	425,38	434,13	434,13	434,13
от 500 kWh до 1 MWh from 500 kWh to 1 MWh			405,61	425,38	434,13	434,13	434,13
от 1 MWh до 5 MWh from 1 MWh to 5 MWh	165,30	168,08	335,19	351,92	387,53	387,53	391,75
Комбинирано производство на електрическа и топлинна енергия (MWh) Combined production of electricity and heat (MWh)			348,61	364,58	447,43	447,43	391,75

Източник: Данни на ДКЕБП. / Source: SEWRC data.

**Таблица 2.** Брой изградени биогаз инсталации към 2016 г., работещи с биомаса от растителни и животински субстанции от селското стопанство

**Table 2.** Number of biogas plants installed by 2016, working with biomass from plant and animal substances from agriculture

Област / District	Брой / Number	Мощност, MW / Power, MW
Благоевград / Blagoevgrad	няма данни / no data	няма данни / no data
Бургас / Burgas	няма данни / no data	няма данни / no data
Варна / Varna	4	2,8
Велико Търново / Veliko Tarnovo	няма данни / no data	няма данни / no data
Враца / Vratsa	2	2,4
Монтана / Montana	2	3,0
Пазарджик / Pazardzhik	4	16,2
Перник / Pnrik	няма данни / no data	няма данни / no data
Плевен / Pleven	10	14,83
Пловдив / Plovdiv	5	6,4
Русе / Ruse	7	няма данни / no data
Смолян / Smolyan	0	0
София / Sofia	няма данни / no data	няма данни / no data
Стара Загора / Stara Zagora	4	няма данни / no data
Хасково / Haskovo	1	няма данни / no data
Шумен / Shumen	1	0,9

Източник: Данни на РИОСВ. / Source: RIEW data.

ството на енергия от биомаса се наблюдава през последните 5 години (2012–2016 г.), като за този период са изградени 29 инсталации, работещи на база растителен и животински отпадък. След направено запитване и обобщение на данни от РИОСВ (2016 г.), броят на действащите инсталации в страната е над 40.

Анализът на регионално ниво търси отговор на въпроса – дали биогаз инсталациите териториално са разположени в близост до суровинните източници. Съпоставяйки броя на инсталациите и районите на разположение, се вижда, че в северната част има по-голям брой построени инсталации. Това е нормално с оглед факта, че по-голямата обработваема територия от страната се намира именно там.

## 2. Анализ на възможностите за развитие на биогаз сектора в България

От научна гледна точка е важен отговорът на въпроса за потенциалните възможности за развитие на биогазовия сектор в страната. Отговор на този въпрос се дава чрез прилагане на следния методически подход. На базата на анализа на потенциалната възможност за производство на суровини за биодизел се определя потенциалът за изграждане на инсталации на биогаз. След това получените ре-

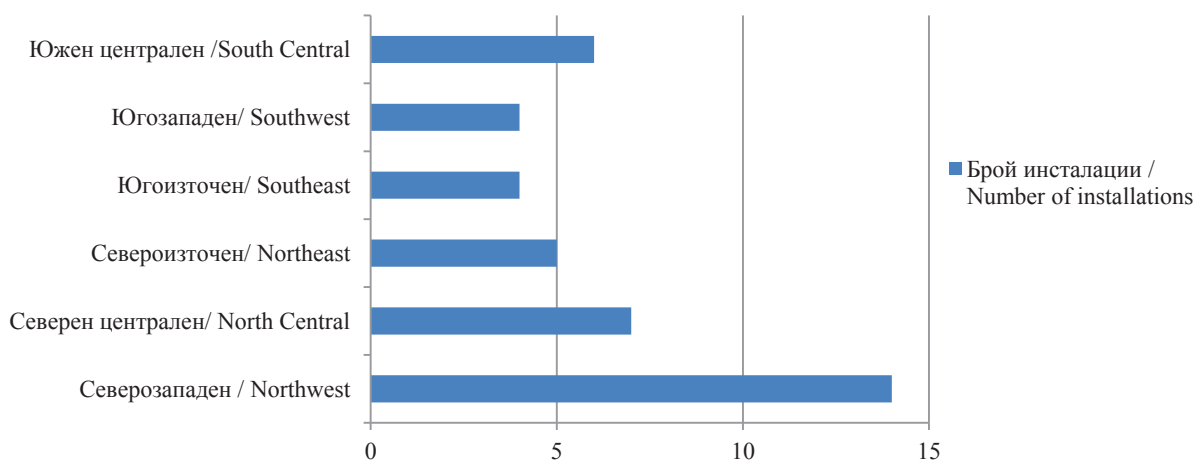
зултати се анализират от социално-икономическа и екологична гледна точка.

### 2.1. Потенциални възможности за осигуряване на суровина.

Официално публикувана информация за количеството биологичен отпадък от земеделието липсва. Затова анализът ще бъде направен на базата на експертна оценка. България е страна с развито земеделие. През последните 10 години се очертава трайна тенденция към увеличаване размера на обработваемата земя, в резултат на активизиране на търсенето, главно под влияние на директните плащания. За разглеждания период от 2006–2015 г. обработваемите площи са нараснали с над 400 000 хектара (МЗХ, Агростатистика, 2015 г.).

При площите със слънчоглед и царевица има трайна тенденция към повишение. Докато площите с тютюн и други индустриални култури остават почти непроменени.

Вземайки предвид площите на отглежданите култури и добивите към 2016 г., могат да се направят изчисления на база, като се вижда, че могат да се осигурят приблизително над 3 млн. т/година отпадъци. Около 1,7 млн. т/год. – царевични стъбла; 760 хил. т/год. – слънчогледови стъбла; 40 хил. т/год. – тютюневи стъбла; над 600 хил. т други растителни отпадъци (НДПНИБ, с. 16-17).



Фиг. 1. Брой инсталации / Fig. 1. Number of installation

Източник: РИОСВ. / Source: RIEW.

Животновъдството е другият отрасъл от земеделието, генериращ суровина за биогаз инсталациите. Тъй като липсват официални данни, ще изчислим количествата отпадък от най-масово отглежданите селскостопански животни на база дневен отпадък от съответното животно: от говеда – 55 кг оборска тор; от прасе – 4,5 кг; от коза или овца – 1 кг; от 1 кокошка – 0,17 кг.

Годишни обеми на твърдите отпадъци от едно животно:

- Крава – 55 кг x 365 дни = 20075 кг./год. ≈ 20 т/год.

- Овца или коза – 1 кг x 365 дни = 365 кг./год. = 0,365 т/год.

- Свиня 4,5 кг x 365 дни = 1642,5 кг./год. ≈ 1,6 т/год.

- Пиле/кокошка – 0,17 кг x 365 дни = 62,05 кг./год. ≈ 0,06 т/год.

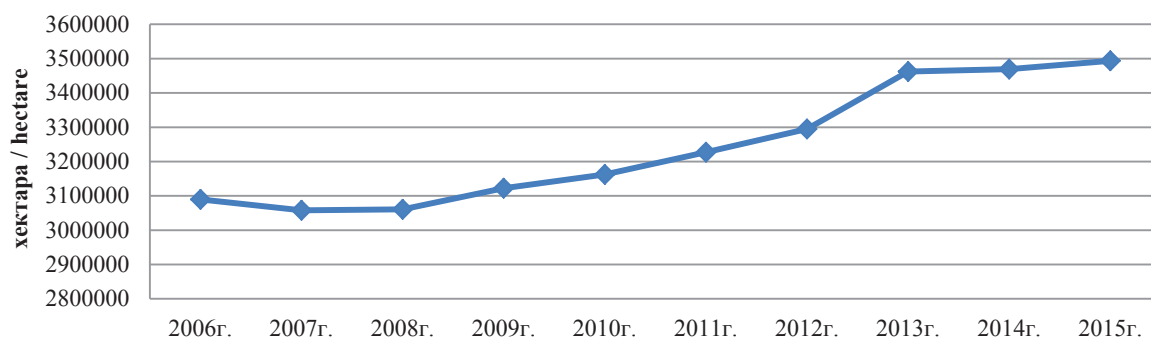
Като имаме предвид приблизителните годишни стойности на отпадъка за едно живот-

**Таблица 3.** Количество твърд отпаден материал от животновъдството

**Table 3.** Amount of solid waste material from livestock breeding

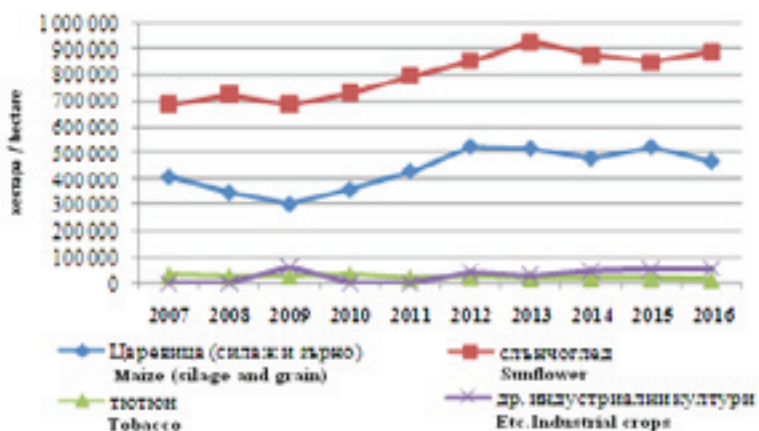
Животни / Animals	Количество отпадък, т за 2015 г. / Amount of waste, tone 2015.
Говеда / Cattle	11 004 020
Овце / Sheep	486 141
Кози / Goat	101 075
Свине / Pig	960 109
Кокошки/ Chickens	856 480
Общо / Total	13 407 825

Източник: МЗХ, отдел „Агростатистика“. / Source: MAF, Agrostatistics Department.



Фиг. 2. Обработваемата земя в България / Fig. 2. Arable land in Bulgaria

Източник: МЗХ, отдел „Агростатистика“. / Source: MAF, Agrostatistics Department.



Фиг. 3. Реколтирани площи по култури / Fig. 3. Harvested crop areas

Източник: МЗХ, отдел „Агростатистика“. / Source: MAF, Agrostatistics Department.

но и броя на отглежданите животни по видове, изчисляваме общия обем на генерирания отпадък от животновъдството в страната за 2015 г.

От получените резултати се вижда, че в животновъдството, при генерирани над 13 млн. т твърд отпадък, говедовъдството е с най-голям принос или 82% от произведения общ отпадък.

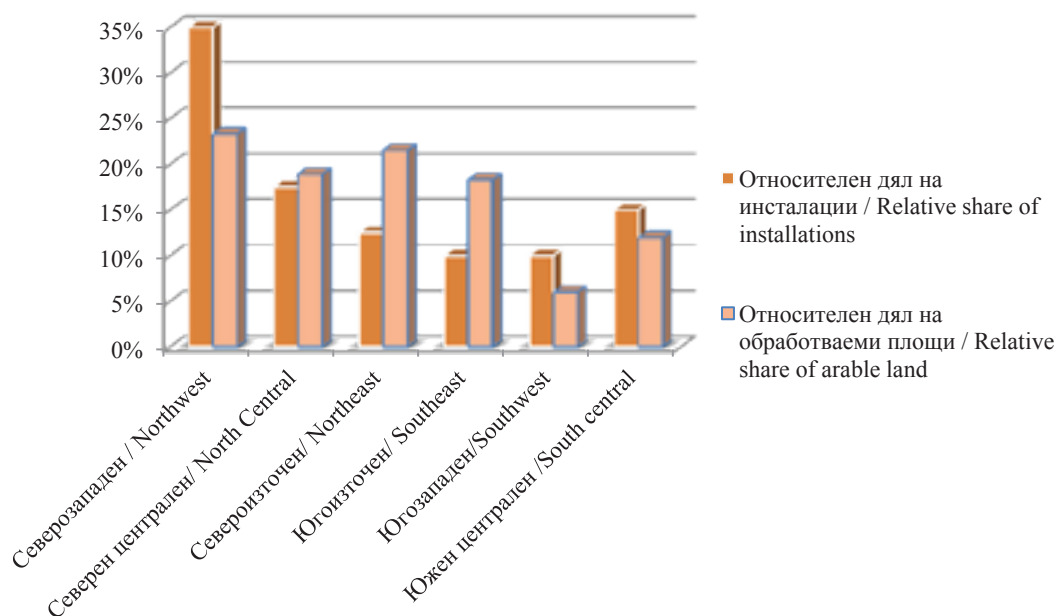
Обобщавайки резултатите от направените изчисления, можем да кажем, че в селското стопанство се генерират общо над 16,5 млн. т биомаса и отпадъци от растителни и животински субстанции.

## 2.2. Определяне на потенциалния брой инсталации за оползотворяване на отпадъците от земеделието.

За проектиране на една биогаз инсталация трябва да се вземат предвид факторите, влияещи на нейната нормална работа. Размерът на една биогаз инсталация зависи от вида, количеството и качеството на наличния субстрат. На тази основа се изчислява видът на биореактора, където протича основният процес, и

до голяма степен се определя капацитетът на инсталацията. Приемаме, че за хранване на една инсталация, с мощност от 500 kWh, са необходими 12 000 т входящ материал годишно – 3800 т/год. оборска тор и 8200 т/год. растителна биомаса (РИОСВ, 2016 г.) Добивът на газ, постигнат при производството само от оборска тор, е твърде малък. Затова в процеса се добавят и растителни отпадъци, най-често силажна царевица, от която количествата на произведен газ нарастват в пъти. Наличните резултати за отпадък от 16 млн. т годишно е достатъчен да бъдат запазени и поддържани в експлоатация около 1300 инсталации, с мощност 500 kWh.

Броят на изградените инсталации по райони напълно отговаря на размера на обработваемите площи. Сравнителният анализ не дава категоричен отговор, но по изнесените данни се вижда, че изграждането на биогаз инсталации е съобразено с източниците на суровина. В Северна България, където има най-много обработваеми площи, там са и по-големият брой инсталации – 26 на брой. Северозападният район е с най-голям дял об-



Фиг. 4. Относителен дял на обработваеми площи и брой инсталации  
 Fig. 4. Relative share of arable land and number of installations

Източник: МЗХ, Агростатистика; РИОСВ; собствени изчисления.  
 Source: MAF, Agrostatistics; RIEW; Own calculations.

работваеми площи – 23% от тези за страната, именно там са изградени и най-много инсталации – 14 броя. На фона на останалите показатели впечатление прави Югозападният район, който има едва 6% дял от обработваеми площи. Потенциалът му е твърде малък на фона на другите. Въпреки това, на територията му има изградени 4 броя или 10% от общия дял изградени инсталации. Този район има потенциал за изграждане на друг технологичен тип инсталации, захранвани с дървесен отпадък, поради планинския релеф.

Сравнените резултати доказват, че суровината е налична и страната ни има потенциал за устойчиво развитие на този сектор.

### 3. Социално-икономически и екологични ефекти от използването на биогаз инсталациите

Социално-икономическите ефекти могат да се търсят в следните направления:

- Развитието на биогаз сектора ще осигури на страната по-голяма сигурност и енергийна независимост от конвенционалните източници на енергия. Като страна – членка на ЕС, ще даде възможност да спази споразуменията за увеличаване на дела на ползване на енергия от възобновяеми източници.

- Източник на значителни допълнителни доходи за предприемчиви земеделски производители. Изградена инсталация, с мощност 500 kWh, при нормален режим на работа, произвежда около 8 400 MWh годишно електроенергия. При действащите изкупни цени формира гарантиран допълнителен годишен доход от над 1 млн. лв. Изграждането на биогаз инсталациите е добра възможност за диверсификация на дейностите, стабилизиране на доходите и устойчиво развитие на земеделските стопанства.

- Сравнително по-висока доходност и по-кратки срокове на възвръщаемост на инвестициите. Разчетите показват, че при необходимите инвестиции от 7700 евро за производството на 1 kWh (или 7,7 млн. евро за 1 MWh,) (МИЕ, ДКЕВР, 2015) енергия от биогаз инсталация и сегашните изкупни цени, срокът

на възвръщаемостта на инвестициите е около 8 години. За сравнение, за фотоволтаичната система са необходими 25 дка, произведената енергия е по-малко – около 1400 MWh годишно, а необходимите инвестиции са 4,5 млн. евро. Сравнителният анализ определя преработката на биомаса и отпадъци в инсталации за биогаз като по-добра алтернативна възможност за производството на енергия от възобновяеми източници, отколкото от фотоволтаичните системи.

- Създаване на нови работни места и допълнителна заетост, което ще спомогне за спиране на обезлюдяването и устойчивото развитие на селските райони.

Екологичните ефекти могат да се определят в следните направления:

- Оползотворяване на отпадъците в селското стопанство, генерирайки екологично чист продукт. Това е ефикасно решение за опазване на околната среда и здравето на хората. Отровите в отпадъка се неутрализират, посредством микроорганизми, и се произвеждат газ и торф. Торфът е естествен за природата продукт, с ниско съдържание на нитрати и вредни вещества, във вид, подходящ за наторяване на земеделски култури;

- Създават се условия за устойчиво и екологично чисто земеделско производство. Елиминира се вредното въздействие при депонирането на отпадъците върху живите организми и околната среда;

- Благоприятен ефект върху намаляване на емисиите на метан в атмосферата. Изгарянето на биогаз има много по-слабо влияние върху парниковия ефект и климатичните промени.

Направените изследвания показват, че в страната е поставено началото и има голям потенциал за развитието на биогаз сектора, и възможност той да се превърне в един от основните възобновяеми източници на енергия.

### ЛИТЕРАТУРА

Lajdova, Z., Lajda, J., & Bielik, P. (2016). The impact of the biogas industry on agricultural sector in Germany. *Agricultural Economics–Czech*, 62, 1-8.

Агροстатистически справочник, МЗХ, 2015 г.

Директива 1999/31/ЕО на съвета от 26 април 1999 година относно депонирането на отпадъци.

Директива 1999/31/ЕС, [https://www.google.bg/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0ahUKewi8iriA8trSAhXG7RQKHdvkBSQQFgg1MAQ&url=http%3A%2F%2Fwww5.moew.government.bg%2Fwp-content%2Fuploads%2Ffilebase%2FWaste%2FDeponirane%2F31\\_1999\\_Landilling\\_Directive.pdf&usq=AFQjCNEwEiFS8ck-JtKuVEloiuvtEtlGaA&bv=149397726.d.d24&cad=rja](https://www.google.bg/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0ahUKewi8iriA8trSAhXG7RQKHdvkBSQQFgg1MAQ&url=http%3A%2F%2Fwww5.moew.government.bg%2Fwp-content%2Fuploads%2Ffilebase%2FWaste%2FDeponirane%2F31_1999_Landilling_Directive.pdf&usq=AFQjCNEwEiFS8ck-JtKuVEloiuvtEtlGaA&bv=149397726.d.d24&cad=rja)

Директива 75/442/ЕИО на съвета от 15 юли 1975 година за отпадъците. Закон за опазване на околната среда., Обн. ДВ, бр. 91 от 25.09.2002 г., попр., в сила от 1.01.2016 г., изм. и доп., бр. 101 от 22.12.2015 г., в сила от 22.12.2015 г.

Директива 86/278/ЕИО на съвета от 12 юни 1986 година за опазване на околната среда, и по-специално на почвата, при използване на утайки от отпадъчни води в земеделието.

Закон за управление на отпадъците. Обн. ДВ, бр. 53 от 13.07.2012 г., в сила от 28.11.2014 г.; изм. и доп., бр. 105 от 30.12.2016 г.

Комисия за енергийно и водно регулиране, МИЕ, Решение Ц-24/30.06.2015 г.

Наредба №7 от 24.08.2004 г. Обн. ДВ, бр. 81 от 17.09.2004 г.

Наредба №8 от 24.08.2004 г. Обн. ДВ, бр. 83 от 24 Септември 2004 г., изм. ДВ, бр. 87 от 30 Октомври 2007 г., изм. ДВ, бр. 27 от 1 Април 2011 г.

Национална дългосрочна програма за насърчаване използване на биомасата за периода 2008-2020 г., МИЕ (2008).

Национална програма за управление на отпадъците (2009-2013 г.). МОСВ, 2008 г., актуализирана Септември 2009 г.

Национална програма за управление на отпадъците (2014-2020 г.), МОСВ 2014 г.

Analysing Bioenergy and Land Use Competition in a Coupled Modelling System: The Role of Bioenergy in Renewable Energy Policy in Germany by Ruth Delzeit, Horst Gömann, Karin Holm-Müller, Peter Kreins, Bettina Kretschmer, Julia Münch, Sonja Peterson <https://www.ifw-members.ifw-kiel.de/publications/analysing-bioenergy-and-land-use-competition-in-a-coupled-modelling-system-the-role-of-bioenergy-in-renewable-energy-policy-in-germany/kwp-1653.pdf>

<http://www.afdc.energy.gov/data/10332>

Bundesgesetzblattes [http://www.bgbl.de/banzxaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger\\_BGBL&start=//\\*%255B@attr\\_id='bgbl114s1066.pdf'%255D#\\_\\_bgbl\\_\\_%2F%2F\\*%5B%40attr\\_id%3D'bgbl114s1066.pdf'%5D\\_\\_1411982762102](http://www.bgbl.de/banzxaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBL&start=//*%255B@attr_id='bgbl114s1066.pdf'%255D#__bgbl__%2F%2F*%5B%40attr_id%3D'bgbl114s1066.pdf'%5D__1411982762102)