

STUDY OF THE POSSIBILITIES FOR RECYCLING AND UTILIZATION OF WOOD WASTE ¹⁹

Eng. Orlin Antonov, PhD Student

Department of Heat, Hydraulic and Environmental Engineering

University of Ruse, Bulgaria

Tel.: +359 82 888 418

E-mail: oantonov@uni-ruse.bg

***Abstract:** This report is a study of the possibilities for recycling and recovery of various wood waste obtained from the timber and wood processing industries. The interest in this study is caused by the problem of increasing waste streams and their impact from an environmental point of view. Existing waste end criteria are considered.*

The application of these criteria aims to increase the opportunities for treating wood waste as raw material and reinvesting it in the production cycle in order to save resources, energy and reduce pollution. The direction is to reduce the share of landfilled waste and as a result, reduce the negative impact on the environment.

***Keywords:** Maintenance, E-Maintenance, Industry 4.0, Cyber Physical Systems, Internet of Things.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящото изследване е свързано с проучването на възможностите за преобразуването на изключително бързо нарастващите количества дървесни отпадъци (ДО) в България, като част от общия поток на отпадъците в подходящи суровини, последващото им оползотворяване и насочване към различни производства.

Непрекъснатото нарастване на дървесните отпадъци, които са получени от строителството, индустрията, транспорта енергетиката и бита е глобален проблем от екологична гледна точка. Този проблем е причинен от тонове отпадъци, които се изхвърлят постоянно под формата на емисии във всички компоненти на околната среда. Нанасят се необратими щети и поражения върху почвите, водите и въздуха, които рефлектират върху животинския и растителен свят включително и хората. От една страна чрез новите технологии и развитието на икономиката се облекчава бита на хората, но от друга, чрез изпускането на вредните емисии в околната среда сериозно се влошава качеството на живот.

Обемът на образуващите се дървесни отпадъци в България бележи непрекъснат ръст, като същевременно с това се увеличават и разходите по транспортирането на отпадъците, тяхното класифициране, складиране и последваща обработка. От третираните отпадъци се извличат ценни вещества (липиди, терпени, феноли, глюкозиди, нискомолекулни въглеводороди, пектини, нишесте и протеини), които се пренасочват, като суровини и компоненти към различни производства или директно се структурират (плоскости, декинг, фазер). Дървесните отпадъци, като част от общият поток на отпадъците притежават ценни свойства, но потенциалът заложен в тях не е достатъчно добре оползотворен.

ИЗЛОЖЕНИЕ

В зависимост от начина си на получаване, отпадъците могат да бъдат изключително разнообразни. Една част от тях се определят като опасни и преработката им е сложна, скъпа и изисква специфичен подход, който ангажира сериозен ресурс от енергия, логистика, места за приемане и преработка и дезактивация, места за депониране и др. Голяма част от отпадъците по същество представляват ценни суровини и ресурси или от тях се извличат компоненти, които се насочват към различни производства, енергийния сектор, селското стопанство и др.

¹⁹ Докладът е представен на онлайн сесията на секция „ Екология и опазване на околната среда“ на 13 ноември 2020 г. с оригинално заглавие на български език: ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА РЕЦИКЛИРАНЕ И ИЗПОЛЗВАНЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ ОТ ДЪРВО

Целта на Европейския съюз е делът на разделно събираните отпадъци да стигне до 70% и на тези отпадъци да се погледне, като на ценен ресурс. Рециклирането на отпадъците и повторното връщане на ценните ресурси отново в производството е основно средство за икономия по отношение на използваните ресурси, като по този начин се намаляват драстично и негативните въздействия върху околната среда. Към този момент основните усилия от управлението на ДО в България са насочени към намаляване на дела на депонираните отпадъци и все по-пълноценно и всеобхватно рециклиране и повторно усвояване на получените ресурси.

Затрудненията в тази връзка са свързани преди всичко с установяването на критерии за край на отпадъка. В България и Европейския съюз няма разработени критерии за край на отпадъка, които да могат да се приложат към отпадъци от дейности по рециклиране, определени, като неопасни отпадъци. Един отпадък престава да бъде отпадък когато е преминал през процес на оползотворяване и отговаря на специфични критерии. Разработени такива критерии има за металните отпадъци. Разрешаването проблемите, свързани с правната регламентация за третирането на ДО, ще създаде възможности за реализация на пазара на рециклираните суровини към различни производства, ще се изясни, кои отпадъци могат да се класифицират като суровини съгласно изискванията на Европейския съюз. Всичко това ще доведе до намаляване на негативните въздействия върху околната среда и ще промени качеството на живот.

Според Директива 2008/98/ЕО на европейския парламент и на Съвета от 19 ноември 2008 година относно отпадъците и за отмяна на определени директиви се определя понятието „край на отпадък“, което е транспонирано в нашия ЗУО, както следва: „Отпадъците“, по смисъла на § 1, т. 17 от Допълнителните разпоредби на Закона за управление на отпадъците престават да бъдат такива след представянето на документ по чл. 5 от ЗУО, когато отговарят на критерии, съобразени със следните условия:

- за използването на веществото или предмета за специфични цели е налична практика;
- за веществото или предмета съществува пазар или търсене;
- веществото или предметът отговарят на техническите изисквания за специфичните цели и са в съответствие с нормативните изисквания и стандарти
- употребата на веществото или предмета няма да доведе до вредно въздействие върху околната среда или човешкото здраве. (Иванова, Н. 2019)

Практики в ЕС по управление на различни видове дървесни отпадъци

В законодателството на Германия се прилага:

Наредба за изискванията за рециклиране и обезвреждане на отпадъчна дървесина - Ordinance on the requirements for the recycling and disposal of waste wood (German Waste Wood Ordinance (Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz (Altholzverordnung - AltholzV).

Тази наредба цели да насърчи повторната употреба на дървесните отпадъци, тяхното безопасно обезвреждане и предотвратяване на транспортирането на ДО до държави, прилагащи директно изгаряне.

В Австрия за управление на дървесните отпадъци се прилага:

Gesamte Rechtsvorschrift für Recycling von Altholz in der Holzwerkstoffindustrie, Fassung vom 31.01.2018 - Законова разпоредба за рециклиране на отпадъчна дървесина в дървопреработващата промишленост, версия 31.01.2018

Целите са:

- рециклирането на ДО от дървопреработващата промишленост да е безвредно за околната среда и човека;
- гарантиране, че употребата на ДО не води до по-голям риск за околната среда, отколкото първичната суровина;
- предотвратяване натрупването на замърсители по време на производствения процес;
- насърчаване на сортирането, рециклирането на ДО в дървопреработващата промишленост.

Основните източници на дървесни отпадъци в България по сектори са домакинствата индустрията, търговията, строителството, транспорта, горското и селското стопанство, а основните източници по индустрии са дърводобивната промишленост и дървообработващата промишленост: дъскорезници и разкрояване; производство на мебели, плоскости, фазер, паркети, дюшеме, хартия картон, опаковки и др.

В табл. 1 са представени основни източници (сектори и промишлености) за България генератори на дървесни отпадъци в обхвата на Закона за управление на отпадъците (ЗУО, 1991) по кодове и наименования съгласно Наредба 2 от 23.07.2014 г. за класификация на отпадъците. (НПУО, 2014-2020)

Таблица 1: Основни източници на дървесни отпадъци в България

Основни източници на дървесни отпадъци в България	
По сектори	По промишлености
Горско стопанство Селско стопанство Индустрия Търговия, услуги, държавни институции Строителство, разрушаване Домакинства	Дървообработване Дъскорезници, Разкрояване Дървопреработване Производство на дървесни плоскости и мебели Производство на целулоза, хартия и картон Производство на опаковки от дървен материал
Чисти дървесни отпадъци по кодове	Чисти дървесни отпадъци-примери
02 01 03;02 01 07;02 03 04 03 01 01; 03 03 01; 03 01 05; 03 01 99 15 01 03;17 02 01;19 12 07;20 01 38	Корк и дървесни кори Стърготини, талаш, трици, изрезки, трески
Замърсени дървесни отпадъци по кодове	Замърсени дървесни отпадъци-примери
03 01 04 17 02 04 19 12 06 20 01 37	Шлайф прах от производство на дървесни плоскости и мебели, талашити, фурнири, дървесни материали съдържащи опасни вещества

Информация за количеството на биоотпадъците може да бъде получена на база данните от:

Национален статистически институт (НСИ), Изпълнителна агенция по околната среда (ИАОС), Изпълнителна агенция по горите (ИАГ). От данните става ясно, че предприятията, разполагащи с големи количества дървесни отпадъци, като следствие от техни производства ги използват за свои нужди. Използват ги предимно като енергийни източници чрез изгаряне или предварително производство на пелети, брикети, чипс и др., които изгарят в подходящи за целта котли, съоръжени с подходящи горелки. Съществува и практика тези отпадъци да бъдат продавани като суровина на дървопреработвателни предприятия, които ги влагат в производство на плоскости от фибри със средна плътност (МДФ), пресовани дървесни частици (ПДЧ), плоскости от фибри с висока плътност (ХДФ) и др.

Друга практика е биоразградимите отпадъци да бъдат оползотворени, като компост, съгласно дейности по оползотворяване на биоотпадъци, които престават да бъдат отпадъци по смисъла на § 1, т. 17 от допълнителните разпоредби на Закона за управление на отпадъците (НРСТБО, 2017).

Информацията по количества и кодове е обобщена на база данни от ИАОС за България и представена в табл. 2

Таблица 2: Оценка на количествата образувани дървесни отпадъци в обхвата на Закон за управление на отпадъците (ЗУО) по кодове и наименование съгласно Наредба № 2 за класификация на отпадъците за България.(Наредба № 2 КО, 2014.)

дървесни отпадъци по кодове, t	година		
	2014г.	2015г.	2016г.
Дървесни отпадъци от селското и горското стопанство(с кодове 02 01 03 и 02 01 07) по години	10008	18227	19025
Дървесни отпадъци от дървообработващата и дървопреработващите индустрии (с кодове 03 01 01, 03 01 04*, 03 01 05, 03 01 99 и 03 03 01) по години.	344263	352921	412193
Дървесни отпадъци от строителство и разрушаване (с кодове 17 02 01, 17 09 04) по години	193	750	170
Дървесни отпадъци от опаковки от дървесни материали (с код 15 01 03) по години.	16777	23332	21253
Дървесни отпадъци от домакинства и съоръжения за обработка (с кодове 19 12 07, 20 01 37*, 20 01 38, и 20 03 07) по години.	5302	3464	2264

Количества на ДО по сектори в проценти и тона за 2014г



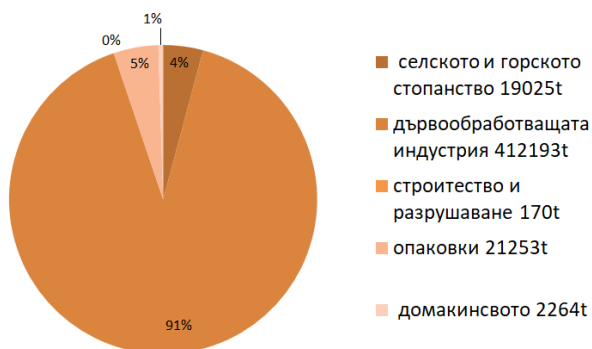
Фиг. 1. Количества на ДО за 2014 г.

Количества на ДО по сектори в проценти и тона за 2015г



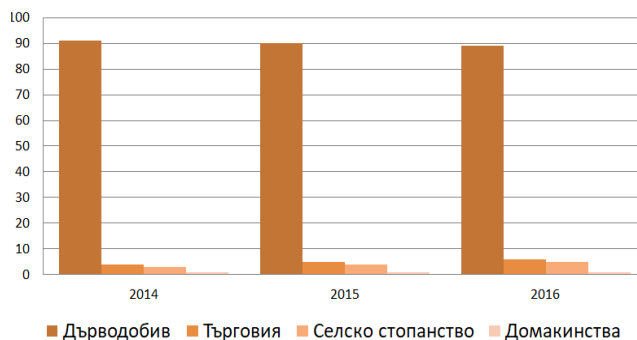
Фиг. 2. Количества на ДО за 2015 г.

Количества на ДО по сектори в проценти и тона за 2016г



Фиг. 3. Количества на ДО за 2016

Съпоставка по години в проценти

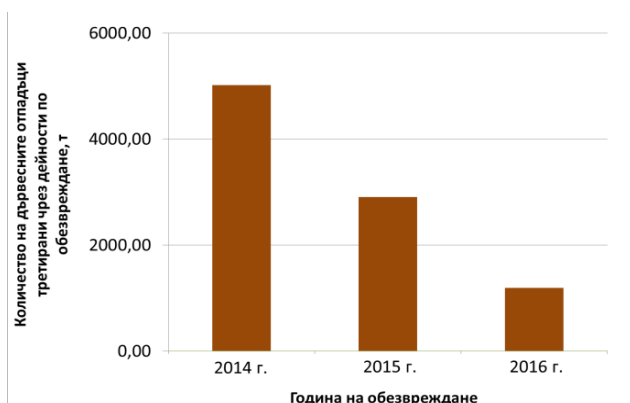


Фиг. 4. Съпоставка в проценти 2014-2016г.

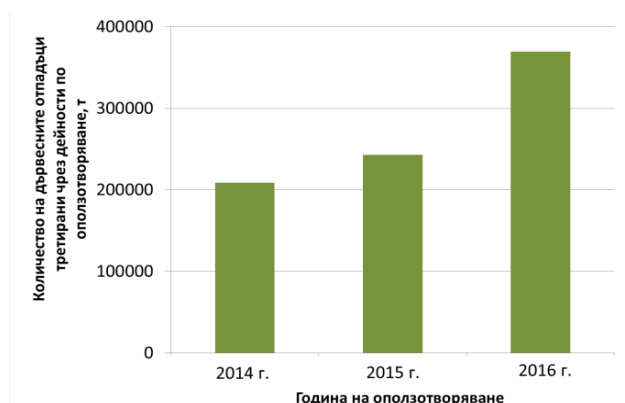
След като се анализират данните от таблицата и графиките по сектори и по индустрии в България, се налагат следните изводи:

- най-голям дял от дървесните отпадъци се пада на индустриалните дървесни отпадъци – около 90%. Обемите на тези отпадъци са формирани от: талаш, изрезки, трици, дървесни частички, плоскости от дървесни частици, фурнири, отпадъци от корк и дървесни кори.
- количеството на индустриалните дървесни отпадъци, отпадъците от горското стопанство, отпадъците от дървесни опаковки се увеличават.

Съществува тенденция за намаляване количествата на отпадъците, подложени на обезвреждане и се увеличава дела на отпадъците по дейности на оползотворяване.



Фиг. 5. Количество ДО подложени на обезвреждане (Източник: ИАОС)



Фиг. 6. Количество ДО подложени на оползотворяване (Източник: ИАОС)

Една от възможностите е дървесните отпадъци да се използват за производството на пелети, брикети или чипс, които да се използват като енергиен източник. Възможно е и директното им изгаряне и генериране на топлинна и електрическа енергия. Част от дървесните остатъци се влагат в мебелното производство или строителството, а други се използват за производство на опаковки, палети и изделия за бита. Въпреки всички употреби на дървесните отпадъци, на този етап в България най-голямо внимание се обръща на възможностите за производство на пелети и брикети. (ЕА Пловдив, ОД №Д-30-117, 2017.)

Според изискванията на Европейския съюз е необходимо изработване на механизми за подкрепа на възобновяемите енергийни източници и намаляване дела на нискотехнологичното използване на биомасата, да се направи преход към производство на съвременни биогорива от нея.

Това е заложено чрез Регламент за изпълнение на ЕС на комисията от 15.09.2020 г. относно механизма за финансиране на възобновяемата енергия в Съюза. Целта е да се гарантира постигането на целите на Енергийния съюз за намаляването на емисиите на парникови газове, енергията от възобновяеми източници и енергийната ефективност. Това е засегнато в редица нормативни документи:

- с Директива(ЕС)2018/2001 на Европейския парламент и на Съвета въведе нова обвързваща цел за 2030 г. в областта на възобновяемата енергия за 32% дял от brutното крайно потребление на енергия;
- за всяка държава членка е заложена индикативна крива за проследяване на дела на енергията от възобновяеми източници за периода 2021-2030 г, като контрол на референтните стойности е заложен за 2022, 2025 и 2027 г.;
- за подпомагане на използването на възобновяема енергия в ЕС механизмът следва да предоставя заеми и безвъзмездни средства.

Все по-често се прибегва към търсенето на нови, иновативни методи за третиране на дървесни отпадъци.

Интерес представляват бъдещите изследвания и експерименти за съчетаването на дървесните частици с други материали, получени при третирането на отпадъци от друг характер, гумени мленки, текстилни влакна, поливинилхлорид (ПВС) отпадъци и др.



Фиг. 7. Иновативни производства на базата на ДО

За да се намали екологичното замърсяване на околната среда е необходимо, на индустриалните отпадъци да се погледне като на потенциални суровини. Едно от предизвикателствата е нуждата от устойчиво производство на продукти и енергия от възобновяеми източници, в следствие на което да се намалят емисиите на парниковите газове.

При изграждането на устойчива нисковъглеродна биоикономика се въвежда концепцията за кръгова икономика, зелена икономика, в следствие на което материалите и компонентите могат да се използват повторно.

Изграждането на кръгова икономика предполага съвсем друг подход към рециклирането на ДО.

От ДО се получава биомасата, която е алтернатива на енергията от изкопаемите горива, намаляване на парниковите емисии. Биополимерите и биокомпозитите, получени от ДО се използват за производство на опаковки, хигиенни материали, целофан или други материали на целулозна основа, както и текстилни материали. Биокомпозитите са здрави и леки, могат да се рециклират и заместват пластмасата. Дървесните отпадъци успешно се използват и в строителството за направа на дървени изделия, масивни дървени панели за къщи с отлични екологични стойности.

Чрез разделяне на дървесната биомасата на съставните ѝ компоненти, се добиват био-базирани химикали, които могат след това да се преработват в готови продукти или да се използват като суровини в химическата и хранителна промишлености, както и за медицинската цели. В биоафинериите от ДО се произвеждат горива и химикали от производни на сингаз, получен от дървесна биомаса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дървесните частици притежават изключително ценни качества. В настоящия момент в България, за разлика от Германия и Австрия, не са създадени критерии за край на отпадъка за дървесните отпадъци, което намалява възможностите за тяхното ефективно оползотворяване. На този етап в България все още не са внедрени в достатъчна степен иновативни подходи в употребата на ДО и тяхната роля, като ценен ресурс е подценена. Необходимо е да се търсят различни възможности за приложение на ДО съобразно качествата им с цел намаляване процента им на депониране. Изгарянето им съгласно изискванията на Европейския съюз е нежелателно. Целта е да се минимизира въздействието върху околната среда, да се постигне екологичен ефект и икономия на ресурси.

REFERENCES

Energy Agency Plovdiv, Report of Contract №D-30-117, 2017. Final Report to Technical proposal in connection with the implementation of Contract № D-30-117 of 20.12.2017, with subject: "Development of criteria for a by-product under Art. 4 of the Waste Management Act (WMA) for sunflower husks and wood waste and development of criteria for "end of waste" under Art. 5 of the WMA for pellets and briquettes obtained from sunflower husks and for pellets and briquettes obtained from untreated wood waste", 2018, (*Оригинално заглавие: ЕА Пловдив, ОД №Д-30-117, 2017. Окончателен доклад към техническо предложение във връзка с изпълнението на Договор №Д-*

30-117 от 20.12.2017 г., с предмет: „Разработване на критерии за страничен продукт по чл. 4 от Закона за управление на отпадъците (ЗУО) за слънчогледови люспи и дървесни отпадъци и разработване на критерии за „край на отпадъка“ по чл. 5 от ЗУО за пелети и брикети, получени от слънчогледови люспи и за пелети и брикети, получени от нетретиранни дървесни отпадъци“, 2018).

Ivanova, N., 2019. Legal regulation of the end-of-life tires treatment and end-of-waste criteria in Bulgaria United kingdom and Australia, Nevena Ivanova, 2019. (**Оригинално заглавие:** Иванова, Н., 2019. Правна регламентация на излезли от употреба автомобилни гуми и критерий за край на отпадък).

NWMP, 2014-2020. National Waste Management Plan 2014-2020, (**Оригинално заглавие:** НПУО, 2014-2020. Национален план за управление на отпадъците 2014-2020 г.)

Ordinance for separate collection of biowaste and treatment of biodegradable waste from 2017, (**Оригинално заглавие:** НРСТБО, 2017. Наредба за разделно събиране на биоотпадъци и третиране на биоразградимите отпадъци от 2017 г.).

Ordinance № 2 on Waste Classification, 2014. (**Оригинално заглавие:** Наредба № 2 КО, 2014. Наредба № 2 от 23.07.2014 г. за класификация на отпадъците).

WMA, (1991). Waste Management Act (**Оригинално заглавие:** ЗУО, 1991. Закон за управление на отпадъците, 1991).