Field Crops Studies (2021) XIV(2-3-4): 107-120
http://fcs.dai-gt.org/bg/

ISSN: 2535-1133 (Online)
ISSN: 1312-3882 (Print)

ORIGINAL PAPER

Интегрирани политики и агроекологични практики при въвеждане на въглеродно земеделие за смекчаване на причините и последствията от климатичните промени

Екатерина Серафимова[1] • Жечко Йорданов[2]

[1]Химикотехнологичен и металургичен университет, гр. София, България
[2]Национална асоциация ”Зелена Земя”, с. Микрево, общ. Струмяни, България

Автор за кореспонденция: Жечко Йорданов; E-mail: iordanovbg@gmail.com

Integrated policies and agro-environmental practices in the introduction of carbon farming to mitigate the causes and consequences of climate change

Ekaterina Serafimova[1] • Jechko Iordanov[2]

[1]University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia, Bulgaria
[2]National Association “Green Land”, Mikrevo, Mun. Strumjani, Bulgaria

Corresponding Author: Jechko Iordanov; E-mail: iordanovbg@gmail.com

Received: July 2021 / Accepted: December 2021 /
Published: December 2021 © Author(s)

Abstract

Serafimova, E. & Iordanov, J. (2021). Integrated policies and agro-environmental practices in the introduction of carbon farming to mitigate the causes and consequences of climate change. Field Crops Studies, XIV(2-3-4), 107-120.

The aim of this report is to present integrated cost-effective and socially acceptable agri-environmental practices for the implementation of the main priorities in the agricultural sector for the programming period 2021-2027. in order to ensure the nutrition of the population and to effectively mitigate the causes and consequences of climate change. The introduction of such integrated agri-environmental practices is aimed at restoring basic soil characteristics on the one hand and on the other by

ensuring a negative carbon balance and utilization of the significant resource of waste generated in agriculture, to increase economic efficiency in the sector.

Key words: EU strategies and initiatives, Carbon farming, Integrated regenerative agri-environmental practices in agriculture.

Въведение

Последиците от изменението на климата се засилват, а мерките за ограничаването на основните фактори и въздействия, намаляват. Именно заради това в последните години има обединение между стратегии и инициативи на Европейския Съюз (ЕС) очертаващи рамката, необходимостта и пътищата за въвеждане въглеродното земеделие с цел гарантиране изхранването на населението и ефективно смекчаване на причините и последствията от климатичните промени. В подкрепа на това е стартирана инициатива ”4 на 1000” и е приета на Световната среща по климата в Париж, декември 2015 г., поставяща на дневен ред въвеждането на нисковъглеродни практики с цел постигането на интегрирани резултати като карбонизация на почвите за гарантиране на почвеното им плодородие, създаване на условия за смекчаване на причините и последствията от климатичните промени (Kostov and Iordanov,2020). През същата година Европейската комисия публикува „План за действие за налагане на кръгова икономика“, поставяйки я на централно място за въвеждането на политика за устойчиво развитие. Планът предлага преосмисляне на политиката на Европейския Съюз (ЕС), чрез въвеждане на промени в етапите на жизнения цикъл на продуктите: дизайн; производство; потребление; управление на отпадъчните продукти, с цел повторно използване на вторичните материали (Ei,2017). Политиките на ЕС за отпадъците вече допринасят за развитието на кръговата икономика, най-вече чрез мерки, които благоприятстват рециклирането им. Областите, в които се наблюдават най-съществени ползи от прехода към кръгова икономика, са в сектор околната среда - регенерирането на основните и елементи и действия за смекчаване на причините за климатичните промени, въвеждането на икономическите ефективни и социално приемливи практики, в т.ч. и в сектор селско стопанство за гарантиране изхранването на населението (Serafimova and Iordanov, 2020).

На 75-та сесия на ООН на тема „Подкрепа за многостранното сътрудничество и силна и ефективна ООН, която постига резултати за всички“ в заключенията си Съветът подчертава, че от породилата се пандемия от COVID-19, многостранното сътрудничество е по-необходимо от всякога. Трябва да бъде поддържана международната солидарност и международното сътрудничество. ООН ще се съсредоточи върху ред мерки и цели като една

от тях е ускоряването на глобалния преход към устойчиво и неутрално по отношение на климата в бъдеще. На 11 декември 2020 г. в Брюксел на заседание на Европейския съвет са приети също цели за изменението на климата като нетно намаление на емисиите на парникови газове до 2030 г. с най-малко 55% спрямо равнищата от 1990 г, насърчаване на иновациите в зелени, преодоляване на опасенията, изразени във връзка с разпределянето на усилията, справедливостта и ефективността от гледна точка на разходите, горското стопанство и земеползването и повишаващите се емисии, както и намаляването на поглътителите в тези сектори, в резултат на неблагоприятното въздействие на изменението на климата.

Базовият документ за политики предложени от Европейската комисия, които трябва да направят Европа климатично неутрална до 2050 г. е т.н. Европейска Зелената Сделка (ЕЗС). За да се постигнат тези намаления на емисиите на парникови газове ще бъдат предложени изменения на всички инструменти на политиките, имащи отношение към климата (The European Green Deal, 2019).

Предложените от Европейската комисия документи за устойчиво управление на почвите са ”Стратегията за биологичното разнообразие до 2030 г.”, ”От фермата до Трапезата” и Европейският закон за климата. И в трите документа са заложени амбициозни цели, които трябва да бъдат постигнати до 2030 г.: 50% намаляване на пестицидите, 50% намаляване на излишъка на хранителни вещества, 20% намаление на торове, биологично земеделие при 25% от земеделските земи, увеличаване на защитените територии с 30%, възстановяване на влажните зони и преустановяване на деградацията на почвите.

Следователно почвите са с основополагаща роля в бъдещата селскостопанска политика. За да се постигне неутралност на климата до 2050 г., ще е необходимо да се използва пълният потенциал на почвите за смекчаване и адаптиране към климатичните промени. Увеличаването на почвения въглерод чрез техники е сравнително евтино решение. Изследванията изчисляват, че въглеродното земеделие струва 10-100 $/t отстранен CO_2, в сравнение със 100-1000 $/t отстранен CO_2 за технологии, които механично премахват въглерода от въздуха. Въглеродното земеделие също е потенциален поток от приходи за фермерите и животновъдите. Въвеждането на въглеродното земеделие, възстановяването на почвения органичен въглерод чрез прилагане на интегрирани практики за устойчиво управление на почвите и създаване на условия за смекчаване на причините и последствията пораждани, от климатичните промени, ще допринесат за окончателното постигане на тази амбициозна цел.

За постигане на тези резултати с гарантираната икономическа ефективност, екологична ефикасност и социална приемливост е необходимо въвеждането на интегрирани практики за ресурсно оползотворяване на отпадъците генерирани в селското стопанство и при преработката на земеделска продукция. Три са основните цели при осъществяване на принципите на кръговата икономика за регенериране на почвените ресурси (Serafimova and Iordanov, 2020):

- внасяне на стандартизиран продукт от селскостопански отпадъци с качеството на растежен стимулатор, които да има свойството да поддържа почвената структура и да внася хранителни елементи;
- интегрирано оползотворяване на биоразградими отпадъци;
- производство на продукти и технологии за въглеродно земеделие с висока конкурентоспособност и висока усвояема стойност на въглероден диоксид.

Материали и методи

Развитието е основен мотив за социална и икономическа дейност. То представлява израстване, съзряване, постигане на пълнота по отношение на заложения потенциал. Обществото не разполага с изцяло обективни измерители за степента на развитие на индивидите. Не съществува, и може би не би могло да съществува, единно мнение по отношение на характеристиките на състоянието на пълно развитие. Разбирането за развитието се променя в самия процес на развитие, то отразява променящи се субективни възгледи. Следователно концепцията за развитието отразява ценностната система и моралните норми на обществото и индивидите.

Обществото е постигнало значителен напредък в своето развитие и интензивността на развитието непрекъснато нараства. Икономиката, като средство за развитие, използва ограничени природни ресурси. По този начин използвайки ги, се променя околната среда, а след използването им се отделят отпадъци. В резултат на това взаимодействие с нарастването на благосъстоянието на хората, расте и натискът върху екологичните системи, които обедняват откъм ресурси и отслабват откъм потенциал на услуги. За да не се стига до този сценарии е необходимо ресурсите да бъдат използвани по начин, осигуряващ непрекъснат процес за дълъг период от време, клонящ към безкрайност. Това необходимо условие за развитие може да се нарече устойчивост. Развитието трябва да бъде устойчиво и с увеличаваща се интензивност. Устойчивото развитие има две страни:

- Наличие на развитие на процес на реално увеличаване на благосъстоянието;
- Устойчивост на процеса на развитие – наличие на условия за

ISSN: 2535-1133 (Online)
ISSN: 1312-3882 (Print)

непрекъснато продължаване на развитието при увеличаване на неговата интензивност;

За осъществяване на основните цели и въвеждане в националната ни земеделска практика принципите на въглеродното земеделие е необходима следната последователност от действия (Iordanov et.al., 2018):

- Оценка на последствията от засушаванията, ерозията и деструкцията, очерталите се тенденции на загуби в съдържанието на органичен въглерод, хумус и силно нарушена почвена микробиология, проявяващите се устойчиви тенденции на загуба на почвеното плодородие както в основни зърнопроизводителни райони на територията на България, така и в полупланинските и планински територии заети с постоянни пасища и земеделски земи с висока природна стойност;
- Разработка и въвеждане на интегрирани мерки и практики за създаване на условия за устойчиво управление на основни компоненти на околната среда за гарантиране на почвеното плодородие, стабилна влагозапасяемост, съхранение и поддържане на почвената микрофлора;
- Въвеждане на децентрализирани практики и системи за натрупване и съхранение на органичен въглерод в почвите, за намаляване от една страна количеството генериран въглероден оксид, метан и азотен оксид в атмосферата и от друга за създаване на възможност за бързо възстановяване на нарушени почви;
- Въвеждане на обоснована система за устойчиво развитие на регионално ниво и създаване на икономически обосновани стимули за оползотворяване на отпадъчна биомасата;
- Реализиране на интегрирани проекти за въвеждане на въглеродното земеделие.

Резултати и обсъждане

В резултат от въвеждането на посочените по-долу са представени разработените и реализирани технологични схеми и технически средства за въвеждане на интегрирани практики за оползотворяване на биоразградимите селскостопански отпадъци, въвеждане на въглеродното земеделие чрез карбонизиране на почвите и гарантиране почвеното плодородие.

Високотехнологични средства за компостиране

Предложения метод е за използване на мобилни системи за активирано компостиране с цел гарантиране на качествата на различните видове продукти за регенериране на почвите след 2022 г. съгласно регламент на Европейската Общност (ЕО) № 1009/2019 и на изискванията за маркировка ”CE” (Kostov et

al., 2020).

В предвид на входните потоци за компостиране: биоразградими отпадъци в т.ч. и "зелени отпадъци" от зелени общински площи, изискванията за качеството и особено на санитарните изисквания, произтичащи от новите правила на ЕС е конструирана комбинирана схема за компостиране състояща се от два затворени реактора за ускорено термофилно саниртаризиране и открита площадка за стабилизиране на компоста. Системата за компостиране е комплектована с подготвителни съоръжения, машини и обръщателни системи за обработка на компост за открито аериране, система от преносими портативни измервателни уреди за мониториране на процеса на компостиране. Приложената технология за компостиране с използването на разработена серия активатори за компостиране позволява да се интензифицира процеса. *Trihoderma harzianum* използван като инокулант – активатор на процесът на компостиране (Фигура 1): увеличва продуктивността на системата микроорганизми, почва и растение. Това дава възможност да се увеличи ефективността на инсталацията и получения краен продукт – компост да бъде използван директно както за почвен подобрител така и като растежен стимулатор, възстановяване на нарушени терени, създаване и развитие на зелени площи, рекултивации и др. общински дейности.

Фигура 1. Произвеждани активатори на процесът за активирано компостиране в затворен реактор (Kostov et al., 2019)

Figure 1. Produced activators of the process for activated composting in a closed reactor (Kostov et al., 2019)

ISSN: 2535-1133 (Online)
ISSN: 1312-3882 (Print)

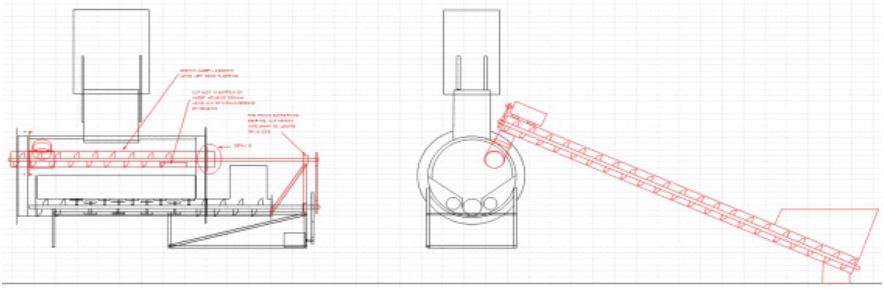
Таблица 1. SWOT анализ на мобилни системи за активирано компостиране
Table 1. SWOT analysis of mobile systems for activated composting

Силни страни	**Слаби страни**
- Интезифициране на процес на компостиране чрез прилагане на ускорител за компостиране и създадени в компостния реактор възможности за аериране; - трикратно намаляване на необходимото време за компостиране и малка необходима площ за компостната площадка (около 4 дка) - Минимален брой обслужващ персонал; - До 20 евро/тон произведен компост - Произведеният готов компост е от 25 до 30% спрямо обработената свежа биомаса => намаляване на обема на животинските отпадъци; - Получава се органичен тор, богат на органични вещества, биогенни химични елементи, микроелементи, богат набор от ензими, аеробна микрофлора, която веднага се включва в хумусообразователните процеси; - Компостът съдържа всичко, което е необходимо за растежа на растенията; - С него се произвеждат екологични чисти продукти, без остатъчни нитрити и нитрати, за намаляване на здравния риск.	- Фекалните животински маси и много растителни отпадъци имат ниско съотношение C/N, висока влажност и лошо се подават на аерация. Те трябва да се смесват с твърд материал (пълнител) сорбиращ влагата, който обезпечава допълнителен въглерод; - Необходимо е предварително разделяне за постигане на минимум неорганични вещества в купа; - За добър ефект частиците трябва да са с определен размер;
Възможности	**Заплахи**
- Намаляване на замърсяването на почвата; - Подобряване на структурата на почвата; - Създаване на добри хигиенни практики - повишаване на културата на населението по отношение на хигиенизирането на селището и опазването на околната среда; - Намаляване необходимостта за употреба на промишлени торове; - Развитие на еко земеделие.	- Проблеми от законодателен характер - свързани са с тежката процедура по построяване на площадка за компостиране; - Липсата на български държавен стандарт за компост - Към момента в България няма лицензирана лаборатория, която да извършва пълен анализ на биоразградими отпадъци.

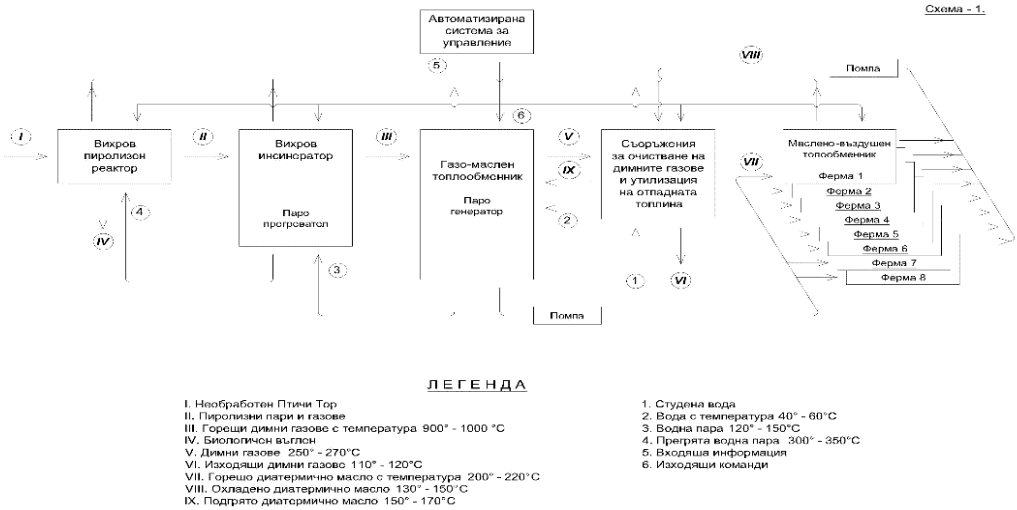
Оползотворяване на селскостопански и отпадъци от горското стопанство чрез прилагане на термични методи при въвеждането на въглеродно земеделие.

Едно от съществените предимства на оползотворяване на биоразградими селскостопански отпадъци чрез газификация и контролизуема пиролиза е интегрираното ресурсно оползотворяване за получаване на енергия и биологичен въглен, като за последния продукт съществуват и са въведени като

задължителни за практическото му използване както световни така европейски стандарти (Iordanov et.al., 2018). На Фигура 2. е показана принципна схема на пиролизна инсталация с хоризонтална камера.



Фигура 2. Принципна схема на пиролизна инсталация с хоризонтална камера
Figure 2. Schematic diagram of a pyrolysis installation with a horizontal chamber



Фигура 3. Принципна технологична схема за комбинирано производство на топлинна енергия и биологичен въглен.
Figure 3. Principal technological scheme for combined heat power and bio-charcoal production.

Разработени са и са изследвани крайните продукти от оползотворяване на биоразградими селскостопански отпадъци, както от растителен произход -царевица, енергетични тревни култури - мускантус и суданка, така и от

животински произход – отпадъци от животновъдството и оборски тор от птицеферми, отпадъци от преработката на селскостопански продукти - лозарство и винопроизводство чрез газификация и контролируема пиролиза с цел интегрираното ресурсно оползотворяване за получаване на енергия и биологичен въглен. Проектиран, изработен и изпитан е прототип на инсталация за пиролиза за генериране на топлинна енергия и производство на биологичен въглен на ниво - птицеферма. Енергията ще бъде използвана за отопление на самите ферми, а биологичния въглен ще се използва във въглеродното земеделие (Serafimova and Iordanov, 2020). При влагане на 1t биологичен въглен се задържа в почвите 1t CO_2. Технологичната схема е показана на Фигура 3.

Въглеродното земеделие е начин за постигането на екологичните цели на ЕС. То включва различни методи по улавяне на въглероден диоксид и съхраняването му в почвата и подпомага усилията на ЕС за улавяне и съхраняване на въглеродните емисии. Това е и основанието да се предложи включването на въглеродното земеделие като нов бизнес модел. Новият европейски законодателен акт за климата увеличава целта на ЕС за намаляване на емисиите до 2030 г. от 40% на най-малко 55%. Благодарение на приноса на новите въглеродни поглътители той би могъл да достигне 5%. Той предоставя на европейските граждани и предприятия правната сигурност и предвидимост, от които те се нуждаят, за да планират този преход. След 2050 г. ЕС ще се стреми към отрицателни емисии. Тази практика ще бъде насърчена през политиките на ЕС и усилия на националните правителства чрез новата Общата селскостопанска политика (ОСП) която ще подкрепи прехода към по-устойчиво земеделие с повишена амбиция за климат, околна среда и хуманно отношение към животните.

Това ще даде възможност като за изпълнение чрез националните стратегически планове в съответствие със Зелената сделка и нейните стратегии ”От Фермата до Трапезата” и ” Биоразнообразие” (Nieuws EP: Political agreement on new Common Agricultural Policy, 2021).Въпреки че една четвърт от всички селскостопански разходи на ЕС за периода 2014—2020 г. (над 100 млрд. евро) са били предназначени за борба с изменението на климата, емисиите на парникови газове от селското стопанство не са намалели от 2010 г. насам. Това се дължи на факта, че повечето мерки, финансирани по ОСП, имат нисък потенциал за смекчаване на последиците от изменението на климата, а ОСП не насърчава използването на ефективни щадящи за климата практики. Преходния регламент на ОСП (2021-2022) (REG(EC)2020/2200, 2021) са предвидени допълнителни средства, които за България са в размер на : 59 744 633 евро за 2021 г и 142 192 228 евро за 2022 г.

С реализирането на подобна система от осъществими нисковъглеродни децентрализирани практики е възможно бързо и ефективно да се мултиплицират ефектите в чисто икономически и социален план и като крайна цел да се изградят основите за въвеждане икономически обоснована “зелена инфраструктура”, ”въглеродно земеделие” и “зелена икономика”.

SWOT анализ на въглеродното земеделие в България.

Силни страни

- Българските технологии за въглеродно земеделие са качествени и конкурентноспособни;
- Политическа воля за развитие на въглеродното земеделие;
- Национална нормативна уредба, хармонизирана с изискванията на Европейския съюз;
- Практически опит за прилагане на технологии за въглеродно земеделие включително чрез адаптиране на чужд опит;
- Въглеродното земеделие се припознава като инструмент за устойчиво местно развитие;
- Конкурентни цени за производство;
- Допринася едновременно за изпълнение на целите на 3 конвенции на Обединените нации: Конвенция за биологичното разнообразие, Рамкова конвенция на Обединените нации по изменение на климата, Конвенция на Организацията на обединените нации за борба с опустиняването (Европейска конвенция за ландшафта);
- Въглеродното земеделие предлага възможности за допълнителна заетост в селските райони на страната;

Слаби страни

- Липса на данъчни стимули и други насърчителни мерки за въглеродно земеделие;
- Недостатъчно познаване на същността, методите на производство и философията на въглеродното земеделие сред земеделски производители;
- Почти всички препарати за биологична растителна защита, почвени подобрители и торове са вносни, което оскъпява производството;
- Липсва информация за произведените продукти чрез биологично земеделие в страната;
- Недостатъчно квалифицирана и мотивирана работна сила;
- Недостатъчно ниво на съвременни знания и недостатъчно прилагане на научните достижения в България;
- Слаба връзка между науката, бизнеса и държавата;

Възможности

- Смекчаване на последиците от изменението на климата и адаптиране към тях;
- Намаляване на емисиите на парникови газове от селското стопанство,
- Опазване на почвата, включително подобряване на плодородието на почвата чрез улавяне на въглерод;
- Подобряване на използването и управлението на водите, включително икономии на вода;
- Изключителни природни дадености за развитие на въглеродното земеделие в България
- Има фондове и програми за въглеродно земеделие на ниво ЕС
- Заетост в селските райони на страната
- Има добър имидж на българските земеделски продукти на външния пазар

Заплахи

- Липсва реалистична оценка за все по-ясно проявяващата се необходимост от въвеждане на интегрирани децентрализирани практики смекчаващи причините и последиците от климатичните промени;
- България изостава сериозно по отношение на плановете за постигане на климатичен неутралитет, с които се ангажират страните в рамките на Европейския съюз (ЕС), показва проект на детайлизирана стратегия по Приоритет 4 ”Кръгова и нисковъглеродна икономика“ на Националната програма за развитие „България 2030;
- Липсата на иновативни подходи за осъществяване принципите на кръговата икономика за оползотворяване на генерираните отпадъци в селскостопански производства, преработвателни предприятия в дърводобива и в дърво преработка;
- Липса на предприемаческа култура у българите включително ниска организационна култура на българските земеделски производители
- Застаряващо население
- Миграция
- Ниска покупателна способност
- Минималните граници на земеделските стопанства за получаване на подпомагане като изисквания на ЕС
- Амортизирана и лоша земеделска инфраструктура.

Заключение

Приоритет при осъществяване на Основните политики в сектор селско стопанство е оползотворяването на генерираните отпадъци в сектора като

ресурс за опазване и възстановяване на почвите и почвеното плодородие, макро и микро организмите, опазване от замърсяване на подземните води и атмосферния въздух, смекчаване на причините и адаптиране към климатичните промени.

Едно от основните предизвикателства е, че почвите абсорбират различни количества въглерод в зависимост от дълбочината, структурата и минералното съдържание. Някои практики увеличават съхранението на въглерод, като колко се съхранява и колко дълго ще се запази въглеродния диоксид в почвата е от решаващо значение.

Разработването на национални минимални стандарти за прогнозиране и правилно оценяване на улавянето на въглерод в почвата е също от съществено значение. Необходимо е да се отразяват продължителността на въглеродния престой в почвата, за оценка на ефективен метод за по-дълготрайно съхранение, но същевременно да се вземат предвид и нетните емисии на парникови газове. Практиките могат да съхраняват повече въглерод в почвата, но също така да увеличат например емисиите на азотен оксид или на друг парников газ. Получаването на богата на въглерод почва подпомага резултатите на земеделските производители, като подобрява здравето на почвата и увеличава добивите.

За осъществяване на посочените приоритети е необходимо с целенасочени действия от страна на всички участници в сектор селско и горско стопанство да бъдат разработени и предвидени мерки в новата ОСП 2021 – 2027 г. за въвеждане на децентрализирани интегрирани практики за ресурсно оползотворяване на отпадъци от сектори селско и горско стопанство и преработваща промишленост, мерки за смекчаване на причините и адаптация към последствията от климатичните промени и такива гарантиращи въвеждането на въглеродното земеделие.

Литература
References

European Court of Auditors (ECA) Special report 16/2021: Common Agricultural Policy and climate: Half of EU climate spending but farm emissions are not decreasing, 21.06.2021.

Iliev, A. (2020). Low-carbon economy : Bulgaria is lagging behind EU plans for 2030, CLASSA.bg, 12.08.2020.

Iordanov, J., Yanev, R., Pelovski, Y. & Serafimova, E. (2018). Integrated decentralized projects for introduction of regional “Circular economy”, resource recovery of waste generated in the production and processing of products in agriculture and forestry through regenerative practices. *Collection Of Reports From*

International Scientific Conference "Conserving Soil And Water", Burgas, Bulgaria , 2018

Kostov, O., Iordanov, J. & Yanev, R. (2020). Integrated regenerative practices for resource recovery of waste generated in the production and processing of products in agriculture and forestry. *Proceedings of the scientific forum the international participation "Ecology and agrotechnologies – fundamental science and practical realization"*, Volume 1, 2020.

Kostov, O. & Iordanov, J. (2020). *Proceedings of the International scientific conference " Conserving Soil and Water"* Borovec, Bulgaria, 2020.

National Strategy for Adaptation to Climate Change and Action Plan, Council of Ministers of the Republic of Bulgaria, 23.10.2019.

Nieuws EP: MEPs reach deal with Council on obligation for EU to be climate neutral by 2050, 21.06.2021. https://www.europarl.europa.eu/news/ bg/press-room/20210419IPR02302/meps-reach-deal-with-council-on-obligation-for-eu-to-be-climate-neutral-by-2050

Nieuws EP: Political agreement on new Common Agricultural Policy. We have a deal for the CAP 2023-2027 , 25.06.2021. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_2711

Nieuws EP: REG(EC)2020/2200 , EUR-Lex - 32020R2220 - BG , 25.06.2021;

Report From The Commission To The European Parliament, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions on the implementation of the Circular Economy Action Plan , COM/2019/190 final.

Serafimova, E. & Iordanov, J. (2020). Economically justified and socially acceptable practices for possible recovery of agricultural waste, *Proceedings of the scientific forum the international participation "Ecology and agrotechnologies – fundamental science and practical realization"*, Volume 2, 2020.

The European Green Deal, Communication Brissels, COM (2019) 640 final.