

ЕКОЛОГИЧЕН ЕФЕКТ ОТ НАМАЛЯВАНЕТО НА ВЪГЛЕРОДНИ ЕМИСИИ ОТ ГРАДСКА ПРЕЧИСТВАТЕЛНА СТАНЦИЯ ЗА ОТПАДНИ ВОДИ

Койчо Т. АТАНАСОВ, Иван Ив. ИВАНОВ

ECOLOGICAL EFFECT ON REDUCTION OF CARBON EMISSIONS FROM URBAN WASTEWATER TREATMENT PLANT

Koycho T. ATANASOV, Ivan Iv. IVANOV

ABSTRACT: *One of the ways to limit the emissions of carbon dioxide released into the atmosphere is addressed in the present work. During the construction of new and reconstruction of existing such, the construction of biogas farms is at stake. The sludges obtained from the wastewater treatment have a rich organic composition. It is possible to process them into biogas reactors. During the decomposition processes of the sludge, a certain amount of biogas is released. Approximately between 30 and 40% is the methane content in the captured biogas. In the absence of this holding, the released biogas is released directly into the atmosphere. In this way, a certain amount of carbon emissions is generated. Results for the utilization of biogas during the operation of a municipal wastewater treatment plant for a two-year period are presented.*

KEYWORDS: *carbon emissions, municipal wastewater treatment, biogas, methane*

1. Въведение

Изкопаемите горива, като конвенционални източници на енергия драстично намаляват. Отделянето на парникови газове при тяхната употреба основно допринася за изменението на климата и глобалното затопляне. С цел опазване на околната среда и запазването на водните ресурси, Министерството на околната среда и водите на Република България, изготви Национална стратегия за управление и развитие на водния сектор (НСУРВС). Тя се базира на следните етапи:

- Изготвяне на детайлни анализи на ситуацията в сектора – водни ресурси и инфраструктура във водния сектор.
- Разработване на Проект на Национална стратегия за управление и развитие на водния сектор в Република България и организиране на обществено обсъждане.
- План за действие към Националната стратегия за управление и развитие на водния сектор в Република България, в краткосрочна (2013-2015 г.), средносрочна (2016-2021 г.) и дългосрочна (2022-2037 г.) перспектива.

След одобрението на НСУРВС Народното събрание приема съответните законови промени. В съответствие с Директива 91/271/ЕЕС, в края на 2010 г. страната е изправена пред

сериозното предизвикателство да изгради пречиствателна станция за отпадни води (ПСОВ) за агломерации с над 10 000 екв. ж., а до края на 2014 г. – и ПСОВ за агломерации с между 2 000 – 10 000 екв. ж. В излезият през 1999 год. Закон за водите и по-конкретно в подзаконовата Наредба № 6 – от 2000 г. за емисионните норми за допустимо съдържание на вредни и опасни вещества в отпадъчните води зауствани във водните обекти, се изисква да се предотврати или намали и преустанови замърсеността на водите на водните обекти с опасни и вредни вещества. До преди няколко години първостепенна задача на пречиствателните процеси в пречиствателната техника е било отделянето на водородните съединения – до въглероден диоксид, вода, нитрати, фосфати (Pushkarov M., Iv. Denev, 2019). В настоящият момент, приоритет добива отделянето на азотните и фосфорните съединения, които предизвикват процеси на еутрофикация. Контролирането на този процес позволява избягването или предпазването от „цъфтеж на вода“. Интензивното развитие на водораслите оказва негативно влияние върху светлинните условия и нивото на кислород във водните басейни, оказвайки и пряко действие върху флората и фауната (Добревски Ив., З. Ангел, В. Мавров, 1990).

Като пример в настоящата статия се разглежда градската ПСОВ на гр. Сливен. Отпадъчните води от гр. Сливен трябва да отговарят на изисквания за заустване в чувствителна зона за населени места с повече от 10000 еквивалент жители до 2010 г. Приемникът на пречистената вода – река Асеновска е част от басейна на река Тунджа. Според европейските норми е класифициран като чувствителна зона

Често при реконструиране на градските ПСОВ се предвижда и изграждането на биогазови инсталации за оползотворяване на утайките, получени като продукт при пречистването (Маринова Св., Р. Арсов, 2016). Използването на такъв тип инсталации допринася намаляване на въглеродните емисии. В сравнение с други възобновяеми източници, биомасата има предимството, че може да се съхранява и използва, когато това е необходимо.

Табл. 1.

Стандарти за качеството на пречистената вода

Параметри	Максимално допустима концентрация в mg / l
Биохимична потребност от кислород (БПК ₅)	25
Химична потребност от кислород (ХПК)	125
Неразтворени вещества	35
Нефтопродукти	3,0
Екстрахируеми вещества	3,0
Общ азот	10
Общ фосфор	1

2. Изложение

Цел на настоящата работа е да се покаже екологичния ефект от наличие на биогазова инсталация в градската ПСОВ на гр. Сливен. Основната функция на пречиствателната станция – пречистването на водата до желаните нива, се обръща внимание на ефекта от преработката на отпадните утайки (Костов К., Ч. Николов, А. Овчаров, 2014; Костов К., Ч. Николов, 2014).

Разглеждат се 2018 и 2019 години, когато в ПСОВ Сливен е извършван мониторинг. За периода от две години тя е пречистила близо 20 милиона кубични метра отпадна вода, която зауствана директно във водоизточника би нанесла негативни последствия за речните корита и фауна. Утайките след обработване се изнасят за рекултивация на нарушени терени. Около 1500 тона утайки, са използвани за

възобновяване на биологичния потенциал на изтощени земи.

При преустройството на ПСОВ Сливен през 2009 – 2011 г. е построена и биогазова инсталация с обем на биореакторите 6200 m³. Тя е предназначена за оползотворяването на утайките от отпадните води. Полученият биогаз се използва за гориво в когенератор, присъединен към електропреносната мрежа (Христов Хр., Р. Радев, 2006).

Както се вижда от данните в таблица 2, получената електрическа енергия, чрез когенерация покрива голяма част от нуждите на ПСОВ. По този начин газовото стопанство на ПСОВ успява да спести на предприятието от 60 000 до 80 000 лева годишно.

От информацията представена в таблиците за двете години, чрез ПСОВ Сливен е добито близо 1 305 000 m³ биогаз. Този газ, както вече

стана ясно по – рано се оползотворява, чрез ко-генерация. Както се знае метана спада към парниковите газове и образува около 20% от емисиите във въздуха. Свободното му отделяне причинява нарушаване на екоравновесието, изразяващо се основно чрез повишаване на

средната световна температура и риск от катастрофални промени в климата и околната среда. ПСОВ Сливен не само „спестява” замърсяването с метан, но го и оползотворява, като по този начин спестява средства.

Табл. 2.

Годишна справка анализи от собствен мониторинг за 2018 год. ПСОВ – Сливен

Месец	Добив на биогаз [m ³]	Понзведена ел. Енергия [kWh]	Изразходена ел. енергия от енергийния доставчик [kWh]	Общо изразходена ел. енергия за месеца [kWh]	Понзведена ел. Енергия в процент от общо изразходваната енергия	Спестени средства от произведена ел.енергия / лв /
януари	91 254	43 536	155400	198936	21,88	7372
февруари	112 713	100 372	70140	170512	58,87	16996
март	105 192	104 019	117060	221079	47,05	17614
април	81 016	104 010	110220	214230	48,55	17613
май	65 080	102 723	89190	191913	53,53	17395
юни	46 875	57 615	155130	212745	27,08	9756
юли	35 067	65 393	129845	195238	33,49	11073
август	41 318	70951	137340	208291	34,06	12014
септември	62 777	79 395	114019	193414	41,05	13444
октомври	-	67 563	139968	207531	32,56	11441
ноември	49 893	65 980	120584	186564	35,37	11173
декември	62 599	85 177	107200	192377	44,28	14423

Потенциалът на глобално затопляне (Global Warming Potential – GWP) е мярка за това, колко топлина задържат парниковите газове в атмосферата в определен времеви диапазон, спрямо въглеродния диоксид. Той сравнява количеството топлина, уловена от определена маса на въпросния газ, с количеството топлина, хваната от същата маса въглероден диоксид. Изразява се като коефициент на въглеродния диоксид, чийто GWP е стандартизиран на 1. GWP се изчислява за определен времеви диапазон, обикновено 20, 100 или 500 години (Torbjörn S., S. Nielsen, B. Jonssonc, 2020; Krystev N., 2010).

Произведения метан за две календарни години от градската ПСОВ Сливен, както вече бе споменато е над 1 милион и 300 хиляди кубически метра. Те се равняват приблизително на 850 тона метан. По литературни данни за времеви хоризонт от 100 години един тон метан има потенциал на глобално затопляне 25. Изгарянето на метан до въглероден диоксид би намалило въздействието на глобалното затопляне, с по-малък коефициент от 25:1. Причина за това е, че масата на изгорения метан е по-малка от масата на освободения въглероден диоксид. При изгаряне на 1 тон метан, който е с GWP = 25, се получава 2,74 тона CO₂, които е с GWP =1.

От тук следва, че оползотворения метан от ПСОВ Сливен за две години, а именно 850 тона, изпуснат директно в атмосферата ще е с GWP = 21250, но както в този случай оползотворен чрез генериране GWP ще е 2329.

Табл. 3.

Годишна справка анализи от собствен мониторинг за 2019 год. ПСОВ - Сливен

Месец	Добив на биогаз [m ³]	Получена ел. Енергия [kWh]	Изразходена ел. енергия от енергийния доставчик [kWh]	Общо изразходена ел. енергия за месеца [kWh]	Получена ел. Енергия в процент от общо изразходваната енергия	Спестени средства от произведена ел.енергия / лв /
януари	78 232	101 561		-		17198
февруари	90 307	59 293	85 912	145205	40,83	10040
март	84 972	0	212 216	212216	0,00	0
април	60580	23880	168 432	192312	12,42	4044
май	66528	86664	133 888	220552	39,29	14675
юни	48806	76 419	91 672	168091	45,46	12940
юли	41708	75 270	154 792	230062	32,72	12746
август	42037	68030	179 328	247358	27,50	11520
септември	34140	24168	228 616	252784	9,56	4092
октомври	45368	1163	214 064	215227	0,54	197
ноември	41989	56551	-56 551			9576
декември			0			0

3. Заключение

Екологичен принос от работата на инсталацията за добив на биогаз: Изгарянето на получения метан за две календарни години от ПСОВ Сливен, намалява ефекта от глобалното затопляне със съотношение 25:2,74 (приблизително 9 пъти), спрямо случая на свободно му отделяне в атмосферата.

Получената електроенергия от когенерация спестява на фирмата между 60 и 80 хил. лева годишно. Използването на собствена ел. енергия допринася за увеличаването на екологичния ефект.

REFERENCES

- Dobrevski Iv., Z. Angel, V. Mavrov. Tehnologiiia na vodata I-va i II-ra chast. Izd. Tehnika, 1990.
- Kostov K., Ch. Nikolov, A. Ovcharov. Analiz na rabotata na gradska prechistvatelna stanciia za otpadni vodi – gr. Sliven, Toplotehnika №8, kn.3, 2014 str. 11-13, ISSN 0861 – 9727, 2014.
- Kostov K., Ch. Nikolov. Analiz na vuzmozhnostite za opolzotvoriavane na utajkite ot rabotata na GPSOV gr. Sliven, Toplotehnika №8, kn. 3, str. 14-17, ISSN 0861 – 9727, 2014.
- Marinova Sv., R. Arsov. Rykovodstvo ot specializiran kurs „Tretirane na utajkite ot GPSOV” – Centyr za profesionalno obuchenie kym Bylgarskata Asociaciia na Vodite, 2016.

5. Hristov Hr., R. Radev. Tehnicheska specifikaciia za kogenerator TEDOM Cento T160 SP CHIME – TEDOM, 2006.

6. Krystev N. Energy conversion with low emissions of harmful gases Sunflower Project, Intelligent Energy – Europe, Renewable Energy Sources, “Start up your RES company SLIVEN, 05-09 JULY , 2010

7. Pushkarov M., Iv. Denev. Modelling of test-rig for purification of mining water, Sozopol, page 148-153, ISSN 1314 – 5371, 2019.

8. Torbjörn S., S. Nielsen, B. Jonssonc. Global warming potential and absolute global temperature change potential from carbon dioxide and methane fluxes as indicators of regional sustainability – A case study of Jämtland, Ecological Indicators DOI: 10.1016/j.ecolind.2019.105831, Sweden, 2020.

CONTACT INFORMATION

Койчо Тончев Атанасов

Доцент, доктор, инженер
ТУ – София, Факултет и Колеж Сливен,
E-mail: koycho_atanasov@abv.bg

Иван Ивов Иванов

Главен асистент, доктор, инженер
ТУ – София, Факултет и Колеж Сливен,
E-mail: ivov.ivan@abv