

ЕФЕКТИВНО УПРАВЛЕНИЕ И МЕТОДИ ЗА ОБЕЗВРЕЖДАНЕ И ОПОЛЗОТВОРЯВАНЕ НА УТАЙКИ ОТ ГПСОВ

Екатерина Серафимова¹, Вилма Петкова^{2,3}

¹Химикотехнологичен и металургичен университет – София

²Нов Български университет – София,

³Институт по минералогия и кристалография – БАН
e-mail: ekaterina_sr@abv.bg

Ключови думи: управление, обезвреждане, оползотворяване, утайки

Резюме: Основната цел на пречиствателните станции за отпадъчни води е отстраняването на съдържащите се в тях замърсители, които са опасни за човешкото здраве и околната среда, преди тяхното заустване във водните обекти. Утайките представляват вторичен продукт, който се получава от процесите на пречистване на отпадъчни води като утаяване и биологично третиране. Те съдържат както ценни за земеделието компоненти, така и замърсяващи органични вещества, тежки метали и патогенни организми. Качеството и съставът на утайките зависи главно от вида и концентрацията на замърсителите в пречистваната вода, както и от технологичните особености на прилаганото третиране на отпадъчните води и утайките.

В отговор на изискванията на законовата рамка на Европейския съюз, отнасяща се за третирането на отпадъчни води, броят на градските пречиствателни станции за отпадъчни води (ГПСОВ) на територията на България се увеличава и съответно количествата генерирани утайки също нарастват. Броят на действащите станции, по поръчка на държавното управление, за периода 2010-2013 година се променя от 79 на 90.

Съществуват редица разработени и установени методи за третиране на утайки. Бъдещите промени в европейското и националното законодателството, като въвеждането на по-строги мерки на определени компоненти в утайките, предназначени за земеделието, усложняват оползотворяването и обезвреждането на утайките.

Следователно ефективното управление, от икономическа и екологична гледна точка на тези утайки и изборът на подходящ метод за третиране, е труден за реализация процес. Настоящата работа има за цел да се извърши основен преглед на международни практики за охарактеризиране методите за третиране на утайки от ПСОВ. Въз основа на получените резултати са предложени възможни екологосъобразни и икономически изгодни методи за оползотворяване на тези утайки.

EFFECTIVE MANAGEMENT AND METHODS DISPOSAL AND RECOVERY OF WWTP SLUDGE

Ekaterina Serafimova¹, Vilma Petkova^{2,3}

¹University of Chemical Technology and Metallurgy – Sofia

²New Bulgarian University – Sofia,

³Institute of Mineralogy and Crystallography – BAS
e-mail: ekaterina_sr@abv.bg

Key words: management, disposal, recovery, sludge

Abstract: The main purpose of waste water treatment plants is to remove the contaminants contained in them that are hazardous to human health and the environment before they are discharged into the water bodies. Sludge is a by-product derived from wastewater treatment processes such as sedimentation and biological treatment. They contain both valuable components for agriculture as well as polluting organic substances, heavy metals and pathogenic organisms. The quality and composition of sludge depends mainly on the type and concentration of pollutants in the treated water as well as on the technological features of the treatment of waste water and sludge.

In response to the requirements of the European Union legal framework concerning waste water treatment, the number of urban waste water treatment plants (WWTPs) on the territory of Bulgaria is increasing

and respectively the quantities of sludge generated are also increasing. The number of existing stations, commissioned by the government, for the period 2010–2013, changed from 79 to 90.

There are a number of developed and established methods for sludge treatment. Future changes in European and national legislation, such as the introduction of stricter measures on certain components in sludge destined for agriculture, complicate the recovery and disposal of sludge.

Therefore, the effective management of this sludge from an economic and environmental point of view and the choice of a suitable treatment method is a difficult process. The present work aims at a basic review of international practices for the characterization of sludge treatment methods from WWTPs. Based on the results obtained, possible ecological and cost-effective methods for the recovery of these sludge are proposed.

Въведение

В градските пречиствателните станции за отпадъчни води (ГПСОВ) количеството на задържаните утайки е не повече от 1 % (обикновено 0,6–1 %) от количеството пречистени отпадъчни води [1]. Устойчивото управление на утайките е важна предпоставка за развитие на кръговата икономика и подпомагане на екологичния, социалния и икономическия аспект, свързан с третирането на отпадъците. От гледна точка на въвеждането на най-добрите налични технологии е необходимо те да бъдат съобразени с изискванията на българското законодателство в областта на управлението на водите и отпадъците, както и на законодателството в Европейския съюз (ЕС) [1-7].

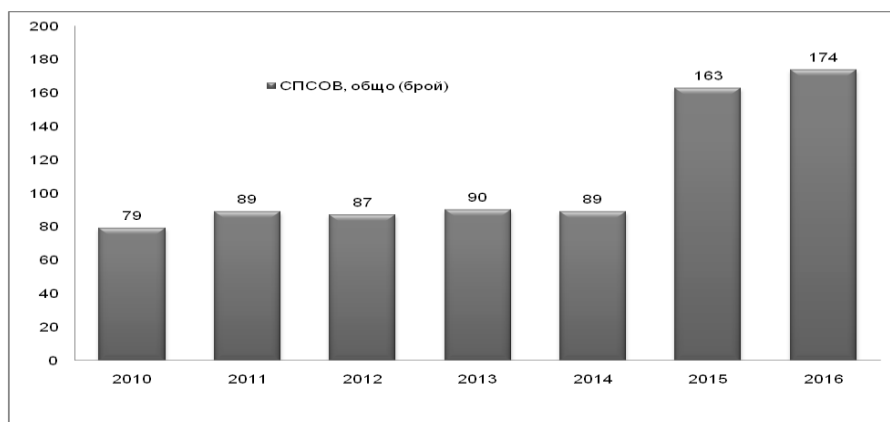
Спрямо целите, на стратегията за управление на утайките формирани на територията на Столична община до 2025 г., следва да бъдат синхронизирани с националните цели, дефинирани в националния стратегически план, а именно:

- Рециклиране и материално оползотворяване на 65 % от количествата образувани утайки от ГПСОВ до 2020 г.;
- Енергийно оползотворяване на 35 % от количества образувани утайки от ГПСОВ до 2020;
- Нулево депониране и нецелево временно съхранение на утайки до 2020 г.;

Следователно ефективното управление, от икономическа и екологична гледна точка на тези утайки и изборът на подходящ метод за третиране, е трудоемък процес. В някои държави, сред които и България, това представлява сериозен настоящ проблем. Такова е и състоянието на значителен брой пречиствателни станции за отпадъчни води в България, където образуваните утайки от процесите на пречистване се съхраняват временно, а техните количества се увеличават поради липсата на дългосрочно решение за тяхното оползотворяване или обезвреждане.

Състояние и практики в България и другите европейски държави

В изпълнение на Рамковата директива на ЕС в областта на политиката за водите (Директива 2000/60 ЕС) и Директивата за третиране на отпадъчните води (Директива 91/271/ECC) [2–5], количеството на утайките, генерирани в страните от Европейския съюз (ЕС) се очаква да нарасне значително в периода до 2025 г. На фиг. 1 може да се забележи тази тенденция и в нашата страна, показана за шест годишен период.



Фиг. 1. Селищни пречиствателни станции за отпадъчни води, общо (брой) [2, 6]

Съгласно официалната статистика в Евростат [6] образуваните утайки на жител в България са 15.6 kg с.в. годишно. Едва половината (52 %) от проучените ГПСОВ в националния стратегически план имат информация относно качеството на генерираните утайки, а

останалите 48 % не притежават данни и не разполагат с анализи на утайките си [7]. Статистическите изследвания показват също, че генерираните утайки в страната могат да достигнат до 151 хиляди тона/годишно през 2020 година, а в Европейския съюз – 13 милиона тона [11]. Относно методите за обезвреждане на утайки, най-често използваният от 72 % (42 броя) от отговорилите ГПСОВ, е все още депонирането в депа за неопасни отпадъци. 70 % от общото количество утайки се обезвреждат чрез депониране (11 664 тона с.в.) като се изключат данните за ГПСОВ София. Само 7 % (4 броя) от ГПСОВ ги оползотворяват в земеделието. По данни на изследването в България до този момент утайки от ПСОВ не се третират чрез изгаряне [7]. В таблица 1 е представено количественото разпределение на неопасните утайките по региони.

Таблица 1. Количество образувани неопасни утайки от ПСОВ [2]

РИОСВ	Количество утайка тон/сухо вещество	РИОСВ	Количество утайка тон/сухо вещество
Благоевград	302.75	Плевен	2216.20
Бургас	2745.50	Пловдив	3824.52
Варна	7612.69	Русе	2815.00
Велико Търново	1811.69	Смолян	1274.33
Враца	49.45	София	27039.60
Монтана	523.29	Стара Загора	2014.88
Пазарджик	889.81	Хасково	667.00
Перник	302.83	Шумен	850.40

Както в България, така и в повечето европейски държави най-разпространените технологии за стабилизиране са аеробното и анаеробното разграждане [7]. По отношение на последвано управление, в по-голямата част от Европа утайките от ПСОВ се прилагат в земеделието, а депонирането почти изцяло отсъства като вариант. През последните години обаче употребата със земеделски цели се счита от все повече страни за неприемлив метод, поради рисковете от внасяне на замърсители в почвите [7, 9]. Според някои държави-членки нормите за допустими концентрации на тежки метали и органични вещества са прекалено високи и поради тази причина въвеждат по-строги гранични стойности и други изисквания, чрез своето национално законодателство, които ограничават или практически не позволяват употребата на утайки в земеделието (например Холандия, Белгия, Германия) [7, 12]. В други страни като Швейцария този метод на управление дори е напълно забранен [6]. За разлика от България, където прилагането на утайки в земеделието има съществен дял, по-развитите държави-членки на ЕС вече са възприели или разработват по-устойчиви и дългосрочни решения като компостиране, различни видове изгаряне с оползотворяване на енергия, усвояване на ценни елементи и други [7–10]. Някои примери за такива практики са посочени в таблица 2.

Таблица 2. Методи за обезвреждане на утайките от отпадъчни води, използвани от някои държави-членки на ЕС [7, 11]

Държава	Година	Метод			
		Земеделие	Депониране	Изгаряне	Други
Австрия	2005	18 %	1 %	47 %	34 %
България	2006	40 %	60 %	-	-
Германия	2010	29 %	-	52 %	19 % - оформяне на зелени площи
Люксембург	2004	47 %	-	20 %	33 % - компостиране
Обединено кралство	2004	64 %	1 %	19.5 %	15.5 % - рекултивация на нарушени терени и за компост за технически култури
Финландия	2000	12 %	6 %	-	80 % - покриване на депа и оформяне на зелени площи
Франция	2002	62 %	16 %	20 %	3 %
Холандия	2006	-	-	60 %	40 %
Швеция	2000	21%	34%	-	45% - за строителни цели и материал за съхранение

Тенденции

В зависимост от качеството и характеристиките на утайките всяка ГПСОВ трябва да установи собствено дълготрайно и устойчиво решение за тяхното управление. В таблица 3 са посочени официални прогнозни данни от ИАОС [2] за количествата генерирани утайки до 2025 г. спрямо стратегията за управление на утайките от пречиствателните станции в България.

Таблица 3. Прогнозни данни за население и количества утайки по години

Година	Население с достъп до канализ. Услуги (жители)	При нормална експлоатация	При рехабилитация и инспекция на изгнители		
		Количество утайки – вход ВхМТ (т/ден)	Количество утайки – вход ВхМТ (т/ден)	Байпасно количество утайки (т/ден)	Обезводнено количество утайки – ИзхФП (т/ден)
2015	1259751	76.0	57.0	19	92345
2016	1273079	76.7	57.6	19.2	96543
2017	1286497	77.4	58.2	19.4	100740
2018	1299736	78.1	58.8	19.6	104938
2019	1313064	78.1	59.4	19.8	109135
2020	1326392	79.5	60.0	19.9	113333
2021	1339720	80.2	60.6	20.1	117530
2022	1353048	80.9	61.2	20.3	121728
2023	1366377	81.6	61.8	20.5	125925
2024	1379705	82.3	62.4	20.7	130123
2025	1393033	83.0	63.0	21.0	134320

Като се има предвид промените в политиката и бъдещо въвеждане на по-строги изисквания и норми в областта на отпадъчните води, утайките и отпадъците трябва да се очакват следните тенденции:

- Постепенно забраняване на депонирането на утайки като резултат от въведените от ЕС ограничения относно депонирането на органичните отпадъци, както и нарастващото нежелание на много страни да прилагат такъв вид обезвреждане;
- Временното съхранение и употребата на утайки в земеделието ще се намалят за сметка на методи като анаеробно разграждане, самостоятелно или съвместно изгаряне (например в електроцентрали или циментови заводи), с цел производство на енергия, както и рециклиране на получената пепел. Също така ще се доразвият и други термични процеси като пиролиза и газификация;
- Предвид периодичните горски пожари и многобройните стари мини и депа, които трябва да бъдат закрити, запечатани и рекултивирани, в България съществува голям потенциал за използване на утайките в тази област.

Заклучение

В заключение можем да отбележим че:

- Най-добрите налични техники при управлението на утайки от отпадъчни води в страната ни все още не се прилагат, като едва 15 % се оползотворяват в земеделието;
- Вземайки предвид промените в политиката и бъдещо въвеждане на по-строги изисквания и норми в областта на отпадъчните води и утайките, се очакват тенденции на постепенно забраняване на депонирането, а също и намаляване на временното съхранение и прилагането в земеделието. Това по своята същност би довело до търсене на нови методи за оползотворяване;
- Самостоятелното и съвместното изгаряне на утайките, с цел производство на енергия, имат нужда от разработване и популяризиране като метод;
- С цел постигане на екологично и икономически оправдано управление, всяка ПСОВ трябва да разработи и приложи собствени методи, отговарящи на характеристиките на генерираните утайки;
- Изборът на подходящо дългосрочно решение за третиране трябва да бъде основан не само на техническите възможности на методите, но и на всички останали влияещи икономически, екологични и социални аспекти.

Литература:

1. Стратегия за управление на утайките формирани на територията на Столична община до 2025 г. <https://www.sofiyskavoda.bg/SVDocuments/Application7.pdf>
2. <http://eea.government.bg/bg/nsmos/waste>
3. Министерство на околната среда и водите, Насоки за тълкуване на ключови разпоредби на Директива 2008/98/ЕО относно отпадъците.
4. Закон за управление на отпадъците.
5. Наредба № 2 от 23.07.2014 г. за класификация на отпадъците (обн., ДВ, бр. 66 от 08.08.2014 г.)
6. Национален статистически институт <<http://www.nsi.bg/>>
7. Министерство на околната среда и водите, НАЦИОНАЛЕН СТРАТЕГИЧЕСКИ ПЛАН за управление на утайките от градските пречиствателни станции за отпадъчни води на територията на РБългария за периода 2014–2020 г.
8. Министерство на околната среда и водите Техническо ръководство за третиране на утайките от градските пречиствателни станции за отпадъчни води: най-добри налични техники (НДНТ).
9. Bianchini, A., L. Bonfiglioli, M. Pellegrini, C. Saccani, Sewage sludge drying process integration with a waste-to-energy power plant, Waste Management, 2015, pp. 159–165.
10. European Commission Integrated Pollution Prevention and Control: Reference Document on the Best Available Techniques for Waste Incineration, 2006.
11. Samolada, M.C., A.A. Zabaniotou, Comparative assessment of municipal sewage sludge incineration, gasification and pyrolysis for a sustainable sludge-to-energy management in Greece, Waste Management 34, 2014, pp. 411–420.
12. Wiechmann, B., C. Dienemann, C. Kabbe, S. Brandt, I. Vogel, A. Roskosch, Sewage sludge management in Germany, Umweltbundesamt (UBA), 2013.