

ЕКОЛОГОСЪОБРАЗНОТО УПРАВЛЕНИЕ НА УТАЙКИТЕ ОТ ПРЕЧИСТВАТЕЛНИ СТАНЦИИ ЗА ОТПАДЪЧНИ ВОДИ – КРИТЕРИЙ ЗА УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ НА СЕЛИЩАТА

Савина Бранкова, Екатерина Тодорова
Лесотехнически университет, София

Резюме

Управлението на утайките от пречиствателните станции за отпадъчни води е изключително актуален проблем, чието решение трябва да се търси преди, а не след пускане на съоръженията в експлоатация. Целта на настоящото проучване е да се направи количествена оценка на генерираните и натрупани количества утайки. Методите и технологиите за тяхното третиране са предпоставка за превръщането им в суровинен и енергиен ресурс, свързан с устойчивото развитие на селищата.

Ключови думи: утайки, пречиствателни станции, отпадъчни води, устойчиво управление, екологосъобразно управление, жизнения цикъл.

Key words: sewage sludge, sustainable management, environmentally-sound management, life cycle.

JEL: Q 42, Q 53.

Увод

Екологосъобразното управление на утайките от пречиствателни станции за отпадъчни води (ПСОВ) е изключително актуален проблем за устойчивото развитие на селищата. Неговото решение е пряко свързано не само с изграждането на пречиствателни станции за отпадъчни води, но и с употребата на утайките като алтернативен източник на енергия (енергиен ресурс) и/или подобрител на почвата (суровинен ресурс). Понастоящем в България са изградени и реконструирани 50 пречиствателни станции за отпадъчни води със средства на Оперативна програма „Околна среда 2007-2013 г.“ и се предвижда процесът да обхване и други населени места [5]. Предизвикателство пред избора на технология за третиране и/или оползотворяване на утайките от ПСОВ е, че селищните канализационни системи са смесени и утайката съдържа и някои опасни елементи и/или вещества. От друга страна са публикувани най-добри налични техники за третиране на отпадъци от утайки от ПСОВ, които посочват възможности за екологосъобразното им управление [3].

Целта на настоящото изследване е да се направи количествена оценка на генерираните и натрупани количества утайки за периода 2010–2014 г. в България. Въз основа на оценка на жизнения цикъл на утайките с оглед съдържанието на опасни вещества в тях да се посочат възможности за екологосъобразното им управление, свързани с устойчивото развитие на селищата.

1. Количествена характеристика на утайките от ПСОВ

При почти всички техники за третиране на отпадъчни води се образуват твърди частици

или остатъци от филтрирането и утаяването. При отделянето им от водната среда се получават утайки, които съдържат различни концентрации на опасни вещества или елементи в тях.

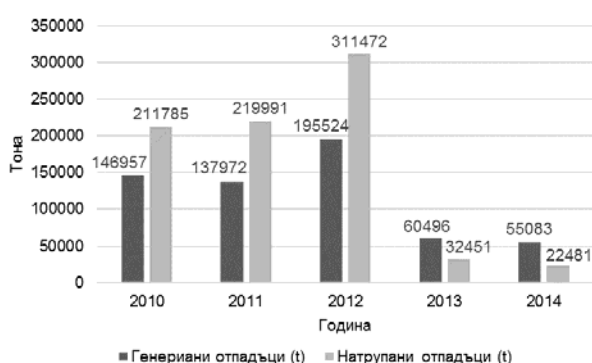
В зависимост от начина им на образуване утайките от ПСОВ се разделят основно на 3 вида:

- Първични утайки – образуват се при механичното пречистване в резултат на процеса утаяване и представляват по-голямата част от общия обем утайки. Те съдържат около 2,5–3,0% твърди частици, а останалата част е вода.
- Рециркулиращи активни утайки – получават се при биологичното третиране заедно с излишните активни утайки. Рециркулиращите утайки се връщат в биобасейна с цел поддържане на биологичните процеси в него. Съдържанието на твърди частици в тях е около 0,5–1,0% от общия им обем.
- Вторични утайки – наричат се още излишни активни утайки. Получават се заедно с рециркулиращите утайки при биологичното пречистване. Те съдържат едва 0,5–1,0% твърди частици. Необходимо е тяхното образуване да бъде сведено до минимум с цел намаляване на разходите за третиране [3].

Въз основа на действащата нормативна база за отпадъци [1], утайките от пречистване на битово-фекални отпадъчни води се класифицират като неопасен отпадък. Количествената характеристика на генерираните и натрупаните отпадъци с кодове 19 08 05 – утайки от пречистване на отпадъчни води от населени места и 20 03 04 – утайки от септични ями е необходима за изясняване на наличното количество отпадък. Оценката е за периода 2010–2014 г. и обхваща територията на всички области в България по

информация на Националната система за мониторинг на отпадъците към Изпълнителната агенция по околна среда.

От фиг. 1 се вижда, че количествата на отпадък с код 19 08 05 през разглеждания период варират в широки граници, с максимум през 2012 г., след което се отчита положителна тенденция към намаляване на количеството им и минимумът е през 2014 г. Натрупаните количества утайки от пречистване на отпадъчни води от населени места следват същата тенденция. Най-голямо количество е натрупано през 2012 г., а най-малко през 2014 г.



Фиг. 1. Количества генериран и натрупан отпадък 19 08 05 – утайки от пречистване на отпадъчни води от населени места за периода 2010–2014 г. на национално ниво

Областите, в които се генерират най-големи количества утайка, са тези които са и най-гъсто населени - София- град, следвана от областите Пловдив, Варна, Бургас и Велико Търново. Област София- град е водеща и по количество натрупани утайки, но тук тя е следвана от областите Варна, Пловдив, Плевен и Сливен (табл. 1 и табл. 2).

Табл. 1. Области в страната, където е генериран в най-големи количества отпадък 19 08 05 – утайки от пречистване на отпадъчни води от населени места за периода 2010–2014 г. (t)

София-град	Пловдив	Варна	Бургас	Велико Търново
382 563	58 175	44 211	20 027	15 100

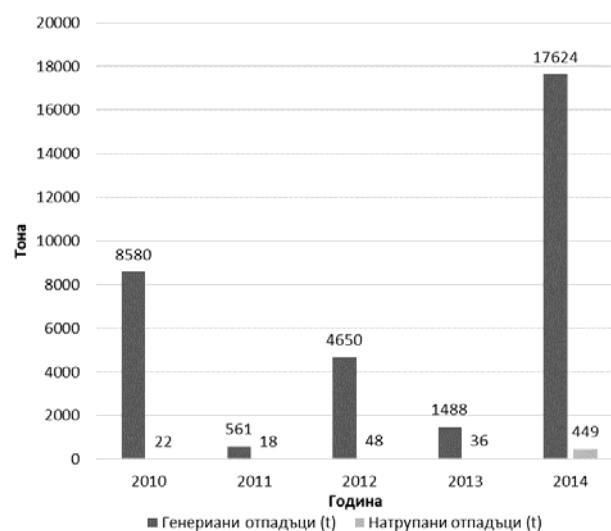
Табл. 2. Области в страната, където е натрупан в най-големи количества отпадък 19 08 05 – утайки от пречистване на отпадъчни води от населени места за периода 2010–2014 г. (t)

София-град	Варна	Пловдив	Плевен	Сливен
423 572	181 604	105 477	17 354	14 845

Количеството на натрупаните утайки от пречистване на отпадъчни води от населени места (213 469 t) за периода 2010–2014 г. на нацио-

нално ниво е приблизително четири пъти по-голямо в сравнение с генерираните количества (798 180 t) за същия период. Това показва, че на национално ниво са налични значителни количества отпадъци с код 19 08 05.

През разглеждания петгодишен период утайките от септични ями (200 304 t) са генерирани в значително по-малки количества от утайките от пречистване на отпадъчни води от населени места (190 805 t) (фиг. 1 и фиг. 2). Тенденцията на тяхното образуване, обаче, е отрицателна. От 2010 г. до 2013 г. количеството на образуваните утайки от септични ями варира, а през 2014 г. то се покачва значително и достига своя максимум. Количеството на натрупаните утайки от този вид следва същата тенденция – максимумът е през 2014 г.



Фиг. 2. Количества генериран и натрупан отпадък 200304- утайки от септични ями за периода 2010 – 2014 г. на национално ниво

Най-голямо количество утайки от септични ями за периода са генерирани в област София-град, следвана от областите Пловдив, Благоевград, Монтана и Сливен. Единствената област в страната, където са натрупани значителни количества утайки от този вид е Благоевград (табл. 3 и табл. 4). Данните показват, че за периода 2010–2014 г. на територията на всички области в България количеството на натрупаните утайки от септични ями е едва около 2% от общото количество генерирани утайки от същия вид за периода. Няма данни, обаче, по какъв начин тези утайки са били третирани или оползотворени.

Табл. 3. Области в страната, където е генериран в най-големи количества отпадък 20 03 04- утайки от септични ями за периода 2010–2014 г. (t)

София-град	Пловдив	Благоевград	Монтана	Сливен
13 281	10 927	3 073	1 553	948

Табл. 4. Области в страната, където е натрупан в най-големи количества отпадък 20 03 04 – утайки от септични ями за периода 2010–2014 г. (t)

Благоевград	Пазарджик	Пловдив	Перник	София област
439	41	19	19	16

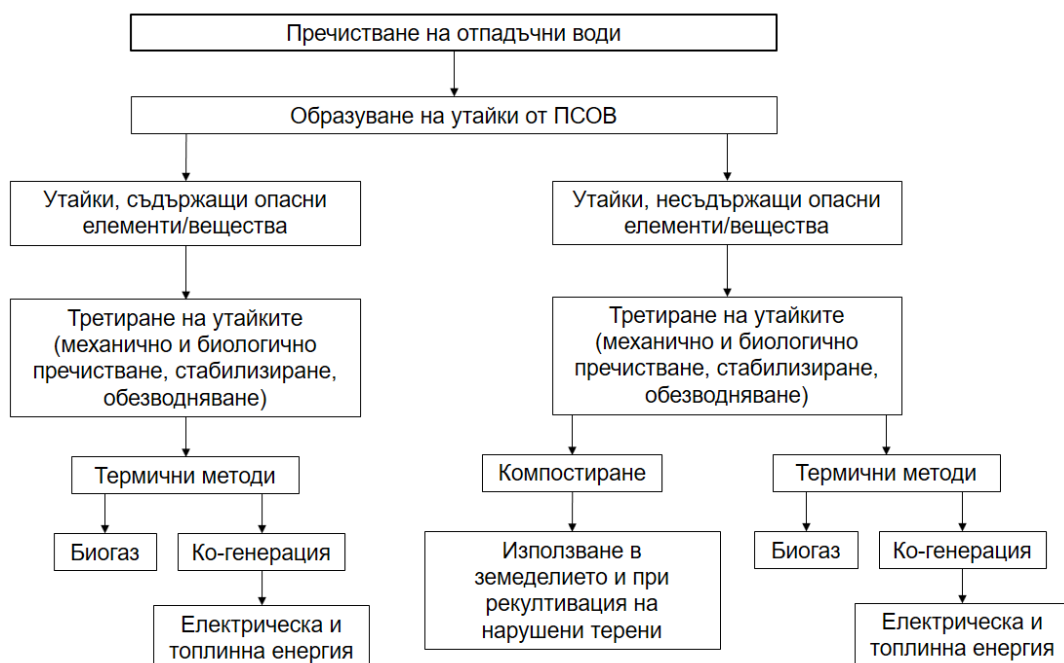
Като се има в предвид, че в България канализационните системи са смесени, т.е утайките се образуват в резултат на пречистване както на промишлени, така и на битово-фекални води съществува възможност и за генериране на утайки, които да съдържат опасни вещества над посочените пределно допустими концентрации в Наредбата за реда и начина за оползотворяване на утайки от пречистването на отпадъчни води чрез употребата им в земеделието. Тогава, те следва да се третират като утайки, съдържащи опасни елементи/вещества, независимо че техните концентрации не са достатъчно високи, за да се класифицира отпадъка като опасен.

2. Жизнен цикъл на утайките от ПСОВ

Оценката на жизнения цикъл (ОЖЦ) се основава на международните стандарти ISO 14040 и ISO 14044. ОЖЦ е метод, при който енергията и суровините, емитираните замърсяващи вещества, образуватите отпадъци и други фактори, свързани с даден продукт, се измерват, анализират и обобщават за продуктите през жизнения им цикъл от екологична гледна точка. ОЖЦ се счита за един от най-всеобхватните подходи за оценка на въздействието на продукти и услуги [4].

Пречистването на отпадъчните води включва две основни линии – линия за пречистване на водата и линия за третиране на утайките.

Жизненият цикъл на утайките от ПСОВ е различен в зависимост от това дали те са определени като опасни или неопасни. Основната разлика се състои в това, че утайките, съдържащи опасни елементи/вещества, не могат да бъдат използвани в земеделието [2] и при рекултивация на нарушени терени (фиг. 3). Те се оползотворяват единствено чрез термични методи с цел получаване на биогаз, електрическа и топлинна енергия. При утайките, несъдържащи опасни елементи/вещества, съществуват по-големи възможности за оползотворяване, тъй като те могат да бъдат третирани, както чрез термични методи, така и чрез компостиране.



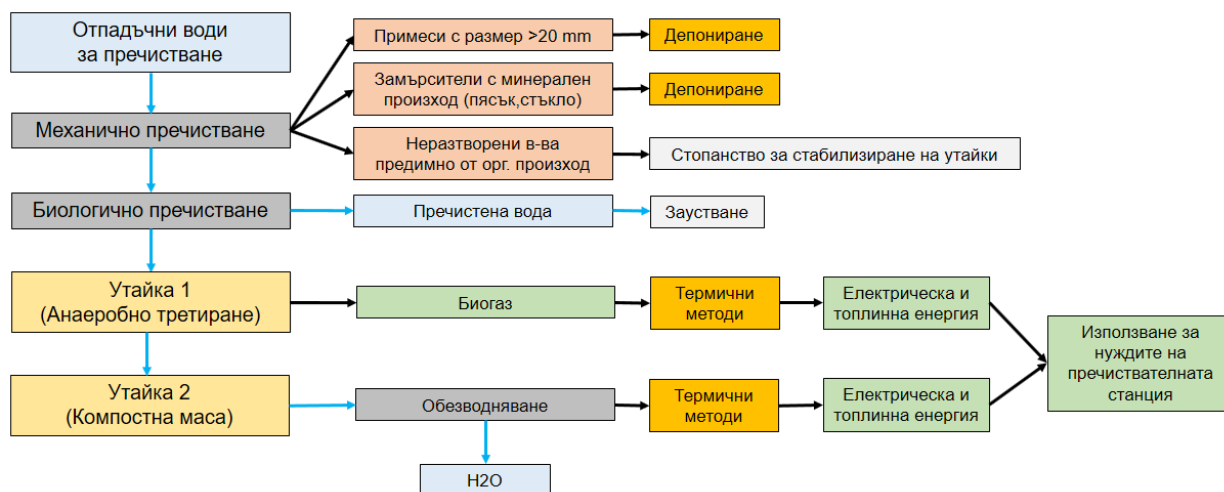
Фиг. 3. Жизнен цикъл на утайките от ПСОВ

Задължителна част от жизнения цикъл и на двата вида утайки е тяхното третиране (механично и биологично пречистване, стабилизиране и обезводняване). При механичното пречист-

ване от постъпилите отпадъчни води се отстраняват по-едриите примеси с размер над 20 mm, замърсителите с минерален произход (стъкло, пясък) и неразтворените вещества предимно от

органичен произход (фигура 2). От механичното пречистване се образуват първични утайки, които постъпват в биобасейни и вторични утайтели за биологично пречистване. При него се извършва разграждане на органичните съединения до прости вещества с участието на мик-

роорганизми при специално поддържани условия. По време на процеса се отделя биогаз, съдържащ метан, въглероден диоксид, сероводород, вода и др. Отделеният биогаз представлява висококалорично гориво и може да се бъде използван за нуждите на ПСОВ.



Фиг. 4. Жизнен цикъл на утайки, съдържащи опасни вещества

При биологичното пречистване се отделя вторична утайка, наречена още излишна активна утайка. Поради високото съдържание на вода в нея (около 96%), е необходимо тя да бъде обезводнена с цел по-нататъшната ѝ употреба. Обезводняването на утайките представлява процес, при който те се филтрират с утайтели, центрофуги и филтър-преси. В резултат на това от утайките се отделя воднист отпадъчен поток, увеличава се съдържанието на сухо вещество в тях и се намалява техният обем. При обезводняването се получава кек със съдържание на сухо вещество между 20 и 50% [3]. Обезводнените утайки, които не съдържат опасни вещества, могат да бъдат използвани в земеделието, за рекултивация на нарушени терени, като почвени обогатители и др.

След преминаване през процеса на обезводняване е рационално утайките, съдържащи опасни елементи/вещества, да бъдат третирани посредством термични методи (изгаряне, пиролиза, газификация, плазмени технологии, плазмена газификация и др.) с цел получаване на електрическа и топлинна енергия.

Изводи и препоръки

От направената количествена характеристика на генерираните и натрупани количества утайки от ПСОВ може да се направи изводът, че:

- Общото количество на натрупаните (наличните) утайки от пречистване на отпадъчни

води от населени места за периода 2010 – 2014 г. на национално ниво е приблизително четири пъти по-голямо в сравнение с общото количество на генерирани утайки за същия период, от което следва, че утайките не се третират екологосъобразно.

- Когато утайките от ПСОВ съдържат опасни вещества и/или елементи над пределно-допустимите концентрации посочени в Наредбата за реда и начина за оползотворяване на утайки от пречистването на отпадъчни води чрез употребата им в земеделието, те следва да се третират като утайки, съдържащи опасни вещества и негодни за оползотворяване в земеделието.
- Направената оценка на жизнения цикъл на утайките от ПСОВ показва, че методите и технологиите за тяхното третиране са различни в зависимост от съдържанието на опасни вещества и/или елементи в тях.
- При наличие на опасни вещества в утайките те могат да бъдат третирани единствено чрез термични методи с цел получаване на биогаз, електрическа и топлинна енергия.
- Различните методи и технологии за екологосъобразното третиране на утайките от ПСОВ са предпоставка за превръщането им в енергиен и суровинен ресурс.

Заклучение

Във връзка с настоящото проектиране и изграждане на нови пречиствателни станции в на-

селените места, прогнозата е за увеличаване на количеството на генерираните утайки от пречиствателни станции. Изискванията към промишлените обекти да изградят собствени локални пречиствателни станции преди заустване на отпадъчните води в селищните канализации е добра превантивна мярка за намаляване на количествата утайки от ПСОВ с опасни свойства. Охарактеризирането на утайките за изясняване на техните свойства и използването на техния материален и калоричен капацитет е предпоставка за превръщането им в суровинен и енергиен ресурс, респективно и за устойчиво развитие на селищата.

Литература

1. *Наредба № 2 за класификация на отпадъците.* ДВ бр. 66/2014. чл. 5, ал. 1.
2. *Наредба за реда и начина за оползотворяване на утайки от пречистването на отпадъчни води чрез употребата им в земеделието.* ДВ бр. 63/2016.
3. *Техническо ръководство за третиране на утайките от градските пречиствателни станции за отпадъчни води, най-добри налични техники (НДНТ).* Министерство на околната среда, опазване на природата и ядрената безопасност. Германия. 2013.
4. [http://www.aplusplus.eu/uploads/media/5_TTBG_12.pdf].
5. [<http://www.ope.moew.government.bg/bg/pages/obshta-informatsia-za-opos/4#1>].

ENVIRONMENTALLY SOUND MANAGEMENT OF SEWAGE SLUDGE – CRITERIA FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SETTLEMENTS

Savina Brankova, Ekaterina Todorova
University of Forestry, Sofia, Bulgaria

Abstract

The management of sewage sludge is an especially topical issue, which solution should be sought before rather than after commissioning of the facilities. The purpose of this study is to quantify generated and accumulated amounts of sludge. Methods and technologies of their treatment are the prerequisite for the transformation of sludge into raw materials and energy resources.