П Р О Г Р А М А

ЗА

УПРАВЛЕНИЕ НА УТАЙКИТЕ

ОТ ГПСОВ – гр. Сливен

Септември 2010 год.

СЪДЪРЖАНИЕ

УВОД ... 3
Основания за изготвяне на програмата, нормативна и информационна обезпеченост. ... 3
1. Цели на Програмата за управление на утайките от ГПСОВ Сливен. ... 4
2. Нормативна база и информационна обезпеченост ... 4
3. Анализ на съществуващото състояние на района на гр. Сливен. Екологична обстановка. Общи сведения за съществуващата ГПСОВ Сливен. Прогноза на вида, свойствата и количествата на отпадъчните води, пречиствани в ГПСОВ Сливен и на генерираните в процеса на пречистване отпадъци и утайки, подлежащи на третиране. ... 6
Раздел I ... 17
Генериране и класификация на утайките от ГПСОВ – гр. Сливен ... 17
1. ГПСОВ Сливен – съществуваща. Технологична схема за пречистване на отпадъчните води и третиране на получените в процеса на пречистване утайки. ... 18
2. ГПСОВ Сливен – реконструкция, модернизация и разширение. Прогноза количество и качество на формираните в процеса на пречистване утайки. Технологична схема за пречистване на отпадьчните води и третиране на утайките. Оценка на количеството и качеството на очакваните отпадьци ... 29
3. Нормативна регулация за оползотворяване на утайките ... 39
Раздел II ... 41
Управление на утайките от ГПСОВ Сливен, вьзможни алтернативи ... 41
1. Приоритети на Национална програма за управление на отпадьците . Управление на утайки от ГПСОВ. ... 42
2. Вьзможни алтернативи за третиране на утайки от ГПСОВ Сливен ... 46
3. Нормативна регулация за оползотворяване на утайките. ... 48
Раздел III ... 50
Оползотворяване на утайките от ГПСОВ Сливен ... 50
Алтернатива 1 и Алтернатива 2 ... 50
1. Алтернатива № 1: Оползотворяване на утайките в земеделието. ... 51
2. Алтернатива № 2 Оползотворяване на утайките за рекултивация на нарушени терени. ... 58
Разд ел IV ... 63
Депониране на отпадьците от ГПСОВ Сливен Алтернатива № 3 ... 63
1. Информация за общинско депо за твьрди битови отпадьци ... 64
2. Алтернативи за депониране на утайките от ГПСОВ – Сливен. ... 64
3.Схема за депониране. ... 65
Раздел V ... 66
Авариен план за третиране на утайките от ГПСОВ Сливен Алтернатива № 4 ... 66
Раздел VI ... 69
Транспортни схеми при реализиране на различните Алтернативи ... 69
Раздел VII ... 72
Индикатори за оценка и контрол при управление на утайките ... 72
Раздел VIII ... 78
Предварителна икономическа обосновка за управлението на утайките от ГПСОВ – Сливен. ... 78
Раздел IX ... 84
Изводи и препорьки ... 84
Раздел X ... 86
ПРИЛОЖЕНИЯ ... 86

УВОД

ОСНОВАНИЯ ЗА ИЗГОТВЯНЕ НА ПРОГРАМАТА, НОРМАТИВНА И ИНФОРМАЦИОННА ОБЕЗПЕЧЕНОСТ.

1. Цели на Програмата за управление на утайките от ГПСОВ Сливен.

Основната цел на представената Програма за управление на утайките от Градска пречиствателната станция за отпадъчни води от населението и промишлеността на гр. Сливен (ГПСОВ - Сливен) е разработването на стратегия в краткосрочен, средносрочен и дългосрочен аспект за оползотворяване на формираните в ГПСОВ утайки. В Програмата са взети предвид:

- Спецификата на формиране на отпадъчните води от отделните източници, генериращи замърсителните товари.
- Етапното приемане, обезводняване, временно съхранение и последващо третиране на утайки, формирани в локалните пречиствателни съоръжения за отпадъчните води от близко разположените населени места .
- Избраната технологична схема за пречистване на отпадъчните води и третиране на формираните в процеса на пречистване утайки.
- Специфичните особености на територията на Община Сливен и съществуването на близко разположеното хвостохранилище .
- Особеностите на инфраструктурата на Община Сливен.

В Програмата са разработени различни сценарии за управление на утайките, като са взети под внимание изискванията на българското и европейското законодателство в тази област, за насърчаване на оползотворяването на утайките като биологичен продукт в селското стопанство или за рекултивация на терени, вместо депонирането им като отпадък на депото за твърди битови отпадъци или на специално изградено депо за депониране на биологични утайки.

При изготвяне на програмата са взети под внимание специфичните особености на територията на формиране на отпадъчните води, предложената технология за третиране на утайките и особеностите на инфраструктурата на община Сливен.

2. Нормативна база и информационна обезпеченост

При разработване на Програмата са взети под внимание следните нормативни документи:

- Закон за опазване на околната среда (ДВ, бр. 91 от 25.09.2002 г., попр. Д.В. бр.98/18.10.2002г., изм. и доп. 2003г. доп. Д.В. бр.70/2004г., последно изменение ДВ бр. 77/27.09.2005 г.посл. изм. и доп ДВ бр.80/2009 г.).
- Закон за управление на отпадъците /ДВ, бр. 86 от 30.09.2003, изм. ДВ, бр. 70/2004г., изм. и доп.ДВ, бр. 77/ 27.09.2005г.,
- Закон за опазване на земеделските земи(обн. ДВ бр. 35/24.04.1996г. посл. Изм. ДВ бр.29/07.04.2006 г.).
- Закон за водите (Д.В., бр. 67/1999 год; посл. изм. и доп. ДВ бр. 82/16.10.09г.)
- Наредба № 1 от 10.10.2007 г. за проучване, използване и опазване на подземните води (обн.ДВ, бр.87 от 30.10.2007 г., изм. и доп. ДВ бр. 2 /2010 г.) .
- Наредба № 5 / 23.04.2007 г за мониторинг на водите (ДВ., бр.44/2007 год.)
- Норми за проектиране на канализационни системи
- Наредба № 2 за проектиране, изграждане и експлоатация на водоснабдителни системи - 2005 год.

- Наредба № 6 за емисионни норми за допустимо съдържание на вредни и опасни вещества в отпадъчните води, заустувани във водни обекти (ДВ, бр. 97/2000 г.).
- Наредба № 7 за условията и реда за заустване на производствени отпадъчни води в канализационните системи на населените места (обн. ДВ бр. 98/01.12.2000 г.).
- Наредба № 1 за проучване, ползване и опазване на подземните води (обн. ДВ бр.57/14.07.2000 г.).
- Наредба № 9 за ползване на водоснабдителни и канализационни системи (обн. ДВ бр. 77/04.05.94 г.).
- Наредба № 3 за класификация на отпадъците (обн. ДВ бр. 44/25.05.2004 г.).
- Наредба № 26 за рекултивация на нарушени терени, подобряване на слабо продуктивни земи, отнемане и оползотворяване на хумусния пласт (обн. ДВ бр. 81/22.10.1996 г.).
- Наредба № 7 /обн. в ДВ, бр.81 от 2004г./ г. за изискванията, на които трябва да отговарят площадките за разполагане на съоръжения за третиране на отпадъци.
- Наредба № 8/24.08.2004 г. за условията и изискванията за изграждане и експлоатация на депа и на други съоръжения и инсталации за оползотворяване и обезвреждане на отпадъци (обн. ДВ, бр. 83 от 24.09.2004 г.);
- Наредба № 9/01.01.2005г. за реда и образците, по които се предоставя информация по дейностите по отпадъците, както и реда за водене на публичния регистър на издадените разрешения, регистрационни документи и на закритите обекти и дейности (обн. ДВ бр.95 от 26.10.2004 г., попр. бр.113 от 28.12. 2004 г.);
- Наредба № 11/06.11.1998 г. - за условията и изискванията за изграждане и експлоатация на съоръжения и инсталации за обезвреждане на битови отпадъци
- Наредба № 5/08.10.1998 г. - за разрешенията при внос-износ и транзитен превоз на отпадъци
- Наредба за изискванията за третиране и транспортиране на производствени и на опасни отпадъци приета с ПМС № 53 от 19.03.1999 г./ ДВ.бр.29/30.03.1999г.
- Постановление № 249/1998 г. - за одобряване тарифата за таксите в системата на МОСВ и общините.
- Наредба за изискванията за третиране и транспортиране на отработени масла и отпадъчни нефтопродукти, Приета с ПМС № 230 от 01.11.2005 г., обн., ДВ, бр. 90 от 11.11.2005 г.
- Наредба за реда и начина на оползотворяване на утайки от пречистване на отпадъчни води чрез употребата им в земеделието. Приета с ПМС 339/14.12.2004 ДВ бр. 112/23.12 2004г.
- Наредба за изискванията за опазване на почвите при употреба на утайки от ПСОВ за нуждите на земеделието. ПМС № 262/2000 г.
- Наредба за опаковките и отпадъци от опаковки приета с ПМС № 41/2004г. (ДВ, бр. 19/09.03.2004 г.попр. ДВ бр. 24/23.03.2004г., изм. и доп. ДВ.бр 58/ 15.08.2005г.).
- Национална програма за управление на дейностите по отпадъците 2009-2013 г.
- БДС 17.4.3.03-88 - Изисквания към опазване на плодоносния слой на почвите при извършване на земни работи

- БДС 17.4.3.04-88 - Изисквания към отпадъчните води и техните утайки за напояване и наторяване
- БДС 17.5.3.01-83 - Общи изисквания към рекултивацията на земите.

Изложените по горе нормативни документи на Българското законодателство са хармонизирани със следните Директиви на Европейския Съюз:

- Рамкова Директива 2000/60/ЕС за водите;
- Директива 91/271/ЕЕС относно пречиствателните станции за отпадъчни води от населени места;
- Директива 75/442/ЕЕС за отпадъците;
- Директива 91/689/ЕЕС за опасните отпадъци;
- Директива 99/31/ЕС за депониране на отпадъци;
- Директива 86/278/ЕЕС за изискванията за опазване на околната среда и в частност на почвите в случаите на употреба на утайки от ПСОВ в селското стопанство;

При разработване на Програмата са използвани още следните източници на информация:

- Актуализирана програма за опазване на околната среда на Община Сливен за периода 2010 - 2013 г. / 2009 г.
- Актуализирана програма за управление на отпадъците на Община Сливен за периода 2009 -2013 г. / 2009 г.
- Прединвестиционно проучване - ПСОВ Сливен
- Разрешително за ползване на воден обект за заустване на отпадъчните води от ГПСОВ Сливен и определяне на индивидуалните емисионни ограничения на точковия източник на замърсяване.
- Техническа помощ за подготовка на проекти във водния сектор – група А – Бургас, Габрово, Кюстендил, Русе, Сливен и Враца EU OJ 2008/S 144-193996
- Генерален план - окончателен доклад – Възложител МОСВ. 2010 г.

3. Анализ на съществуващото състояние на района на гр. Сливен. Екологична обстановка. Общи сведения за съществуващата ГПСОВ Сливен. Прогноза на вида, свойствата и количествата на отпадъчните води, пречиствани в ГПСОВ Сливен и на генерираните в процеса на пречистване отпадъци и утайки, подлежащи на третиране.

3. 1. Общи сведения за гр. Сливен, Община Сливен, Област Сливен . Екологична обстановка. Канализация. Анализ и оценка на необходимостта от реконструкция, модернизация и разширение на ГПСОВ Сливен.

3.1.1. Обща информация за гр. Сливен

Физикогеографска характеристика. Местоположение. Климат.

Град Сливен е разположен в север-северозападната окрайнина на Сливен-Стралджанската котловина в подножието на Сливенската планина, Гребенец планина, части от Стидовската планина и Козуйна планина, под която се разбира планинския масив южно от Беленската котловина между долините на р. Беленска на запад и р. Асеновска на изток. През гр. Сливен протичат левите притоци на р. Тунджа – реките Асеновска и Новоселска, а източно от него и реките Аблановска и Сотирска.

Фигура 1. Разположение на гр. Сливен

През общината преминават транспортни и съобщително-комуникационни трасета, които са елементи на националната транспортно-съобщителна инфраструктура. От пътната мрежа това е първокласният път София-Сливен-Бургас. Гара на “Подбалканската” жп линия , което прави града важен транспортен възел.

Климатични данни и релеф - В климатично отношение гр. Сливен попада в преходно-континенталната климатична подобласт на европейско-континенталната климатична област. Основните климатични фактори на тази подобласт се характеризират с месечното разпределение на валежите, отразено в Таблица 1. средномесечните температури на въздуха, поместени в табл. Таблица 2.

Таблица 1.

Станция	Средномесечни валежи, mm												Год.сума mm
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Сините kамъни	63	60	47	70	112	87	75	46	59	74	78	59	830
Сливен	46	41	31	50	67	66	54	37	32	43	61	59	587

Таблица 2.

Станция	Средномесечни температури на въздуха, t ^{0}C												Ср t ^{0}C
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Сините камъни	-2,0	-1,6	0,8	6,2	11,6	15,0	16,9	17,4	13,6	9,2	4,6	0,4	7,7
Сливен	1,2	2,8	5,9	11,6	16,6	20,6	23,2	22,9	18,8	13,4	8,2	3,5	12,4

Разпределението на средногодишната сума на валежите по сезони е: (за станция Сините камъни: зима – 182 mm, пролет – 229 mm, лято – 208 mm и есен – 211 mm;- за станция Сливен: зима – 145 mm, пролет – 148 mm, лято – 157 mm и есен 137 mm .

Релефът на Сливен-Стралджанската котловина е равнинен с надморска височина в диапазона 150÷320 m. Територията на гр. Сливен е в обсега на надморска височина от 150 m в южната част на кв. Речица до 320÷470 m по южния склон на Сливенската планина покрай селищното образувание „Селището” и кв. Ново село.

Почвена и агроекологична характеристика на района.

Територията на Община Сливен попада в няколко агроекологични района. Интерес представляват само тези населени места, които се намират в близост до пречиствателната станция, с цел свеждане до минимум на транспортните разходи, при оползотворяване на утайките или получените от тях продукти.

Почвената покривка се е образувала предимно върху акумулативна материнска подложка – кватернерни алувиални глини и пясъци, делувиално-пролувиални наслаги, плиоценски седименти, разнообразни по състав и литология, несвързани или слабо свързани алувиални покривни изветрителни кори, заблатени, богати на органична материя и др. Територията на Сливенска община се характеризира със значителна пъстрота от почвени типове и подтипове, което се обуславя от наличието на разнообразни географски форми.

Сливенско-Странджански район. Този агроекологичен район обхваща акумулативната територия в полите на южните Старопланински склонове и терасите от средното течение на р. Тунджа . Почвообразуващите материали са представени в голяма степен от кватернерни алувиални и делувиални наслаги, а също така и по-глинести плиоценски отложения.

Почвената покривка се състои предимно от излужени канелени горски почви, алувиално-ливадни, делувиално-ливадни, ливадно-заблатени, засолени и др. почви. В този район се намират селата: Ковачите, Чинтулово, Тополчане Камен, Герчевец, Самуилово, Крушаре, Блатец, Жельо Войвода, кв. Речица и др.

Излужените канелени горски почви се отличават със средномощен (20-25cm) хумусен хоризонт, среднопесъчливо-глинест (35-45% физична глина) средно диференциран механичен състав, сравнително слабо съдържание на органично вещество (1.2-2.0% хумус) и средно до слабо кисела реакция - pH във вода (5.7-6.6). При тези почви се наблюдава проявление на ерозионни процеси, а в по-планинските наклонени терени се срещат и плитки канелени горски почви.

Тук се срещат и площи, заети от ливадно-канелени почви, които се отличават с по-мощен и по-богат на органично вещество хумусен хоризонт и по-слаба текстурна диференциация (текстурен коефициент 1.2).

Макар и по-слабо, тук са разпространение и псевдоподзолистите (канеленоподзолисти) горски почви,. Те се отличават със средномощен (25-35cm), беден на органично вещество (0.8-1.5% хумус) хумусно-елувиален хоризонт, силна текстурна диференциация (при по-леките, развити върху масивни скали, текстурният коефициент е в границите между 2,0 и 2,5, а при по-тежките, развити върху по-тежки седиментни материали, текстурният коефициент е в границите между 1,6 и 3,1) Характеризират се със средно до слабо кисела реакция (pH в H_2O - 5.5-6.6). Създават се условия за силно проявяващо се повърхностно преовлажняване, което значително подтиска развитието на селскостопанските култури. При тези почви се наблюдава проявление на ерозионни процеси, а в по-планинските наклонени терени се срещат и плитки канелени горски почви.

Алувиално-ливадните почви са образувани върху речните наноси на р. Тунджа. Отличават се с по-добре оформен слоист профил и леко до средно песъчливо-глинест механичен състав, неутрална реакция и слаба запасеност с органично вещество. Ливадно-заблатените и засолените почви са тежко песъчливо-глинести, с мощен хумусен хоризонт и профил, но със сравнително високо ниво на подпочвените води и увеличено съдържание на водоразтворими соли, вследствие на което производителните им възможности са чувствително занижени. Тези почви не са подходящи за торене с биологични утайки от станцията за пречистване на отпадъчни води.

Районът попада в Климатичния район на Източна Средна България, който се отличава с преходно-континенталния си характер. Средната годишна температура е висока - 12^0C, като за месец януари тя е положителна - 0.80C, а за месец юли - 23^0C. Топлоосигуреността на района е много добра и позволява развитието на много топлолюбиви култури. Пролетта настъпва към 6 -8 март и температурната сума за вегетационния период е 4000 - 4200^0C. Районът е засушлив. Годишно тук падат средно 580mm валежи, от които 260mm през вегетационния период.

Балансът на атмосферното овлажнение е с много голям дефицит - около 520mm. Отрицателен е още за периода (април-юни) - около 160mm. Голямата засушливост на района определя и по-малката му потенциална продуктивност и задължително напояване.

Общите продуктивни възможности в този агроекологичен район се характеризират със среден (агрономически) бонитетен бал 66, което ги причислява към бонитетнта група "добри земи". По пригодност за отглеждане на основните селскостопански култури, те могат да се степенуват по следния начин: Най-подходящи са за лозя, пшеница, ябълки, люцерна и ориенталски тютюн с бонитет в интервал от 78 до 63 бала, причисляващ ги към групата "добри земи. По-слабо пригодни са за царевица, пасища и ливади, захарно цвекло и соя (съответно с бонитет от56 до 46 бала, т.е. в групата "средни земи"). Най-слаби са продуктивните възможности на земите в района за картофи (15 бала - "непригодни земи"). Съществуват също плитки и ерозирани почви, които независимо от средно претегленият им бал, при определени случаи имат нулев бонитет за някои култури.

Карловско-Казанлъшкият район обхваща Карловското, Казанлъшкото и Сливенско полета и част от оградните склонове на Стара планина. Почвообразуващите материали са преди всичко делувиални и алувиални отложения, шисти, гранити, гнайси, варовици и др. Почвената покривка е разнообразна, но доминират делувиалните, алувиално-ливадните и канелените горски почви. В този район попадат: гр. Сливен и селата: Гавраилово, Шивачево, Сотиря, Тополчане, Горно Александрово и др.

Делувиалните и делувиално-ливадни почви са формирани върху старопланинските конуси. Отличават се с маломощен хумусен хоризонт (30cm) и профил (80cm), липса на текстурна диференциация, слаба запасеност с органично вещество (0.6-1.3% хумус), а реакцията е средно кисела до слабо алкална (pH в H_2O -5.6-7.7).

Алувиалните и алувиално-ливадните почви са формирани върху различни по механичен състав наноси на река Тунджа, и притоците . Наблюдава се широк диапазон на показателите - мощността на хумусният□и хоризонт варира от 15 до 50 cm, механичният състав от песъчлив до средно песъчливоглинест (15-45% физична глина), отсъствие на текстурна диференциация (текстурен коефициент под 1), ниско съдържание на органично вещество (1.4-2.0% хумус), а реакцията е средно кисела до слабо алкална (pH в H_2O 5.6-7.7).

Доста чувствително е участието и на излужените канелени горски почви. Те се отличават с малко по-лек и скелетен механичен състав, по-слаба текстурна диференциация и по-разтеглен хумусен хоризонт. Засегнати са доста чувствително от ерозионни процеси. На незначителни площи се срещат и плитки канелени горски и неразвити почви.

Районът има специфичен климат, което се дължи на долинния му характер и защитеността му от север. Средната годишна температура е около 10.50С, за месец януари тя е -0.5^{0}С, а за месец юли - около 21^{0}С. Температурната сума за вегетационния период, който започва от 10 март е около 3800^{0}С, която осигурява отглеждането на топлолюбиви култури в ниските части. Валежите са завишени под влияние на Стара планина - годишна сума 660mm. Балансът на атмосферното овлажнение за вегетационния период е с дефицит от около 200mm.

Общите продуктивни възможности на земите в този район се характеризират със среден (агрономически) бонитетен бал 49, което ги причислява към бонитетната група "средни земи". По пригодност за отглеждане на основните селскостопански култури най-подходящи са за пшеница и пасища и ливади с бонитет 66-61 бала (група "добри земи"). По-слабо пригодни са за отглеждане на захарно цвекло, ябълки, царевица, люцерна (бонитет в интервал от 43 до 40 бала, т.е. в групата "средни земи"). Най-слаба е пригодността на екологичните условия за отглеждане на лозя, ориенталски тютюн, слънчоглед, соя, картофи (бонитет в диапазон от 39 до 25 бала), т.е. бонитетна група "лоши земи". В този район е характерна пъстротата на почвената покривка, със значително участие на плитки, ерозирани, каменисти почви, които оказват неблагоприятно влияние върху прецизната оценка на земеделските земи за някои култури.

Средностаропланинският район обхваща средногопланинската част от северните склонове на Средна Стара планина. В този район попадат: кв. Диню Дачев и селата: Раково, Нейково, Бяла, Новачево, Градсно и др. по южните склонове на Стара планина.

Почвообразуващите материали са твърде разнообразни, но най-често са представени от филити, диабази, кварцити, гнайси, пясъчници, мергели и техните изветрителни продукти. Почвите са представени преди всичко от кафяви планинско горски почви. Те имат маломощен хумусен хоризонт (10-15cm) и профил (50-60cm), лек механичен състав (10-20% физична глина) липса на текстурна диференциация, слаба до средна запасеност с органично вещество (2.0-3.0 % хумус) и силно кисела реакция (pH в H_2O - 5.0-5,5). Често тези почви, когато са образувани върху карбонатни скали, са в комплекс с плитки хумусно-карбонатни почви. Наблюдават се и почви, засегнати от ерозионни процеси.

Този район попада в Планинския климатичен район, който се характеризира с намалени топлинни ресурси, завишени валежи и с трайна снежна покривка. Параметрите на отделните климатични показатели се изменят с надморската височина. Средната годишна температура е в диапазон 5-8-9^{0}С, температурната сума за вегетационния период е около 2000-2500 до 3000^{0}С (в зависимост от височината), а валежната сума е 750-800-1000mm и над 1000mm.

Общите продуктивни възможности на земите в този район се характеризират със среден агрономически бонитет съответно 39 и 47 бала, което ги причислява към бонитетните групи "лоши земи" и "средни земи". Тук следва да се подчертае, че в географско отношение районът заемат площи с голям диапазон на надморска височина, вследствие на което на фона на сравнително еднообразната почвена покривка (кафяви планинско-горски почви) има чувствителни колебания в климатичните условия. Ето защо бонитетът на земите по-отношение изискванията на голяма част от културите касае малки по размер земеделски земи, заемащи по-ниските територии до 1000 m, където климатичните условия все още позволяват тяхното отглеждане. В по-високите части на района земите извън горския фонд са непригодни за нормално селскостопанско използване, поради което продуктивните им възможности са представени само чрез бонитета им за пасища и ливади и картофи. По пригодност за основните земеделски култури, земите в долните части на районите могат да се степенуват по следния начин: Най-подходящи са за картофи (66-67 бала - към групата "добри земи"). По-слабо пригодни са за пасища и ливади (55-58 бала), т.е в групата "средни земи". Още по-малка е пригодността на екологичните условия за отглеждане на , която е в диапазон 18-23 бала, което ги отнася в групите на "непригодни" и на "лоши земи". Наред с нормално развитите, участвуват и чувствително засегнати от ерозия планински кафяви горски почви и плитки хумусно-карбонатни.

В структурата на поземления фонд на общината преобладават земите за земеделско ползване. Те заемат 52.0% от цялата й територия. Горският фонд обхваща 40.0% от общината , а на фонд “Населени места” се падат 3.5%.

В общия баланс на територията на Община Сливен , земеделските територии обхващат 709 630 дка - 52% от общата територия на общината (1 366 628 дка). Като начин на ползване земеделската територия се оформя в 6 групи:

Ниви - 463 810 дка (34% от общата територия)
Трайни насаждения - 73 696 дка (5,4% от общата територия)
Естествени ливади - 22 704 дка(1,6% от общата територия)
Разсадници - 777 дка (0,05% от общата територия)
Мери, пасища - 124 566 дка(9,1% от общата територия)
Полски пътища - 24 077 дка(1,4% от общата територия)

Използуването на земята в областта по данни от общия баланс на територията към юни 1999год. е както следва:
Селскостопански фонд - 52%
Горски фонд - 48%
Фонд “Населени места” - 2,8%
Фонд „Водни площи” – 1,7%
Фонд „Територии за добив на полезни изкопаеми” – 1,9%
Фонд „Територии за транспорт и инфраструктури” – 0,8%

3.1.2. Екологична обстановка.

Община Сливен се характеризира с благоприятна екологична обстановка. Природогеографските дадености и историческото структурно развитие на общинската икономика не е довело до концентрация на производства (тежка химия, металургия), които системно и трайно да оказват вредно влияние върху околната среда. Като евентуални потенциални замърсители се явяват ТЕЦ Сливен, "Миролио България" АД, "Декотекс" АД, "Колхида" АД, "Вини" ЕООД, "Керамик" ЕООД и др. В град Сливен няма трансгранични и съществени промишлени замърсявания. Качеството на въздуха е добро, като основният проблем е епизодично надвишаване на стандартите за съдържание на фини прахови частици (ФПЧ 10) в атмосферния въздух, най-вече през зимата.

Експлоатационният период на рудник Сливен е довел до нарушаване на екологичното равновесие. В резултат на извличане на скална маса с по-висока естествена радиоактивност е променен радиационният статус на района. Тази промяна се изразява в повишена мощност на дозата на гама фона, нарастване съдържанието на естествени радионуклиди (радий – 226, торий-232, естествен уран) на отделни места повече от 10 пъти в сравнение със съседни незасегнати от уранодобива райони.

Шумовото замърсяване в общината и града е в нормите. В общината няма регистрирани участъци на замърсявания на почвата.

По-голямата част от формираните замърсени отпадъчни води от населението и промишлеността на град Сливен се заустват в градската канализация и се пречистват в съществуващата ГПСОВ Сливен.

ГПСОВ е с морално и физически остаряло оборудване и не отговаря на поставените условия в действащото в момента екологично законодателство. Необходимо е да се реализира предвидената реконструкция, модернизация и разширение. Към момента част от отпадъчните води се заустват непречистени директно в приемника и създават здравен риск за населението в района (участъци без канализация, свързана с градската канализационна мрежа, попивни и септични ями от отделни източници на замърсени води, преливане в реката на канални води от недобре поддържани преливници, течове от канализационната система и др.). В голяма част от предприятията, заустващи в градската канализация липсват локални пречиствателни съоръжения или съществуващите не отговарят на съвременните изисквания и създават допълнителни проблеми при технологичния режим на ГПСОВ Сливен и намаляват пречиствателния ефект на съоръженията.

При разработване на проекти за рехабилитация на ГПСОВ Сливен са взети предвид следните изисквания:

- максимално съобразяване с реалните условия на гр.Сливен;
- максимална сигурност и простота при експлоатацията на съоръженията;

- избиране на технологична схема, гарантираща необходимия пречиствателен ефект с достатъчна възможност за гъвкава експлоатация;
- избор на най-доброто оборудване, което осигурява ниски експлоатационни разходи;
- максимално икономични и лесни за изпълнение строително-конструктивни решения;
- технология с минимален разход на ел.енергия;
- ситуиране на съоръженията при максимална икономия на терен с възможност за бъдещи разширения на ГПСОВ.

Приемник на пречистените отпадъчни води е р. Асеновска, Поречие р. Тунджа; Източно беломорски район с център Пловдив, водоприемник II категория в мястото на заустване на пречистените води от ПСОВ, съгласно Заповед РД № 272/03.05.2001 г. на МОСВ, а съгласно Заповед № РД – 970/28.07.2003 г. водния обект е „чувствителна зона". Съгласно Наредба №6/2000г. Прил.1 Д.В. бр. 97/2001г. и разрешителното за заустване пречистените отпадъчни води е необходимо да отговарят на изискванията на емисионните ограничения за „чувствителна зона" т.е. да се предвиди завишено ниво на пречистване по отношение на биогенните елементи N и P.

3.1.3. Канализация на град Сливен – съществуващо положение

Канализационната мрежа на гр. Сливен е смесена т.е. битовите отпадъчни води, отпадъчните води от промишлените предприятия и дъждовните води се събират в една тръба. 91 % от населението на града са включени в канализацията. Общата площ на града по градоустройствен план е 2298 ха.

Площа за отводняване е 2265 ха, а от нея са отводнени 1585 ха или 70%. Физическото състоянието на канализационната мрежа изградена почти изцяло с бетонови профили е задоволително, но експлоатационният им срок на годност, е изтекъл и трябва да започне поетапната им подмяна.

Канализационната мрежа в кварталите „Сините камъни" и „Дружба" е изграждана съгласно съвременните нормативни изисквания в добро състояние е и не създава проблеми от експлоатационна гледна точка. Канализационната мрежа на "Комлука", "Център 1", "Център 2", „Даме Груев", „Стоян Заимов", "Клуцохор", „Ново село", „Република", „Кольо Фичето", „Българка", "Младост" е изградена в по-голямата си част. Отпадъчните битови и промишлени водни количества са събрани и доведени до площадката на ГПСОВ. По около 13 км няма изградена канализационна мрежа. Това са северозападната част от кв. "Комлука" и отделни улици от кв. "Клуцохор".

В момента недостатъчно пречистените отпадъчни води в съществуващата ГПСОВ от промишлеността и населението на гр. Сливен и отделни включвания на непречистени отпадъчни води от отделни канализационни преливници (завишени показатели $БПК_5$, ХПК, неразтворени вещества и биогенни елементи N и P) в приемника са предпоставка за създаване на ситуация за сериозен здравен риск, особено през летните месеци, когато водите се ползват за отдих и спорт.

3.1.4. Анализ и оценка на необходимостта от реконструкция, модернизация и разширение на ГПСОВ Сливен.

Реализацията на обектите в Генералния план ще допринесе за постигането на целите на редица европейски, национални и регионални програми и стратегии:

- Европейската Рамкова Директива 2000/60/ЕС за водите – начало на фундаментална реформа в управлението на водите и законодателството на Европейската Общност. Тя има практическо значение за водната индустрия, бизнеса,земеделието, местните специалисти, нестопанските организации и редица други стопански и нестопански единици, имащи пряко отношение към водната среда. Устойчивото използване на водите и опазването на екосистемите са в основата на създадената чрез Директивата "рамка" от общи подходи, задачи, принципи, дефиниции и фундаментални мерки. Други важни подкрепящи я документи са:
- Решение 2001/2455/ЕС, регламентиращо списъка с приоритетни вещества и допълващо Директива 2000/60/ЕС;
- Директива 91/271/ЕЕС, регламентираща показателите, на които трябва да отговарят пречиствателните станции за отпадъчни води от населени места. По-късно тя е ревизирана с Директива 98/15/ЕЕС;

Крайната цел е до 2015 година в страните-членки да се постигне "добро състояние" на водите. Отговорността за това носят главно компетентните органи на местно, басейново, национално и регионално ниво.

- Приоритет 1 и Приоритет 4 от Националната Стратегическа Референтна Рамка (НСРР) поставят като стратегическа цел подобряването на базисната инфраструктура и подкрепата на балансираното териториално развитие.

- „Националната стратегия по околна среда 2005–2014 г" цели подобряване качеството на живот на населението чрез осигуряване на здравословна и благоприятна среда и запазване на богатото природно наследство на основата на устойчиво управление на околната среда.

По-конкретно, настоящият проект чрез завършване на инфраструктурата за рехабилитация и разширение на водсъбиране и пречистване на отпадъчни води и намаляване на риска от наличието на опасни вещества във водни обекти, включително в подземни води ще допринесе за постигането на Стратегическа цел 1: Осигуряване на добро качество и достатъчно количество вода за всякакви цели и съответните подцели:

1.1.Осигуряване на добро състояние на повърхностните и подземните води, съгласно Член 4 от Рамковата Директива за водите 2000/60/ЕС.

1.2 Приоритетно подобряване на доставката на вода и на качеството на питейната вода за населението.

1.3 Поощряване на рационалното използване на водоизточниците за различните стопански сектори и от широката общественост.

- „Националната стратегия за управление и развитие на водния сектор 2004–2015 г." очертава основните проблеми на водния сектор, които са характерни и за целевото населено място

- „Регионален план за развитие на югозападен район за планиране - 2007-2013година” идентифицира основните проблеми на екологичния сектор в региона.
- Оперативна програма „Околна среда” съдейства за реализирането на приоритетите, набелязани в отделните стратегически документи и подобряване на околната среда чрез опазване на биологичното разнообразие.
- Подобряване и развитие на инфраструктурата за отпадъчни води, в съответствие с Директива 2000/60/ЕС и с целите на директива на съвета 91/271/ЕЕС за пречистване на битови отпадъчни води, насочена към опазване и подобряване на водите в страната

В конкретния случай реконструкцията и модернизацията на ГПСОВ гр.Сливен ще подобри работата на пречиствателната станция:

- ще се подмени остарялото и амортизирано оборудване;
- ще се подобри пречиствателния ефект като се достигнат показатели на изход ГПСОВ за “чувствителна зона”;
- ще се автоматизират процесите на пречистване с което ще се улесни експлоатацията на ГПСОВ;
- Завишаване контрола и повишаване ефективността на управление на технологичните процеси в ГПСОВ.
- ще се намалят разходите за ел.енергия с подмяната на енергоемкото ел.механично оборудване;
- Реконструкцията на ГПСОВ е предвидена така, че в бъдеще да може да пречиства отпадъчните води от всички канализационни колектори, след включването им към ГПСОВ, което ще намали замърсяването на р.Асеновска, респективно р. Тунджа и ще се елиминира здравния риск за населението.
- ще се завиши контрола върху качествата на входящите води и най-вече на производствено замърсени води, включвани в градската канализация, респективно в ГПСОВ.
- Недопускане на наднормено замърсени води, които да компроментират работата на ГПСОВ и съответно гарантиране качества на заустваните във водното тяло пречистени води, отговарящи на нормативните изисквания.
- При строг контрол и управление получената в процеса на пречистване стабилизирана, обезводнена утайка се очаква да бъде класифицирана като неопасен отпадък за да може безпроблемно да се използва за запръстяване на депа, рекултивация на депа и на нарушени терени , наторяване, или да се депонира на депо за неопасни отпадъци

Редукцията в ГПСОВ на замърсителния товар ще допринесе за устойчиво развитие на водната екосистема, увеличаване самопречиствателната способност на водите в приемника и премахване на здравния риск за населението в района.

Не редуцираният достатъчно замърсителен товар на отпадъчните води от промишлеността и населението на гр. Сливен довежда до замърсяване на водите в приемника, нарушаване на екологичното равновесие, застрашаване на водната флора и фауна, създаване на здравен риск за населението в района.

РАЗДЕЛ I

ГЕНЕРИРАНЕ И КЛАСИФИКАЦИЯ НА УТАЙКИТЕ ОТ ГПСОВ – ГР. СЛИВЕН

1. ГПСОВ Сливен – съществуваща. Технологична схема за пречистване на отпадъчните води и третиране на получените в процеса на пречистване утайки.

Третиране на отпадъчните води - Площадката на ГПСОВ Сливен се намира на около 6 км южно от гр.Сливен, в северната част на землището на с. Самуилово западно от пътя Сливен – Кермен. В непосредствена близост протича р.Асеновска. Собственик на площадката с обща площ 91.6 дка е община Сливен. „Водоснабдяване и канализация'' Сливен експлоатира ГПСОВ .

Довеждащият колектор е изграден от бетонови тръби, устообразен профил 2000/1260 и е с дължина 1656 м. Пречистените отпадъчни води от ГПСОВ Сливен заустват в река Асеновска, категоризирана като водоприемник II категория. Пунктът за заустване на пречистените отпадъчни води се намира до ПСОВ. Максимално разрешено заустване водно количество: Qгод. до 15 768 000m^3/год.

Информация за действащата ГПСОВ. ГПСОВ Сливен е завършена и въведена в експлоатация през 1984 год. по проект на „Водоканалпроект'' гр.София от 1969 година. През 2000 г. е доставено ново оборудване за изграждане на инсталация за обработка на утайките. Постъпващите на вход на ГПСОВ води са със вариращ дебит и все по- висока замърсеност.

Тези отпадъчни води преминават през механично пречистване от решетки, пясъкозадържател, първични радиални утаители. Последващото биологично пречистване е с активна утайка в биобасейни с повърхностна аерация и вторични радиални утаители.Така пречистените води преминават през контактни резервоари и се заустват в р. Асеновска.

Утайките получени в процеса на пречистване е предвидено по проект да бъдат анаеробно стабилизирани в двустепенни отопляеми изгниватели при мезофилен режим (температура на гниене 33-35^oC), които в последствие са преустроени в открити изгниватели. Обезводняването на утайките е механично, посредством шнекови преси. Проектните параметри на входящия поток съгласно работния проект от 1969 г. са както следва:

Таблица № 3.

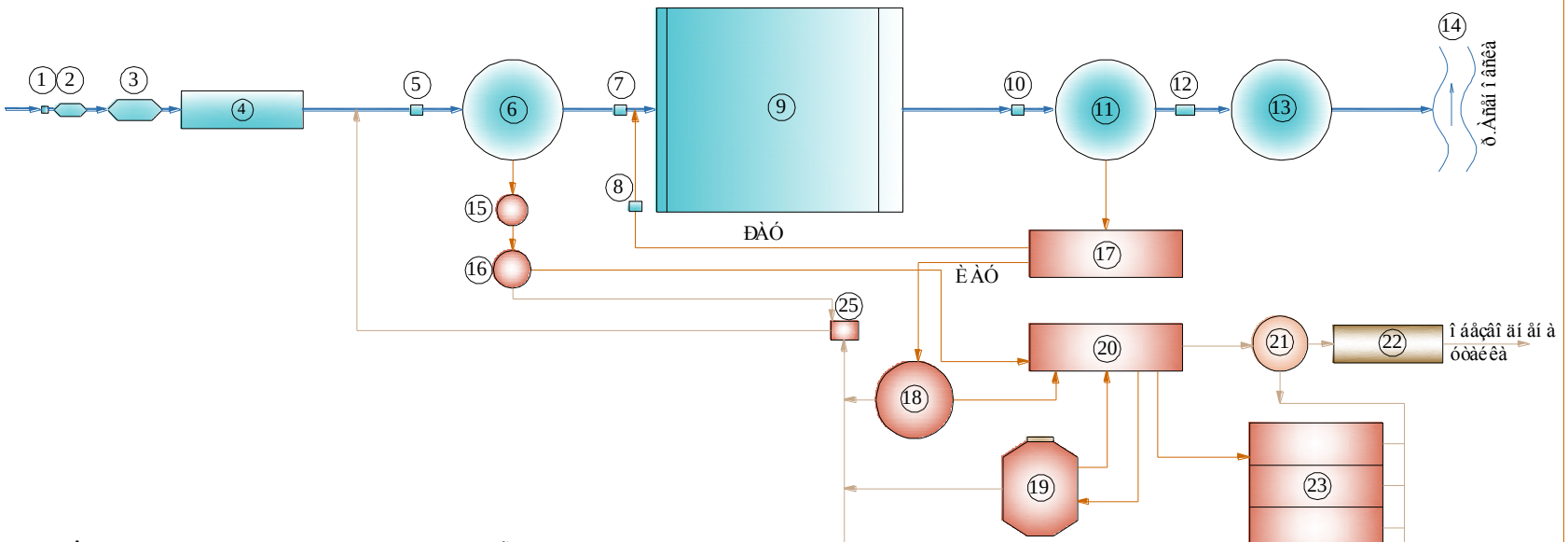
No	Параметър	Ед. мярка	Входящ поток
1	Среден дневен поток	m^3/d	74 755
2	Максимален часов поток Qmmax.h.-сух отток	m^3/h	4012
3	Максимален часов поток 2Qmax.h.-дъжд	m^3/h	8024
4	БПК5	mg/l kg/d	201 15 025
5	НВ – неразтворени вещества	mg/l кg/d	316 23 623

Данните за вливащия се поток показват малки различия между дневните и нощни потоци. Най–малкото количество е 508 l/s а най-голямото 626 l/s. Това говори за наличието на висок % инфилтрирана вода. В същото време наличието на замърсяване не е много малко.

Измерените средна концентрация на $БПК_5$ във вливащия се поток при наличието на инфилтрация е 170 mgO_2/l, а на изтичащия след пречистване е 83 mgO_2/l. Изходящият поток трябва да отговаря на изискванията на Директива 91/271/ЕЕС от 21 Май 1991, отнасяща се до пречистването на градските отпадни води и нейната корекция с Директивата на ЕК 98/15/ЕС от 27 Февруари 1998.

Водния поток на изхода на ГПСОВ не отговаря на показателите за приемник II категория за река Асеновска, която е класифицирана като чувствителна зона.

Технологичната схема за пречистване на отпадъчните води на действащата ГПСОВ е дадена на фигура 2.



1.Âõî äí à ø àõòà
2.Ãðóáè ðåø åòêè
3.Ôèí è ðåø åòêè
4.Ï ÿñúêî çàä úðæàòåë
5.Ðàçï ðåäåëèòåëí î óñòðî éñòâî
6.Ï úðâè÷í è óòàèòåëè - 4 áð.
7.Ï ðåëèâí èê çà 1 x Qmax
8.Ðàçï ðåäåëèòåëí î óñòðî éñòâî çà ÐÓ
9.Áèî áàñåéí - ñ ï î âúðõ . àåðàöèÿ - 3 ñåêöèè
10.Ðàçï ðåäåëèòåëí î óñòðî éñòâî ï ðåä ÂÐÓ
11.Âòî ðè÷í è ðàäèàëí è óòàèòåëè - 4 áð.
12.Ðàçï ðåäåëèòåëí î óñòðî éñòâî êúì ÊÐ
13.Êî í òàêòåí ðåçåðâî àð - 2 áð.
14. Çàóñòâàí å
15.Ï Ñ çà ï úðâè÷í à óòàéêà
16.Êàëî óï ëúòí èòåë çà ï úðâè÷í à óòàéêà
17.Ï Ñ çà âêòèâí à óòàéêà
18.Êàëî óï ëúòí èòåë çà èçëèø í à óòàéêà
19.Î òêðèò èçãí èâàòåë - 6 áð.
20.Ï Ñ êúì îòêðèò èçãí èâàòåëè
21.Êàëî óï ëúòí èòåë çà èçãí èëàóòàéêà
22.Ñãðàäà ñ î áåçâî äí èòåëí à èí ñòàëàöèÿ
23.Èçñóø èòåëí è ï î ëåòà
25.Ï î ì ï åí à ø àõòà çà ô èëòðàò, êàëî âè âî äè

Фиг. 2. Технологична схема на съществуваща ГПСОВ Сливен

А. Водна линия

Груби и фини решетки – отпадъците се събират в контейнер и се изпращат на депо за неопасни отпадъци.

Пясъкозадържател - Пясъчният пулп с помоща на хидроелеватор се подава в стоманен бункер с филтърно дъно. Така обезводнения пясък се товари на самосвал и се извозва на депо за неопасни отпадъци.

Първични утаители - Първичните утаители са 4 броя, тип радиален,с диаметър D=25м и дълбочина 3м. Работния обем на един утаител е 1472м^3, а работната площ 491м^2. Всички утаители са оборудвани с калочистачи с непрекъснат режим на работа, както и с устройство за улавяне на плаващите неразтворени вещества Разпределянето на водата към четирите радиални утаителя е с разпределително устройство снабдено със саваци. Първичните утайки е предвидено да се изваждат посредством две кранови шахти, за всяка двойка утаители по една.

Биобасейни - Изградени са 4 броя секции с трапецовидно напречно сечение, с размери – дължина 84м, дъно 75м, широчина 16м и дълбочина 3м. Работния обем на една секция на биобасейна е 2700 м^3, а общия работен обем е 10 800м^3. Биобасейна е снабден с механични повърхностни аератори – 28 броя, тип ‘’Лурги’’. Инсталирани са по 7 броя аератори в коридор с капацитет на окисляемост на един аератор ОС = 1014кгО^2/ден или 36,2 кгО^2/час.

Вторични утаители - Изградени са 4 броя вторични утаители, тип радиален, с диаметър 25м. Работната повърхност на 1 утаител е 491м^3, а работният обем е 1472м^3. Работният обем на четирите утаителя е 5892 м^3 . Всички утаители са оборудвани с калочистачи с непрекъснат режим на работа.

Б.Третиране на утайките

Калоуплътнител за първична утайка - Работния обем на калоуплътнителя е 942м^3.

Калоуплътнител за излишна активна утайка

За уплътняване на излишната активна утайка от биобасейна е предвиден калоуплътнител, радиален тип, с диаметър - 20м, работен обем 970м^3.

Инсталация за сгъстяване - Изградена е инсталация за механично сгъстяване на излишната активна утайка, която се състои от: 2 броя сгъстителни преси тип „Huber" RoS 2/3 с характеристики. Използва се полиелектролит при 3% СВ т.е. около 5г. активна субстанция на/кг СВ.

Открити неотопляеми изгниватели

Калоуплътнител за изгнили утайки - Стабилизираната утайка се подава за уплътняване към междинен калоуплътнител с диаметър D=8м, работна височина H=4,5м и общ работен обем 226м^3.

Обезводняване на утайките - Стабилизираните и уплътнени утайки е предвидено да се обезводняват механично чрез преса, тип Rotamat(RoS5). Монтирани са 3 броя преси, като утайката се подава непрекъснато. За измерване на утайките към пресите са монтирани 3 броя индукционни разходомери ‘’Ендрес и Хаузер’’.
Обезводнителната инсталация включва още:
- Трикамерно съоръжение за подготовка на флокулант – 1 брой
- Дозиращи помпи за флокулант – 3 броя
- Реактор за флокулант при „Rotamat” за оптимална хомогенизация на утайките и полиелектролит и кондициониране на образуваните флокули.
- Помпи за обратно отвеждане на филтрата към пресата – 3 броя за непрекъснато обратно отвеждане на филтрата към реактора за флокулант.
- Транспортна лента стационарна – 1 брой , за транспортиране на кека към товарно превозно средство.Ширина – 800мм; дължина – 12200мм; наклон на лентата – 20,5º; височина - 7000мм; капацитет на лентата - 7 м³/час.
- Хидрофорна уредба – 1 брой, тип HYDRO 1000 2CK 16.60; дебит – 11,4л/с; напор – 55м.

Изсушителни полета - Изградени са 41 броя бетонови изсушителни полета с дренажни канали, с размери 10/50. Общата площ на полетата е 20 500м^2. дъното е с наклон към дренажни канали, надлъжно разположени за филтрат и дъждовни води. Те служат за временно депониране на обезводнените утайки, преди транспортирането им на депо за утайки.

Към момента по голямата част от съоръженията по водната линия са физически и морално износени и остарели. Проектирането на ГПСОВ гр. Сливен е започнало през 70-те години на миналия век и Технологичната схема по пътя на водата включва механично, пълно биологично пречистване и обеззаразяване с течен хлор. Утайките (първична и излишна активна утайка) се стабилизират при анаеробни условия в открити изгниватели и се обезводняват на изсушителни полета. Станцията е въведена в експлоатация през 1984 год. Към този момент са изградени всички основни технологични и помощни съоръжения по пътя на водата и утайките в съответствие с основния работен проект.

Оператор на ГПСОВ гр. Сливен е фирма “Водоснабдяване и канализация” ООД – гр. Сливен.

Това е причината обекта да бъде включен към програма ИСПА за кофинансиране със средства на Европийският съюз. През 2008 год е проведен конкурс и в момента се изпълнява проект за реконструкция на ГПСОВ Сливен. Характерно за реконструкцията на ГПСОВ Сливен е изграждането на почти нова водна линия (без първични утаители и контактни резервоари) на мястото на съществуващите съоръжения. За целта е предвидено разрушаване на 50% от биобасейните и на 75% от вторичните утаители.

В периода 2000-2003 год. е извършена частична реконструкция и модернизация на съоръженията по линията за третиране на утайките. Изградени са нови съоръжения:

- утайкоуплътнител за първична утайка,
- инсталация за механично сгъстяване на излишни активни утайки с ротационни сгъстители,
- силоз за изгнила утайка преди обезводняване,
- инсталация за механично обезводняване на изгнила утайка с шнекови филтърпреси.

Управление и депониране на утайките от съществуващата ГПСОВ Сливен

‘’ВиК’’ ООД - Сливен изпълнява одобрената от РИОСВ, в съответствие с изискванията на Закона за управление на отпадъците, програма за управление на дейностите, свързани с образуването и третирането на отпадъците от ПСОВ.

По своя произход, свойства и количества отпадъците, образувани на ПСОВ могат да бъдат систематизирани в следния ред:

- Отпадъци от решетки и сита код **19 08 01**, събират се в контейнер, поръсват се с хлорна вар за дезинфекция и се депонират на депото за битови отпадъци
- Отпадъци от пясъкозадържатели код **19 08 01** депонират се на депото за битови отпадъци

Утайки, образувани от биологичното пречистването на отпадъчните води – анаеробно стабилизирани утайки, механично обезводнени. код **19 08 05** . Утайките ще са с влажност ~ 80 % и в насипно състояние ще се събират и извозват в специализирани контейнери със специализирана техника. По данни от ГПСОВ Сливен – Таблица 8, 9, и 10. има основание да се приеме, че утайките няма да съдържат вредности, надвишаващи нормите относно допустимо съдържание на вредни вещества в почвата по Наредба № 3/ 1979 за норми относно допустимо съдържание на вредни вещества в почвата /ДВ 36/1979, 5/1996, 54/1997, 21/2000, 39/2002г./. Характерът на производствата в гр.Сливен не е свързан с отделяне на тежки метали и други замърсители, които могат да превърнат утайките в опасен отпадък. Изключения са възможни само при форс-мажорни обстоятелства – аварии и природни бедствия с разрушаване на канализационната мрежа и попадане на опасни вещества в нея или при изпускане на замърсени производствени води от предприятия и фирми в градската канализация.

- Смеси от мазнини и масла от маслено-водна сепарация отделят се периодично при аварийни ситуации. код **19 08 10 *** смеси от мазнини имасла от маслено-водната сепарация, различни от упоменатите в **19 08 09**
- Синтетични моторни и смазочни масла – опасен отпадък Отпадъци от маслата, които са необходими за екплоатацията на съоръженията – код **13 02 04 ***. Същите ще се съхраняват временно на площадка и предават на лицензирана фирма за обезвреждане.
- Флуоресцентни тръби код **20 01 21*** дефектирали осветителни тела. Предават се на лицензирана фирма за обезвреждане до 5 бр/год – опасен отпадък .
- Смесени битови отпадъци. код **20 03 01**- получват се вследствие жизнената дейност на обслужващия персонал на ПОСВ-Сливен – Количество около 5 $м^3$/год.
- Строителни отпадъци, генерирани при строителни и ремонтни дейности. Транспортират се до депо за строителни отпадъци на гр. Сливен. код **17 01 07** смеси от бетон, тухли, керемиди, плочки фаянсови и кер. изделия, различни от упоменатите в код **17 01 06**
- Отпадъци от излезли от употреба релета и др. ел. елементи от командния пулт на ГПСОВ – излязло от употреба ЕЕО, различно от упоменатото в код **20 01 21** и **20 01 23**, съдържащо опасни отпадъци – код **20 01 35** *. Същите временно ще се съхраняват в складово помещение в административната сграда и предават на лицензирана фирма за обезвреждане.

Отпадъци от решетки - Събирането им се извършва пред самото съоръжение. С автоматично гребло се прехвърлят в контейнер, разположен непосредствено до решетката. След това съдържанието от контейнера ръчно се прехвърля в товарен автомобил собственост на фирмата, с който те се транспортират до градското сметище. Уловените отпадъци от грубите решетки се транспортират с един шнеков транспортьор до контейнер за отпадъци с обем 1,10 м3. При напълване до 50%, контейнерът се натоварва на самосвал. Извозва се на градското сметище, където отпадъците от решетките се депонират съвместно с твърдите битови отпадъци. Общото количество на уловените отпадъци на ден е в порядъка 0.02 - 0.05 м3/дн.

Уловените отпадъци от фините решетки се транспортират с общ покрит шнеков транспортьор от неръждаема стомана до компактор за отпадъци. Компакторът е с принудителна промивка за връщане на леки органични частици обратно в потока. Компримираните отпадъци се събират в контейнер за отпадъци с обем 1,10 $м^3$. При напълване до 50%, контейнерът се натоварва на самосвал. Извозва се на градското сметище, където отпадъците от решетките се депонират съвместно с твърдите битови отпадъци. Общото количество на уловените отпадъци на ден е в порядъка 0.5 - 1.0 $м^3$/дн.

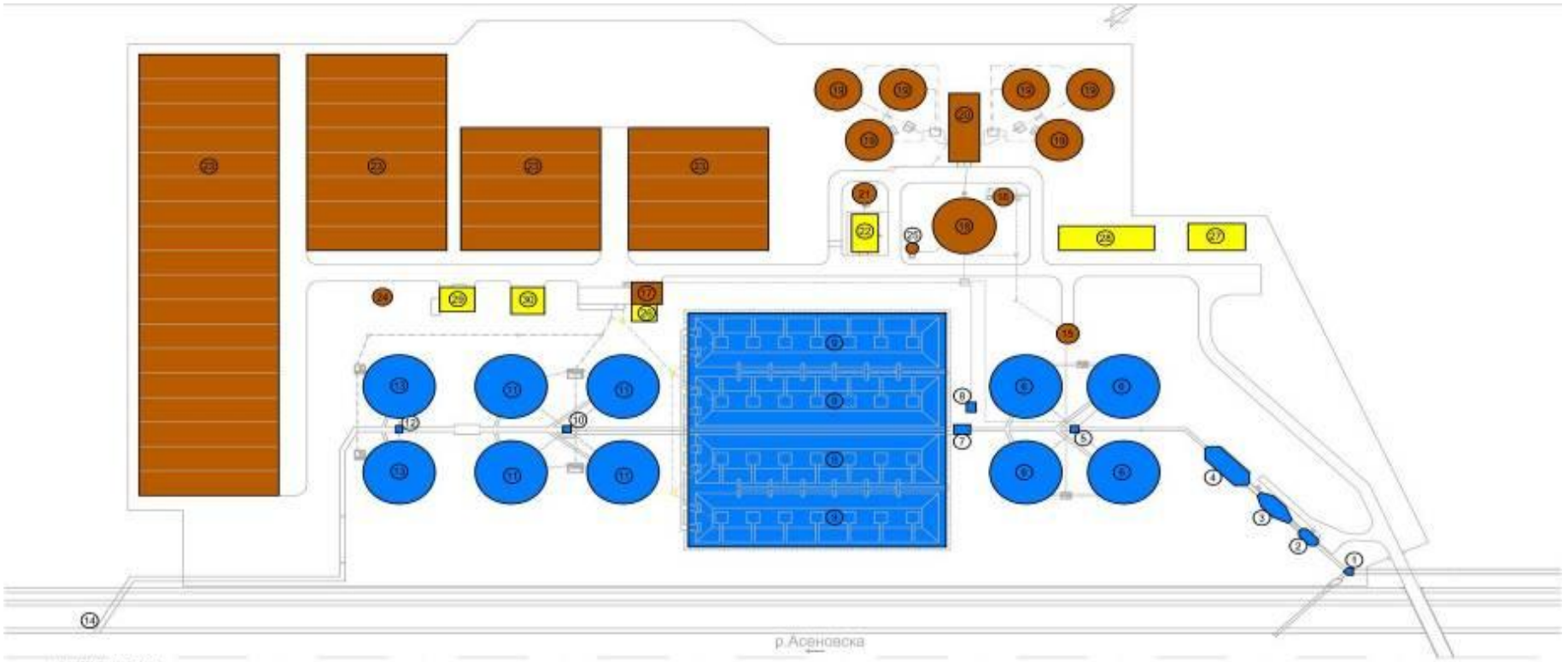
Отпадъци от пясъкоуловители - Събирането им се извършва в самите съоръжения. С хидроелеватор те се прехвърлят в бункер с дренажно дъно. От бункера отпадъците се товарят на транспортно средство и се пренасят до градското сметище.

След реконструкцията пясъчният пулп се обезводнява в класифакатор с промивка. И след промивка пясъкът винаги е замърсен с полепнали фини частици от прах, мазнини, органични неразтворени в-ва, нефтопродукти и др. и е негоден за повторна употреба. Обезводненият пясък се събира в метални контейнери и съвместно с отпадъците от решетките се извозва на сметището. Ежедневно дежурният оператор поръсва с хлорна вар съдържанието на контейнера с обем 1,10 m^3 и хомогенизира с лопата обема му. Контейнерите се запълват до 35% от обема предвид теглото на мокрия пясък. Плаващите вещества от пясъкозадържателя се подават в сито тип „Ротострейнер", разположено в сграда решетки. Това е фино барабанно сито, с което твърдите частици се отделят, сгъстяват и прехвърлят към компактора за отпадъци от финитe решетки за съвместно сгъстяване.

Утайки от третиране на отпадъчни води - Събирането им се извършва в първични и вторични утаители. Първичната утайка постъпва в открити изгниватели, а вторичната - през утайкоуплътнител постъпва за сгъстяване и от там в открити изгниватели. Анаеробно стабилизираната утайка от откритите изгниватели постъпва в обезводнителна инсталация, а след това на изсушителни полета и 3 броя лагуни за естествено обезводняване /запълнени до краен предел/. След реконструкцията отпадъците от утайките от ПСОВ ще се стабилизират аеробно, вместо в открити изгниватели в метантанкове, което обуславя по-надежно стабилизиране на утайката.

Със становище Министерството на здравеопазването класифицира утайките, като "неопасен" отпадък, при условие, че не се използват за селскостопански цели.

Във връзка с писмо на "ВиК" ООД, Сливен със заповед на кмета на Община Сливен е назначена комисия за определяне на терен за временно депониране на утайки от ГПСОВ. Комисията е предложила за проучване общински терен в м. Гергевец, в землище на с. Камен, община Сливен с площ от 398 дка и терен в непосредствена близост до свинекомплекс "Свиком" АД с площ от 34 дка.



Фиг. 3. Генерален план на съществуваща ГПСОВ Сливен

2. ГПСОВ Сливен – реконструкция, модернизация и разширение. Прогноза количество и качество на формираните в процеса на пречистване утайки. Технологична схема за пречистване на отпадъчните води и третиране на утайките. Оценка на количеството и качеството на очакваните отпадъци

Технологична схема за пречистване на отпадъчните води и третиране на получените в процеса на пречистване утайки.

Информация за проекта за реконструкция на ГПСОВ гр.Сливен

През 2008 г. е подготвена тръжна документация за актуализация, модернизация и реконструкция на станцията и най – вече на "Водната линия", където има сериозни строителни дефекти, водещи до невъзможността за пълното и хидравлично натоварване.

Откритата процедура за възлагане на обществена поръчка с предмет „Избор на изпълнител за реконструкция и модернизация на градска пречиствателна станция за отпадъчни води гр. Сливен, съгласно изискванията на договорните условия на FIDIC за технологично оборудване и проектиране – строителство за електро и машинно – монтажни работи и за строителни и инженерни обекти, проектирани от изпълнителя (Жълта книга)" е спечелен от Консорциум COPASA – ПОНССТРОЙ ИНЖЕНЕРИНГ, които са разработили технически и работен проект за горния обект на база на посочените параметри на входящия поток.

На 24.03.2009г е започнато строителството по реконструкцията на ПСОВ Сливен със следната технология. Технологичната схема за пречистване на отпадъчните води по проекта за рекострукция на ГПСОВ Сливен е дадена на фигура 4. Генералния план на предвидената реконструкция е показан в Приложение 3. към настоящата програма.

Цели за подобряването и развитието на пречистването на отпадъчните води

В предложената нова Технологична схема в идеен проект за реконструкция на ГПСОВ Сливен е предвидена нова линия за механично пречистване, нова линия за биологично пречистване и нова линия за третиране на утайките. Новите линии, които .реконструират на практика цялата станция са оразмерени за Qср.ден = 50 300 m^3/ден, Qmax.h = 2505m^3/h, Qдъжд = 3400m^3/h. Цялото механично стъпало е оразмерено за Qдъжд = 3400m^3/h, а биологичното за Qmax.h = 2505m^3/h.

Предвидени са нови груби и финни решетки. Механизираните грубите решетки са с процепи 20мм, а фините с процепи 5мм. Улавянето на задържаните отпадъци става с винтов транспортьор, а обезводняването на компактор-преса с промивка.

Предвиден е нов тип аеруем пясъкозадържател с отделни камери за улавяне на плуващите материи. Обезводняването на пясъка е предвидено да става с помощта на класификатор с промивка.

Целият възел за механично пречистване на водите е реконструиран с модерни съоръжения отговарящи на изискванията на европейските нормативи.

Не е предвидено очистка на въздуха от сграда решетки, което трябва да бъде предмет на отделно инвестиционно намерение.

Ще работят само 2 първични утаителя, а останалите 2 са дъждовни задържатели. Предвидена е рехабилитация на 4-те съоръжения и подмяна на калочистачите им.

Биологичното стъпало ще се реконструира изцяло. Нов биобасейн с отделни Bio-D дефосфатизатори и денитрификационни камери.Нитрификационната камера е проектирана с пневматична аерация, помпа за вътрешна водна рециркулация и рециркулация на активната утайка. Предвидена е нова въздуходувна станция с 4 броя въздуходувки. Вторичните утаители са нови с диаметър D=35м – 3 броя, както и с ново разпределително устройство.

Втората секция на съществуващия биобасейн е предвидена като резервен дъждовен задържател в случай, че радиалните дъждозадържатели преливат.На практика той остава неизползваем и след изграждането на новата инсталация трябва да бъде разрушен и терена рекултивиран и оставен за евентуално ново разширение на станцията.

Обеззаразяването на пречистените води е предвидено да става с хлориране в 2 съществуващи контактни резервоара с Д- 25м. Предвидена е рехабилитация на контактните резервоари.

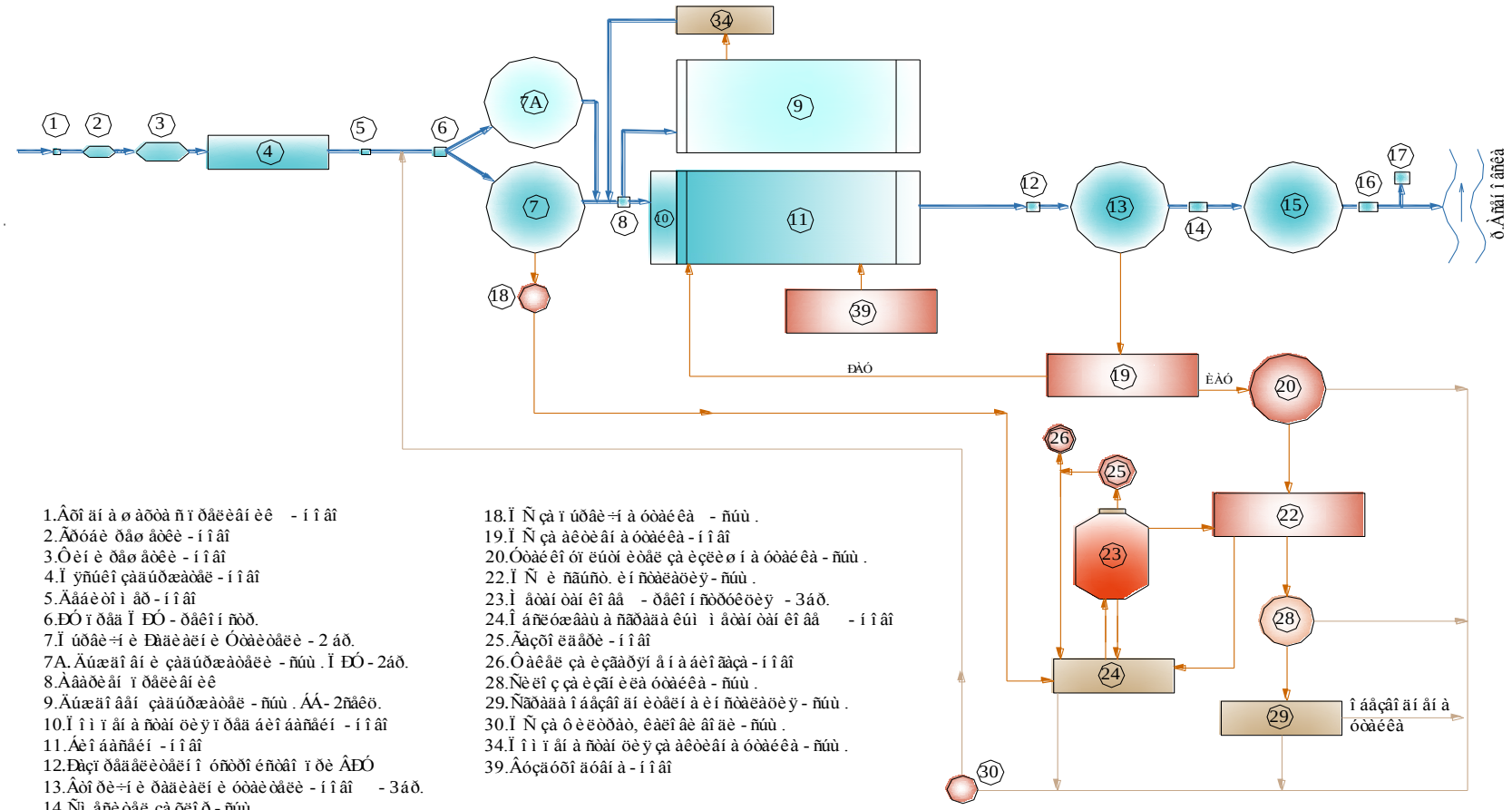
Предвидени са входно и изходно измерително устройство.

Третирането на утайките ще става анаеробно. Ще се изгради нова сграда с подгряваща утайките инсталация и ко-генерация за производство на електроенергия.

В схемата са включени съществуващите съоръжения за механично сгъстяване на излишните активни утайки.

Обезводняването на утайките се извършва на съществуващата инсталация с 3 бр. шнекови преси „Huber”. Съществуващите изсушителни полета ще се използват като временно (преходно) депо за утайки.

Предвидена е нова административна сграда с централен диспечерски пункт и нова химическа лаборатория.



1.Âõîäíà øàõòà ñ ïðåìåâí èê - í î âî
2.Ãðóáè ðåø åòêè - í î âî
3.Ôèí è ðåø åòêè - í î âî
4.Ï ÿñúêî çàäúðæàòåë - í î âî
5.Äåáèòîì åð - í î âî
6.ÐÓ ïðåä Ï ÐÓ - ðåêî í ñòð.
7.Ï úðâè÷í è Ðàäèàëí è Óòàéâàù - 2 áð.
7A. Äúæäîâí è çàäúðæàòåëè - ñúù . Ï ÐÓ - 2áð.
8.Àâàðèéí ï ðåëåâí èê
9.Äúæäîâåí çàäúðæàòåë - ñúù . ÁÁ- 2ñåêö.
10.Ï î ì ï åí à ñòàí öèÿ ï ðåä áèî áàñåéí - í î âî
11.Áèî áàñåéí - í î âî
12.Ðàçï ðåäåëèòåëíî îñòðîé ñòâî ï ðè ÂÐÓ
13.Âòîðè÷í è ðåäèàëí è óòàéòåëè - í î âî - 3áð.
14.Ñì åñèòåë çà õëîð - ñúù .
15.Êî í òàêòí è ðåçåðâíàðè - ñúù .
16.Èçì åðèòåëí î óñòðîé ñòâî - èçõî ä
17.Ï Ñ çà ï ðî ì èâí à âî äà - í î âî
18.Ï Ñ çà ï úðâè÷í à óòàéêà - ñúù .
19.Ï Ñ çà àêòèâí à óòàéêà - í î âî
20.Óòàéêî óï ëúíí èòåë çà èçëèø í à óòàéêà - ñúù .
22.Ï Ñ è ñãúñò. èí ñòàëàöèÿ - ñúù .
23.Ì åòàí òàí êî ââ - ðåêî í ñòðóêöèÿ - 3áð.
24.Î áñëóæâàù à ñãðàäà êúì ì åòàí òàí êî ââ - í î âî
25.Ãàçõî ëäåðè - í î âî
26.Ôàêåë çà èçãàðÿí å í à áèî âàçà - í î âî
28.Ñèëî ç çà èçãí èëà óòàéêà - ñúù .
29.Ñãðàäà î áåçâî äí èòåëí à èí ñòàëàöèÿ - ñúù .
30.Ï Ñ çà ô èëòðàò, êàêî âè âî äè - ñúù .
34.Ï ì ï åí à ñòàí öèÿ çà àêòèâí à óòàéêà - ñúù .
39.Âúçäóõî äóâí à - í î âî

Фиг. 4. Технологична схема на ГПСОВ Сливен-реконструкция

А. Водна линия

- Входна шахта с преливник към ГПСОВ - Отпадъчната вода постъпва гравитачно . Непосредствено пред съществуващата входна шахта се изгражда нова входна шахта с преливник, през която да преминава водно количество към станцията от 3 400 m^3/h по време на дъжд. Прелялото водно количество над 3 400 m^3/h се отвежда към р. Асеновска.

- Сграда решетки - Предвижда се изграждането на изцяло ново механично стъпало, поради физически и морално остарелите съществуващи съоръжения. 2 бр. груби решетки, транспортна лента за отпадъците от грубите решетки и транспортен шнек за отпадъците от финитe решетки, както и промивна преса (компактор) за отпадъци от финитe решетки. Предвидена е система за контрол и редуциране на миризмите.

- Аеруем пясъкозадържател с отделяне на плаващи материи - Предвиден е нов аеруем пясъкозадържател. **Преносът на пясъка** се осъществява автоматично с центробежни пясъчна помпи (на мостовите чистачи и в камера за пясък) към класификатор за обезводняване. Плаващите материи и маслата се събират от повърхността в шахта за плаващи вещества откъдето се изпращат за обезводняване в ротострейнер (барабанна решетка).

- Измерително устройство на вход и взимане на проби - ново

- Разпределително устройство пред първични утаители - Предвидени са регулируеми електрически савак клапи, автоматизирани по ниво, които да се отварят последователно и да разпределят постъпващата вода до четирите утаителя – 2 от които ще се използват като дъждовни задържатели, и 2 като първични утаители.

- Дъждовен задържател (съществуващи първични утаители и биобасейн)- 2 от съществуващите първични утаители с диаметър D=25m ще бъдат използвани като дъждовни задържатели. Връщането на акумулираната вода в основния поток в сухо време да се осъществи чрез потопени помпи

- Първични утаители - Предвижда се използването на 2 от съществуващите 4 бр.утаители , които ще се реконструират.

- Биобасейн с денитрификация и дефосфатизация Съществуващите в момента съоръжения за биологично пречистване са морално и физически остарели. Аерационната система на биостъпалото е с остарял тип турбинни аератори, напълно износени и не осигуряват необходимия кислород за нормална работа на биологичния процес. Две от секциите на съществуващия биобасейн тип „Лурги” се разрушават и на тяхно място се изгражда нов, модерно оборудван биобасейн, отговарящ на съвременните изисквания.

Оразмерителното водно количество за биологичното стъпало е $Q_{оразм.}$=2 505 m^3/h. Отпадъчната вода се издига до такова ниво, че преминаването й през биостъпалото да става гравитачно. Помпената станция е разположена непосредствено след първичните утаители и пред биобасейна. Помпите са оразмерени за дебит от $Q_{оразм.}$=2 505 m^3/h.

За биологичното третиране на отпадъчната вода са предвидени две независими секции на биобасейна с четири зони:

- за нитрификация (N зона) - утайково натоварване 0.1 kgБПК$_5$/kgСВ/d и концентрация на активната утайка 4.0kg/m³

- за денитрификация (DN зона) - около 30% от общия обем на биобасейна

- за дефосфатизация (DP зона), - 20min времепрестой на $Q_{оразм.}+Q_{РАУ}$.

- за денитрификация на рециркулиращата утайка (RAS DN). - 10min времепрестой на $Q_{оразм.}+Q_{РАУ}$.

В случаите на ниско органично натоварване е осигурена станция за химично отстраняване на фосфорните съединения с $FeCl_3$. Аерационната система е с фини мехурчета. Предвидени са бустери за да се гарантира скорост на водата в зоната за нитрификация от 0.3 m/sec.

Въздуходувна станция за биобасейна - Въздуходувките (5 бр.) за нуждите на нитрификацията се монтират в нова

Разпределително устройство към вторични утаители- ново

Вторични Утаители - съществуващи 4 бр. вторични радиални утаители с D=25m. - амортизирани и се нуждаят от реконструкция. Предвижда се разрушаване на 3 бр. от старите и изграждане на 3 бр. нови с производителност 2505 m^3/h и D= 35 m. Плаващите вещества ще се третират отделно, като се изпратят за по-нататъшна обработка директно в метантанковете.

Помпени станции за рециркулираща активна утайка (РАУ) и излишна активна утайка (ИАУ). Предвидено е измерване дебита на РАУ и ИАУ.

Обеззаразяване на водата - Ще се използват съществуващите съоръжения в новата линия на пречиствателния процес след оборудване с хлораторна инсталация.

Инсталация за Промивна Вода - Предвидена е нова Помпена станция с хидрофорна инсталация за промивна вода, която черпи от канала за пречистена вода.

Измерване дебита на пречистената вода и взимане на проби - Ново измерителното устройство (ултразвуков дебитомер) ще се монтира на съществуващия изходящ канал.

Б.Третиране на утайките

В схемата за стабилизиране и обезводняване на утайките от проекта за реконструкция на ПСОВ Сливен са включени следните съоръжения:

- ПС за първични утайки – същ.
- Нова ПС за активна утайка
- Утайкоуплътнител за излишна активна утайка - съществуващи
- Механични сгъстители за излишна активна утайка - съществуващи
- Реконструкция на 3 бр. от съществуващите Открити изгниватели в метантанкове на мезофилен режим,
- Нова обслужваща сграда към тях с включена утилизация на биогаза с
- CO генератори,
- Нов газхолдер,
- Нов автоматичен факел за изгаряне на излишен биогаз.
- Цех за механично обезводняване с шнекови преси - съществуващи
- Изсушителни полета – съществуващи

Технологични параметри на съоръженията за третиране на утайките след реконструкцията на ГПСОВ Сливен.

Таблица № 4. Титулен списък на ГПСОВ гр.Сливен – Реконструкция.

№	**Утайково стопанство**	
18	ПС за първична утайка	съществуваща – преоборудване с нови винтови помпи за първична утайка
19	**ПС за РАУ и ИАУ**	**нова**
20	Утайкоплътнител за излишна активна утайка	съществуващ
21	Утайкоплътнител за първична утайка	съществуващ
22	ПС при Открити изгниватели и Сгъстителна инсталация	съществуваща
23	**Метантанкове I-ва степен**	**нови**
24	**Обслужваща сграда при метантанкове I-ва степен. Цех за утилизация на биогаз с СО генератори и газов водогреен котел**	**нова**
25	**Газхолдер**	**нов**
26	**Факел за газ**	**нов**
27	Метантанкове II-ра степен	съществуващи открити изгниватели №4,5,6
28	Силоз за изгнила утайка	съществуващ
29	Сграда обезводнителна инсталация	съществуваща
30	ПС за калови води и филтрат	съществуваща

Изходни параметри оразмеряване на утайковото стопанство – 2030 год. Количествена и качествена характеристика на получените в процеса на пречистване утайки от ГПСОВ Сливен- реконструкция.

Първична утайка

Количество първична утайка на вход Метантанкове:

Ефект на пречистване по НВ в ПРУ = 40%
Първична утайка по Сухо в-во = 11050 x 0.40 = 4420 kg/d.
Концентрация = 40-50 kg/m^3
Обем първична утайка вход МТ = 110-90 m^3/d

Излишна активна утайка

Количеството на излишната активна утайка се влияе от постъпващите органични в-ва в биобасейните, степента на пречистване, отстраняването на фосфор с реагенти и др.

Количество излишна утайка на вход МТ:

- Излишна утайка по Сухо В-во = 8 100 - 8950 kg/d.
- Излишна утайка по Сухо В-во = 8 500 kg/d. – проектен товар
- Концентрация ИАУ от дъно ВРУ = 7 kg/m^3
- Обем излишна утайка изход ВРУ = 1 215 m^3/d

Утайкоплътнител за излишна утайка

- Концентрация след УУ = 20 kg/m^3
- Обем излишна утайка изход УУ = 425 m^3/d
- Механични сгъстители за излишна утайка – RoS2/3 – 2бр.
- Концентрация след RoS2/3 = 50-60 kg/m^3
- Обем утайка изход сгъстители = 170-142 m^3/d

За оразмеряване на Метантанковете е прието да се използуват по-неблагоприятните стойности за двата вида сурови утайки:

- Съдържание на органика в първ.утайка = 68%
- Съдържание на органика в ИАУ = 65%
- Концентрация на първ.утайка след ПРУ = 4 % (110m3)
- Концентрация на ИАУ след механично сгъстяване = 5 % (170m3)

Утайковото стопанство – кратко описание.

Отопляеми изгниватели (Метантанкове)

Натоварване на входа - Смесените уплътнени първични и сгъстени ИАУ се подават за изгниване при мезофилен режим в метантанковете:

Таблица № 5..

№	Година 2030 Процес в ББ	Сурова ПУ 96.0%		Сгъстена ИАУ 95.0%		Смесени утайки ПУ + ИАУ	
		TS– kg/d	м3/d	TS – kg/d	м3/d	TS – kg/d	м3/d
1	Нитро-денитро с отстраняване на Р	4 420	110	8500	170	12 920	280

Средна концентрация на постъпващите утайки: 12 920 / 280 = 46,14 kg/m^3

Нови метантанкове 2 бр. ; Обем на всеки метантанк 3100 m^3 - Общ изгнивателен обем при 2 метантанка 6200 m^3; Препоръчително време за изгниване на утайки в обема: $T_{изгн}$ = 22-25 d; Действителен времепрестой Тизгн. = 6 200 / 280 = 22.10 d

Характеристика на изгнивателния процес при максимално натоварване.

Таблица № 6.

Параметри при максимално натоварване		
Количество уплътнена първична утайка по СВ	Kg/d	4 420,00
СВ – начална концентрация-средна	kg/m3	40,00
Обем уплътнена първична утайка	m³/d	110,00
Съдържание на органични в-ва в ПУ	%	67,00
Количество органични в-ва в ПУ	Kg/d	2 960,00
Количество сгъстена ИАУ по СВ	Kg/d	8 500,00
СВ – начална концентрация	kg/m3	50,00
Обем сгъстена ИАУ	m³/d	170,00
Съдържание на органични в-ва в ИАУ	%	65,00
Количество органични в-ва в ИАУ	Kg/d	5 525,00
Общо количество сухо в-во на вход в МТ	Kg/d	12 920,00
Общо количество органични в-ва на вход в МТ	Kg/d	8 485,00
Степен на разграждане орг. в-ва в МТ	%	40,00
Разградени органични в-ва	Kg/d	3 400,00
Съдържание на СВ в изгнилите утайки	Kg/d	9 520,00
Обем изгнила утайка	m³/d	280,00

Концентрация на изгнилата утайка	kg/m3	34,00
Продукция на биогаз за 1 kg входящя органична материя	l/kg VDS	450,00
Продукция на биогаз изчислителна	M3/d	3 820,00
Продукция на биогаз проектна	M3/d	3 250,00
Допълнително разграждане във ОИ II-ра степен	%	10,00
Разградени органични в-ва в ОИ II-ра степен	Kg/d	500,00
Натоварване на инсталацията за обезводняване по Сухо в-во на вход	Kg/d	9 000,00
Начална концентрация след ОИ II-ра степен	kg/m3	50,00
Обем за обезводняване	m³/d	180,00
Концентрация на обезводнена утайка	kg/m3	200,00
Обем обезводнена утайка (кек)	m³/d	45,00
Обем обезводнена утайка (кек)	m³/год	16400,00

Газхолдер - Част от дневното количество на биогаза се съхранява в газхолдер. Необходим обем на газхолдерите е 20 - 25% от добива или средно 900 m3. Този обем може да се реализира с един стандартен газхолдер 970 m^3. Налягане на добивания биогаз H= 150 – 350 mbar.

Утилизация на биогаза – СО-генератори
Топлинен баланс на системата.

Входни данни: За 2030 год при номинално натоварване на ГПСОВ Сливен с 170 000 Е.Ж. средно дневното количество постъпващи за разграждане органични в-ва е 8 485 kg/d. При релативен добив 0,450 m^3/kgVSS, изчислителния обем биогаз е:

Qбиогаз = 3 820,00 m3/d Това количество съответства на постоянно максимално натоварване на вход.

Поради разлики в качествата на утайките, сезонното изменение на притока и натоварванията, както и прогнозата за по-ниско съдържание на замърсяващи в-ва на вход, средната продукция на биогаз е приета 85% от изчислителната:

Продукция на биогаз Q= 3 820,00 x 0,85 = 3 247,00 m^3/d = 3 250 m^3/d;

Проектен среден добив биогаз: Qбиогаз = 3 250 m^3/d

Средна зимна температура на отпадъчната вода – 13^0 C (с нея са оразмерени биобасейните);

Температура в метантанковете – 35^0 C (мезофилен режим);

Топлинни загуби през стените на МТ – 25%;

Топлинни загуби през тръбите – 5%;

Общо топлинни загуби – 30%

Среден КПД на инсталацията с СО-генератори за изгаряне на биогаза – 0,50 (тази стойност зависи от техническия паспорт на инсталацията и може да бъде коригирана);

Топлинна стойност на биогаза средна – H = 23 040 kJ/m^3 = 6,40 kWh/m^3

Калоричност на биогаза – 5 560 kcal/m^3;

Топлинен баланс

Топлинен добив от инсталация с СО генератори за оползотворяване на биогаз при 50% КПД - Т= 3 250 х 5000 х 0,50 х = $8,125.10^6$ kcal/d

Необходимо количество енергия за подгряване на утайките при максимална температурна разлика 23оС е:

280 m3 (35-13) х 1000 = $6,16.10^6$ kcal/d

Топлинни загуби през стените на МТ и от тръбопроводи:

250 Kcal/day/m3 х 3 200 m3 = $0,800.10^6$ kcal/d

Общо необходима топлина за подгряване на утайки и топлинни загуби:

$6,16.10^6 + 0,80.10^6 = 6,96.10^6$ kcal/d, или

Топлинният баланс на добиваният биогаз е положителен.

Енергиен баланс

енергийно съдържание на газ:	23 040 kJ/m^3	6,40 kWh/m^3
ел. ефективност:		33 %
топлинна ефективност:		50 %

производство на ток: 3 250,00 х 6,4 х 0,33 =	6 850,00 kWh/d
продукция на топлина: 3 250,00 х 6,4 х 0,5 =	10 400,00 kWh/d

Продуцираната ел.енергия ще покрива част от нуждите на ГПСОВ – Сливен. При работата на газовите двигатели, се рекуперира от отделената топлинна енергия от охладителната риза на двигателя и от изгорелите при работата им газове. Произвежда се топла вода, която загрява утайките в тръбни противоточни топлонагреватели. По този начин се покриват нуждите от топлина за подгряването на утайките в метантанковете, а при възможност и на битовите нужди на част от сградите на площадката на ГПСОВ.

Биогаза ще се утилизира с два газови СО-генератора. Предвидена е доставка и монтаж на СО генератори оползотворяващи до 100% от проектния среден добив на биогаз = 3 250 m3/d.

Всеки от тях се предлага да има електрически капацитет от 160 kW и топлинен капацитет 190 kW. Консумация на биогаз 65m3/h за 1 СО-генератор. Те ще работят средно 20,0 – 24,0 часа/ден. Топлопреносната мрежа ще е заредена с антифриз или чиста питейна вода.

Разходът на биогаз и производството на ел.енергия ще се отчита. Генераторите ще бъдат свързани към вътрешната мрежа 400V. Работата им е напълно автоматизирана според наличието на газ, нуждата от топлина или аварийни нужди от електроенергия.

Силоз за уплътнени утайки. - Изгнилата утайка от метантанковете първа степен преминава в съществуващите 6 бр. открити изгниватели. Тук тя се освобождава от водата получена при гниенето и се уплътнява до 50 kg/m^3. при дъната. Уплътнената утайка се изпомпва от дъното на откритите изгниватели в силоз преди обезводняването. Предназначението му е акумулиране и хомогенизиране на утайката за да се осигури един обем утайка с постоянен състав, който да не изисква по нататъшни корекции при следващата подготовка с полимер преди машинното обезводняване. Силоза е радиален в план, оборудван с потопен миксер за хомогенизиране на обема.

Механично обезводняване на утайката

За обезводняването има монтирани шнекови преси но фирма HUBER. За да се освободи от утайката химически свързаната вода при обезводняването, се прилага подготовка на утайките (кондициониране) с органичен полимер (флокулант). Полимерите се доставят в прахообразен вид и на място в специализирана автоматично работеща инсталация се приготвят във вид на рядък воден разтвор, който се дозира към утайката на входа на пресите. Обезводнителната инсталация за изгнила утайка е оразмерена да поеме обработката на средното дневно количество изгнили утайки при работа 12 часа на ден и 7 дни в седмицата при напълно автоматизиран режим на работа и осигурени вентилация и контрол над миризмите. Производителността на пресите е средно 700кг/час при крайна влажност 80%. Обезводнителната инсталация е оразмерена да поеме обработката на утайките при работа 8 часа на ден и 7 дни в седмицата при напълно автоматизиран режим на работа и осигурена вентилация. Линията за обезводняване се състои от: Захранващи помпи - 3 бр.; Шнекови филтър преси - 3 бр.; Промивни помпи за платната - 3 бр.; Транспортна лента за кек - 1 бр. ∞ Автоматична инсталация за приготвяне и дозиране на полимер – 1 бр.

От силоза утайката се дозира към пресата с помпи за гъсти течности (хеликоидални). Регулирането на дебита е посредством мотовариатор. Нормално с шнековите преси се постига влажност 80 - 82% на кека (обезводнената утайка) при обезводняване на уплътнени изгнили утайки. Желаната крайна влажност на обезводнената утайка (кек) се постига чрез регулиране в началото на смяната дебита на утайката, дебита и концентрацията на полимера. При работа пресите се нуждаят от периодичен контрол от страна на персонала.

Постваруване. Органичните полимери, използвани за кондициониране на утайките при механичното обезводняван, свързват частиците на утайката с дълги молекулни вериги и предизвикват ефект „ТЕЧЛИВОСТ” на обезводнената утайка (КЕК). Кекът с желеподобна консистенция и макар първоначално да се трупа на „купчини” след един до три дни се „разлива” до равна горна повърхност.

Ефекта се наблюдава при кека на действуващите в момента ПСОВ с механично обезводняване към гр.Пловдив, Бургас, Варна, В.Търново, София и др. Такъв кек е НЕПОДХОДЯЩ за депониране на отделни пластове с градски ТБО на общо сметище. Показателен е случаят в гр.В.Търново където при пластово депониране на кек с влажност 80% и ТБО е предизвикано свличане на натрупаните в депото отпадъци по хлъзгателна равнина образувана от кека с последващо замърсяване на прилежащи терени. Цитираната „Течливост” при влажност 80% на утайката е причината за предвиждането на много пречиствателни станции на варова обработка на кека. Тази варова добавка има за цел да подобри качеството на кека за съвместно депониране на депо за ТБО. Процесът се нарича „постваруване” и протича в шнекови смесители за кек и хидротна вор при доза на варта 150-200 gr./t.

Алтернатива на постваруването е използуването на камерни филтърпреси. - кондиционирането на утайките преди обезводняване е с минерални коагуланти: железен трихлорид (8-10% по тегло) и вар (10-15% по тегло). Полученият кек е с влажност до 60 %, което го прави с двукратно по-малък обем за депониране.

Същевременно кека е много твърд и е годен за директно депониране с ТБО или за смесване с пръст за междинни пластове за запръстяване.

Прогнозните резултати за количествата кек при различно натоварване на ПСОВ през следващите години и при технологична схема с метантанкове и механично обезводняване предложените съоръжения са показани в Таблица 7.

Таблица № 7.

период	**Капацитет по Е.Ж.**	**Влажност на кека**	**Ед.мярка**	**Количество кек**
2010 - 2015	130 000	шнек-преси-80%	m³/год	11 500
2010 - 2015	130 000	камерни-преси-60%	m³/год	6 900
2016 - 2020	140 000	шнек-преси-80%	m³/год	12 400
2016 - 2020	140 000	камерни-преси-60%	m³/год	7 400
2021 - 2025	150 000	шнек-преси-80%	m³/год	13 300
2021 - 2025	150 000	камерни-преси-60%	m³/год	8 000
2026 – 2030	160 000	шнек-преси-80%	m³/год	14 000
2026 - 2030	160 000	камерни-преси-60%	m³/год	8 500
След 2030	170 000	шнек-преси-80%	m³/год	15 500
След 2030	170 000	камерни-преси-60%	m³/год	9 300

3. Нормативна регулация за оползотворяване на утайките

Начинът на третиране на утайката, зависи от количеството и вида на замърсителите в състава й. Основно това са органични компоненти. По принцип като главни замърсители се считат тежките метали /или потенциално токсични елементи ПТЕ /, но не трябва да се пренебрегва и количественото и качественото съдържание на бактериите в утайката.

Норми за качество на утайката:

Пределни стойности на концентрация на ПТЕ (патогенно токсични елементи) в утайката (мг/кг) и данни пт ГПСОВ Сливен

Таблица № 8.

Потенциално токсични елементи	EC min. **mg/dm^3**	EC max. **mg/dm^3**	**Данни за утайките от ГПСОВСливен mg/dm^3 - средно**
Zn	2500	4000	1400
Cu	1000	1750	1100
Ni	300	400	135
Cd	20	40	2,7
Pb	750	1200	170
Hg	1.00	25	5,5
Cr	1000	1200	540

Тежки метали и арсен във воден извлек в съотношение 1:16 (мг/л)
Норми за качество на утайката Таблица № 9.

Олово	Кадмий	Арсен	Мед	Цинк	Хром	Никел
0.08	0.005	0.0014	0.14	0.08	0.02	0.07

Патогенни микроорганизми Таблица № 10.

№	Показатели	Ед. мярка	Утайки от депо на ПСОВ нормативни изисквания	Данни за утайките от ГПСОВ Сливен средно
1	Хетеротрофни сапрофитни бактерии			
	-мезофилни	КОЕ/г	1.5x10	
	-психрофилни	КОЕ/г	1.4x10	
2	Спорообразуващи микроби	Бр.спора/г	9.8x10	
3	Колиформи	Титър/г	над 1	0,000001
4	Е.Коли	Титър/г	над 1	над 1
5	Ентерококи	Титър/г	над 1	0,0001
6	Сулфитредуциращи спорови анаеробни (клостридии)	Титър/г	над 1	0,001
7	Амонифициращи микроорганизми	Титър/г	0.000001	
8	Нитрифициращи бактерии	Титър/г	над 1	
9	Целулозоразграждащи микроорганизми	Титър/г	над 1	
10	Микроскопични гъби	КОЕ/г	0	
11	Патогенни чревни бактерии (р.Салмонела)	Наличие в 20г.	Не се изолира	Не се изолира

По данни на РИОСВ – Стара Загора , няма информация за предприятия в Сливен, формиращи отпадъчни води с високо съдържание на тежки метали и заустващи в градската канализационна система. Два пъти годишно се вземат и изпитват проби за отпадъчните води от четирите зауствания, фигуриращи в разрешителното за заустване на “В и К” ООД – Сливен. Регистрираните съдържания на тежки метали в тях досега са под максимално допустимите концентрации за заустване на градската канализация. В бъдеще при реализация на производства, които генерират отпадъчни води със съдържание на тежки метали или други вредни вещества ще се предвидят локални пречиствателни съоръжения, които да пречистват отпадъчните води до необходимите изисквания за заустване в градска канализация, респективно ГПСОВ, като строгият контрол и управление и на технологичните процеси ще гарантира и качество на формираните в в ГПСОВ утайки.

Изводи:

Очаква се формиране на неопасни утайки, които могат да бъдат оползотворени за рекултивация, в земеделието и горското стопанство.

Възможно е инцидентно образуване на утайки с опасни свойства, за третирането на които се предвижда Авариен план.

РАЗДЕЛ II

УПРАВЛЕНИЕ НА УТАЙКИТЕ ОТ ГПСОВ СЛИВЕН, ВЪЗМОЖНИ АЛТЕРНАТИВИ

1. Приоритети на Национална програма за управление на отпадъците . Управление на утайки от ГПСОВ.

Подцел 1: Създаване на адекватна система от съоръжения и практики за предварително третиране на утайки от ПСОВ.

Има законово изискване за забрана обезвреждане чрез депониране на течни отпадъци и отпадъци, отделящи неприятен мирис. Поради това, суровите утайки от ПСОВ трябва първо да бъдат стабилизирани и обезводнени. Трябва да се вземат и допълнителни мерки за контрол на отделяните неприятни миризми и да се намали образуването на биогаз и инфилтрат при депониране:

Дългосрочни последствия от Директива 199/31/ЕС- Директивата изисква от всяка страна – членка да приеме национална стратегия за намаляване на количествата биоразградими отпадъци, предназначени за депониране. Една от целите в тази насока е и намаляване на органичните материали получени от ПСОВ. За тези материали има заложени количествени ограничения и крайни срокове. Но това изискване се прилага в еднаква степен за всички видове биоразградими фракции отиващи в депата, включително и за утайките, които попадат в тази категория отпадъци. В тази връзка България трябва при разработването на своя стратегия в тази сфера да има предвид стратегическите възможности:

- Намаляване на биомасата;
- Намаляване на количествата депонирани утайки и депониране с предшестващо предварително третиране;
- Въвеждане на други видове инсталации за обезвреждане на утайките като изброените по- долу;

- Анаеробно разграждане при повишена температура /35^{O}C/ с период на задържане поне 15 дни, последвано от механично обезводняване и обезвреждане на депо;

-Термофилно анаеробно разграждане /55^{O}C/, последвано от механично обезводняване и обезвреждане на депо;

- Аеробна стабилизация на утайката последвано от механично обезводняване и обезвреждане на депо или използване за други цели.

- Механично обезводняване на утайки, последвано от компостиране с насипни целулозни маси и последващо използване в селското стопанство или обезвреждане на депо;

- Изгаряне на утайки, получени от механично обезводняване, последвано от обезвреждане на депо на пепелите и другите твърди отпадъци, получени от газоочистката;

- Развитие на земеделието като потенциална алтернатива за използване на утайките. Това ще изисква инвестиции в инсталации за стабилизиране и дезинфекциране. От друга страна индустрията следва да развива подходи за намаляване натоварването на градските канализации със замърсители и особено с тежки метали.

- Развиване на възстановяването на терени като потенциална алтернатива за използване на утайките, а това също означава предварително стабилизиране на утайките преди употребата им;

- По-добро предварително третиране на отпадъчни води, характеризиращи се с високи стойности на $БПК_5$ преди заустването им в канализационната мрежа.

Ефективните стратегии за намаляване на биоразградимите фракции битови отпадъци, предназначени за депониране, повлияват и на обезвреждането на други видове отпадъци, дори и по начини, които са неустановени. Ако има въведени инсталации за компостиране на битови отпадъци, то тогава това е възможност и за третиране на утайки. Големите вариации в състава на депонираните градски твърди битови отрадъци ТБО може да спомогне за депониране на отпадъци с по-голямо съотношение "Утайки: ТБО", но ограничените капацитети на санитарните депа биха довели до проблеми при депонирането на утайки.

Трябва да се въведат в експлоатация и инсталации за компостиране, които да са близо до населените места и биха се конкурирали с утайките за употреба при възстановяване на нарушени терени или други приложения.

Подцел 2: Развиване на възможности за обезвреждане на отпадъци и свързаната с това инфраструктура.

Националната програма за изграждане на градски ПСОВ ще доведе до увеличиване на образуваните количества утайки до около 250 000 тона суха маса в периода 2015 – 2020 год. След минимално предварително третиране, тези обеми следва да се обезвредят на санитарните депа или да имат други алтернативни решения. До сега депонирането е единствената прилагана възможност за обезвреждане на отпадъци. Необходимо е да се изследват и други потенциални алтернативи като използване за рехабилитиране на нарушени терени, рекултивация на терени, използване в селското стопанство и др. Такива нови възможности трябва да се разгледат внимателно и задълбочено, за да се формулира балансирана политика за управление на утайките на национално и предимно на практическата възможност за решаване проблема на локално ниво.

Депониране на утайки - Това е традиционния подход за управление на утайки от ПСОВ в България, но той не отговаря на съвременните изисквания за минимизиране и рециклиране на отпадъците. Утайките се третират като отпадък, без възможност за тяхното по нататъшно оползотворяване. Поради тези причини не е екологосъобразно депонирането да бъде прието като дългосрочна алтернатива, а само като временно или аварийно решение за отстраняване на утайките от ПСОВ. За разлика от нерегламентираните сметища и депа, потенциални начини за обезвреждане може да се търсят в инженерните съоръжения – регионални депа, които отговарят на националните и Европейски стандарти.

На национално ниво трябва да се постигне изпълнение на изискванията на Директива 1999/31/ЕС за депата, която задължава страните – членки да създадат национални стратегии за намаляване на депонираните количества биоразградими отпадъци.

Обезвреждане чрез депониране е опцията, която е възприета като опция за обезвреждане на отпадъците при разработването на тази Програма. След предварително третиране на площадката на ГПСОВ всички утайки следва да се депонират на депо за неопасни отпадъци.

Използване на утайки за възстановяване на нарушени терени. Това е важна и осъществима опция. Почвите, които са били засегнати от дейностите на мини и кариери, нерегламентираното депониране на отпадъци и други дейности, могат да имат значителна полза от внасяне на големи количества органични вещества, намиращи са в утайките. Тази опция е много важна в конкретния случай, защото може да се организира и цялото количество утайка от ГПСОВ Сливен да се използва за възстановяване на нарушени терени.

Приложение на утайки в земеделието. Въпреки, че тази възможност до сега не е прилагана мащабно в България, то тя има голям потенциал. Разбира се, има и много ограничения за използване на утайки върху селскостопански земи, което лимитира степента на приложимост. Преди такава употреба е много важно да се информират съответните селскостопански среди и да се вярва на качествата на този материал като продукт. Това означава, че операторите на ПСОВ и регулиращият орган – Министерство на земеделието и горите и агенциите му – следва да идентифицират ползите и насърчават прилагането на утайките в селското стопанство. Също така е нужно и операторите на ПСОВ и контролните органи РИОСВ да подкрепят и да оказват натиск на индустрията да минимизира заустването на замърсители в канализационните мрежи. Ролята на промишлеността е да въвежда нови по-чисти технологии и задължително да разделя потоците замърсени води и да ги подлага на подходящо предварително третиране. Без постигане на успехи в тази насока би било много трудно да се постигне напредък в използването на утайки в селското стопанство.

Приложение на утайки в земеделието и в други сектори като алтернатива на депонирането може да изисква значителни инвестиции в промишлени съоръжения за предотвратяване и контрол на замърсяването. Темпото на такова подобрение ще се диктува от състоянието на икономиката, но във всички случаи изисква институционална подкрепа и усилия през бъдещите периоди.

В допълнение следва да се подчертае, че само "третирани / стабилизирани" утайки могат да се прилагат за земеделски цели.

Понастоящем не може да се приеме, че селското стопанство на България е реалистична опция за прилагане. Но потенциала за това е много голям и в бъдеще ще се полагат усилия за прилагане на тази опция по подходящ начин. Въпреки това Програмата разглежда възможностите за това използване.

Подцел 3: Намаляване на съдържанието на тежки метали в утайките.

При спазване на нормативните изисквания за качеството на заустваните отпадъчни води в канализацията на населените места, респективно в ПСОВ не се очаква наднормено замърсяване на формираната в процеса на пречистване утайка с тежки метали. Въпреки това е необходим строг контрол и управление на водите, което ще гарантира формирането на утайки, отговарящи на нормативните изискванията за съдържание на тежки метали и др. вредни вещества. Компетентните органи следва да гарантират, че нивата на замърсяване няма да нарастват успоредно с икономическото развитие:

- Всички отпадъчни производствени води, заустваны в градската канализационна система, респективно ПСОВ е необходимо да отговарят на изискванията на Наредба №7/14.11.2000 г. за условията и реда за заустване на производствени отпадъчни води в канализацията на населените места.
- Всички локални пречиствателни съоръжения за отпадъчните замърсени води от промишлените предприятия е необходимо да са ефективни и поддържат в добро състояние за да се гарантират изискваните качества на заустваните пречистени води в градската канализация.
- Недопускане заустване на наднормено замърсени отпадъчни производствени води в градската канализация.
- При възникване на аварийни ситуации в отделни производствени звена да се предупредят операторите на ПСОВ за да се правят експресни анализи на формираната утайка и в случай на завишени нива на замърсяване да се депонира на временно депо.
- Ако има високи стойности на замърсяване, тогава трябва да се въвеждат инициативи за минимизиране на отпадъците.
- Операторите на ПСОВ трябва да разработят програми за определяне нивата на замърсяване на утайките и характеристиките на анаеробното разграждане, ако до сега това не е направено.

Подцел 4: Основаване на институционална структура, която да следи за разпределянето на утайките върху селскостопански земи, създаване и прилагане на процедури за мониторинг при налагане на законодателството - Основаването на институционална структура и обучението на достатъчен персонал, както и наличието на достатъчни и адекватни капацитети на операторите от частния сектор в тази сфера е част от развиването на институционалната рамка. Ще бъде необходимо да се извършва мониторинг на спазване на изискванията за приложение на утайките в селското стопанство, на основата на специфични процедури за издаване на разрешения, мониторинг и санкциониране. Басейновите дирекции, могат да играят съществена роля в този процес. Необходимо е да бъде разработено програма за представяне, разпространение на информация и прилагане на добрите практики в тази област:
/а/ техники за депониране
/б/ използване в селското стопанство
/в/ използване за възстановяване на терени.

2. Възможни алтернативи за третиране на утайки от ГПСОВ Сливен

Програмата предвижда възможни решения, касаещи третиране на утайките извън площадката на ГПСОВ Сливен.

Алтернатива №1. Оползотворяване на утайките в земеделието

Цел	Целта е оползотворяване на стабилизираните утайки от ГПСОВ като тор и почвен подобрител в земеделието. Оползотворяване на утайките при рекултивация по чл.11, ал.1 от Закона за опазване на земеделските земи (ЗОЗЗ), когато се предвижда рекултивираните терени да се използват за земеделие.
Предпоставки	Наличие на значителни масиви общински земеделски фонд Очакваните утайки се класифицират като неопасни утайки Съответствие с националната програма за управление на утайките от ГПСОВ Наличие на национална нормативна уредба, касаеща оползотворяването на утайките от ПСОВ в земеделието – НАРЕДБА за реда и начина на оползотворяване на утайките за пречистването на отпадъчните води чрез употребата им в земеделието, приета с ПМС № 339 от 14.12.2004 год., обн.,ДВ, бр.112 от 23.12.2004 г. Влаганите в последните години органичени количества минерални торове, ограничената употреба на оборски тор, нарушава баланса на органичното вещество в почвите и се налага да се търсят други органични резерви.
Възможности	Възможност общината да управлява оползотворяването на получения кек чрез наличие на достътъчен общински земеделски фонд. Възможност за предоставяне на кек на други заинтересовани потребители. Улесняване на селските стопани, чрез предоставяне на възможност за използване на евтин продукт за обогатяване на селскостопанските земи; Повишаване на общественото съзнание по отношение на екологичните проблеми в района.
Заплахи	Избраната технология за обезвреждане на утайките от ПСОВ чрез варово стабилизиране създава утайки с неподходящи качества (постваруван кек). Аварийно генериране на опасни утайки Липсват предварителни данни за съдържанието на тежки метали в наличиния земеделски фонд Липса на обучен персонал за управление на дейностите по оползотворяване на кека и мониторинг на земите. Липса на информация сред населениетно и земеделските стопани за ползите от използването на такъв тип кек. Земеделските производители са неинформирани или предубедени срещу използването на утайки от ПСОВ в земеделието. Липса на обучен персонал по управление на дейностите за оползотворяване на утайките в селското стопанство.

Алтернатива №2. Оползотворяване на утайките за рекултивация на нарушени терени

Цел	Целта е създаване на ресурс за рекултивация на нарушени терени , при използуване на земни маси свободни от строителни отпадъци и използуване на кека от ПСОВ за подобряване на органичното им съдържание Оползотворянане на утайките при рекултивация на нарушени терени, с изключение на земите по чл.11, ал.1 от Закона за опазване на земеделските земи (ЗОЗЗ), когато се предвижда рекултивираните терени да се използват за земеделие. Оползотворяване в рекултивации на налични сгуроотвали , кариери и др. нарушени терени . Оползотворяване при създаване на паркове и други обществени зелени площи.
Предпоставки	Избраната технология за обезвреждане на утайките от ПСОВ създава кек с относително подходящи качества. Наличие на нарушени терени за рекултивация на територията на общината. Очакваните утайки се класифицират като неопасни утайки Полученият кек по отделни показатели може да не отговаря на изискванията за използване в земеделието /напр. Въглеродо – азотно съотношение/ Съответствие с Националната програма за управление на утайките от ПСОВ
Възможности	Възможност общината да управлява оползотворяването на получения кек за рекултивация на неренгламентирани сметища Възможност за предоставяне на кек на други заинтересовани организации На други производствени организации и фирми за рекултивация на техни нарушени земи Положителен ефект върху екологичните условия в района, чрез подобряване на ландшафта и създаване на по добри условия за екологично разнообразие Предоставяне на частни инвеститори при възстановяване и рекултивация на нарушени земи при строителството
Заплахи	Аварийно генериране на опасни утайки Липса на нормативна база, която да задължи инвеститори и собственици да използват кек при рекултивация на нарушени терени Липса на обучен персонал за управление на дейностите по използване на кек за рекултивация Липса на информация сред собствениците на нарушени терени за възможностите от използването на такъв тип кек за рекултивация

Алтернатива №3 Депониране на утайките

Цел	Целта е обезвреждане на утайките от ПСОВ чрез депониране при невъзможност за тяхното оползотворяване в земеделието или за рекултивация на нарушени терени
Предпоставки	Очакваните утайки се класифицират като неопасни утайки Избраната технология за обезвреждане на утайките от ПСОВ създава утайки с относително постоянни качества. Ако полученият кек не отговаря на изискванията за използване в земеделието и е невъзможно използването на Алтернатива 1 и Алтернатива 2 Временни ограничения във възможносттите за оползотворяване на кека за рекултивация и в земеделието /напр. Поради нарушен график за извозване на кека, изчерпване капацитета на складовата площ за съхраняване на кек на площадката на ПСОВ Съответствие с пационалната програма за управление на утайките от ПСОВ Наличие на депо за ТБО на територията на общината и провеждане на процедура за изграждане на ново регионално депо за битоби отпадьци Ямбол. Наличие на нормативна база – Наредба №8/24.08.2004 г. за условията и изискванията за изграждане и експлоатация на депа и на други съоръжения и инсталации за оползотворяване и обезвреждане на отпадъци
Възможности	Технологична съвместимост при депониране на утайките с генерираните битови отпадъци
Заплахи	Изчерпване капацитета на съществуващото депо за ТБО преди въвеждане на регионално депо за битови отпадьци Ямбол в експлоатация. Аварийно генериране на опасни утайки Липса на обучен персонал за управление на дейностите по депониране на утайките от ПСОВ

3. Нормативна регулация за оползотворяване на утайките.

Наредба за реда и начина за оползотворяване на утайки от пречистването на отпадъчни води чрез употребата им в земеделието, Приета с ПМС №339 от 14.12.2004 г., обн. ДВ бр.112 от 23.12.2004 г.

Използване на утайките се извършва, при съблюдаване на изискванията на Наредба за изискванията за опазване на почвите при употребата на утайки от пречистването на отпадните води за нуждите на земеделието /ДВ бр.101 от 12.12.2000 г./. Наредбите регламентират подходящо отстояние от зони, в които повърхностните или подпочвени води се ползват за водоснабдяване.

Необходимо е ежегодно наблюдение и изследване на почвите и растенията, за да се следи нивото на концентрация на металите.

В “Закон за опазване на земеделските земи” е посочен реда за оползотворяване на утайките:

Оползотворяването на утайките от ПСОВ в земеделието се допуска въз основа на Разрешение по чл.6 ал.1 от ЗОЗЗ и Разрешение, издадено по реда на чл.37 от Закона за управление на отпадъците.

Разрешение по чл.6 ал.1 от ЗОЗЗ

1. **Определя се честотата на изпитване на почвата за съдържание на тежки метали**
2. **Определя се количеството утайки, които могат да се внасят годишно в почвата, с оглед ненадвишаване на ПДК на тежки метали**
3. **Определя се площта върху която ще се оползотворяват утайките**
4. **Анализират се други фактори, влияещи върху почвата**

При издаване на разрешения за оползотворяване на утайките, компетентните органи отчитат нуждите на растенията от хранителни вещества, така че качеството на почвата и на повърхностните и подпочвените води да не бъде влошено, вследствие употребата на стабилизирани утайки.

РАЗДЕЛ III

ОПОЛЗОТВОРЯВАНЕ НА УТАЙКИТЕ ОТ ГПСОВ СЛИВЕН

АЛТЕРНАТИВА 1 И АЛТЕРНАТИВА 2

1. Алтернатива № 1: Оползотворяване на утайките в земеделието.

Тази възможност досега не се използвана напълно в България, но тя има голям потенциал. Съществуват ограничения за използване на утайки върху земеделски земи, което лимитира степента на приложимост.

При този на оползотворяване е особено важно да се информират селскостопански производители и да се докаже качеството на този материал като продукт, подходящ за торене. Това означава,че Министерството на земеделието и храните и агенциите му следва да идентифицират ползите от използването и насърчават прилагането на утайките в селското стопанство.

Нужно е също така и операторите на ПСОВ и контролните органи на РИОСВ да подкрепят и да оказват натиск върху индустрията да минимализира замърсителите в канализационните мрежи. Ролята на промишлеността е да въвежда нови по чисти технологии и задължително да разделя потоците замърсени води, като подлага на подходящо предварително третиране. Без постигане на успехи в тази насока би било трудно да се постигне напредък в използването на утайки в селското стопанство.

Приложение на утайки в земеделието и в други сектори като алтернатива на депонирането може да изисква значителни инвестиции в промишлени съоръжения за предотвратяване и контрол на замърсяването. Темпото на такова подобрение ще се диктува от състоянието на икономиката, но във всички случаи изисква институционална подкрепа и усилия през бъдещите периоди. В допълнение следва да се подчертае, че само „третирани" или „стабилизирани" утайки могат да се прилагат в земеделието. Те могат да се получат след прилагане на един или повече от следните „конвенционални" процеси:

– Анаеробно разграждане при повишена температура (над 35^{o}C), с период на задържане поне 15 дни;

– Третиране с негасена вар за постигане на стойност на pH поне 12, за период от минимум 24 часа;

– Компостиране при температура за съответен подходящ период от време.

Понастоящем е малко вероятно всички ПСОВ да третират утайките си по начин, който удовлетворява горе изброените условия. Следователно сега не може да се приеме, че селското стопанство на България е реалистична опция за прилагане, но потенциалът за това е много голям и в бъдеще ще се полагат усилия за прилагане на този метод по подходящ начин. Програмата разглежда възможностите за това използване.

1.а. / Използване на утайките за торене на земеделските култури.

Утайките, получени след производство на биогаз в метантанковете съдържа биомаса, богата на органично вещество и хранителни за растенията елементи. Те могат да се използват за възстановяване на нарушения баланс на земеделските земи или терени, като се спазват определени изисквания, свързани с опазване на околната среда и специално Наредбата за реда и начина за оползотворяване на утайки от пречистването на отпадъчни води чрез употребата им в земеделието (обн. В ДВ, бр. 112, 23/12/2004).

Преди използването в земеделието утайкитее необходимо да бъдат съхранявани в продължение на 10 – 15 месеца за завършване на минерализационните процеси, при което ще настъпи естествено обезвреждане и повишаване на концентрацията на азота и останалите хранителни вещества. Съхранението през този период се извършва на ивици с ширина 3,5 – 4 m и разстояние между ивиците 4 m, като периодично си разбърква с помощта на фадрома, булдозер или др. подобни, с цел аериране и хомогенизирене на субстрата. Получената ронлива землиста маса без мирис, с влажност, подходяща за транспортиране и внасяне в почвата (40 – 50%).

При аеробни условия въглехидратите се разграждат под действието на микроорганизми от родовете Cytophaga, Cellfalcicula, Aspergillus, Actinomices и др. до CO_2 и H_2O. При този процес на минерализация на органичната материя естествено се очаква повишаване на съдържанието на минералните елементи, в това число и на тежки метали, за сметка на загубата на въглерод, отделен под формата на CO_2.

Сложните белтъчини, които се съдържат в утайките се разграждат постепенно под действието на различни микроорганизми от видовете Bacillus mycoides, Bacillus co;o, Proteus vulgaris, Micrococcus progiosus и др. до полипептиди, аминокиселини, вода, въглероден диоксид, амоняк, индол, скатол и т.н. Една част от отделящия се амоняк се свързва от самите микроорганизми за образуване на клетъчна протоплазма при размножаването им, друга участва в синтезирането на хумусоподобните вещества, трета се разтваря във водата и образува амониев хидрооксид или карбонат, а четвърта излита във въздуха. Аминокиселините под действието на различни ензими се разграждат до органични киселини и амоняк.

При ферментацията на органични съединения може да протичат и процеси на синтеза. Отделящият се амоняк и аминокиселините се свързват с въглехидратите и образуват сложни хумусоподобни съединения с тъмнокафяв цвят, разтворими в торовата течност. При съхраняване на утайките при ниски температури и прекомерно овлажняване (късно през есента и рано през пролетта) се образуват главно хумусни киселини с определен строеж, а при благоприятни условия на съхраняване – високомолекулни хумусни вещества.

Освен хумусни киселини се синтезират и фулвокиселини. С минералните елементи, съдържащи се в утайките, се образуват хумати и фулвати, като най-често се синтезират калциеви хумати, които подобряват свойствата на бедни на органично вещество почви. Поради отделяне на въглероден диоксид, метан и водни пари по време на съхраняването на утайките количеството на сухото вещество рязко намалява. В зависимост от времето на съхраняване, начина на аериране и условията, при които са съхранявани утайките общият обем може да се понижи до 80%. Така от предвидените 16400 m^3 кек може да се получат 3000- 4000 m^3 краен продукт за почвено внасяне (при обемно тегло 0,7 около 2000 – 3000 тона).

Възможностите и препоръчителни норми за използуване на биологични утайки в земеделието са подробно разгледани в Приложение 1. към настоящата Програма.

Посочените в Приложение 1. научни доказателства дават основание да се препоръча използването на обработени биологични утайки, получени след производството на биогаз като органичен тор в земеделието, спазвайки всички изисквания, заложени в Наредбата за реда и начина за оползотворяване на утайки след пречистване на отпадъчни води чрез употребата им в земеделието (ДВ, бр. 112, 23.12 2004г.)

Използването на утайките в селското стопанство трябва да бъде съгласувано със специализираните органи на Министерството на земеделието и храните и в частност с Областната дирекция „Земеделие и гори", Министерството на околната среда и водите и с РИОСВ гр. Стара Загора. Понастоящем в областна дирекция „Земеделиеи гори" – Сливен се изгражда информационна система LPIS за създаване и поддържане на регистър на земеделските земи, в. т.ч.:

- Почви, замърсени с тежки метали, металоиди и строителни и битови отпадъци;
- Почви, застрашени от ерозия, засоляване, вкисляване и заблатяване;
- Ограничени и препоръчителни режими на земеползване;
- Краткосрочни и дългосрочни програми за подобряване на продуктивните свойства на почвите.

Предпоставки

- Поради намаления брой на домашните животни през последните две десетилетия количеството на оборския тор, който се внася в почвите е намалял значително. Това води до понижаване на органичната материя на почвите и влошаване на продуктивността им.
- Високата цена на промишлените торове принуждава земеделските производители да торят с все по- ниски торови норми, което понижава съдържанието на усвоими за растенията форми на хранителни елементи и понижение на добивите от селскостопанските култури.
- Анализът на утайките от ПСОВ – Сливен показва, че съществува реална възможност за използване в селското стопанство;
- Технологията на третиране на биологичните утайки, получени след метановата ферментация позволява производството на стабилизиран, компостиран органичен продукт, без мирис, с влажност, подходяща за транспортиране и внасяне в почвата;
- ПСОВ – Сливен разполага със свободни терени, необходими за предварителна обработка на получения кек.
- Община Сливен разполага с обработваема земя 700 хил. дка, със земеделски култури, които позволяват използването на утайки за наторяване;
- Европейската и българската нормативна уредба, в тази област, поощряват оползотворяването на утайките от ПСОВ в селското стопанство, спазвайки изискванията на Директива -91/271/ЕЕС, 86/278/ЕЕС и Наредбата за реда и начина за оползотворяване на утайки от пречистването на отпадъчни води чрез употребата им в земеделието.

Очаквани резултати:

■ Създава се възможност за земеделските стопани да използват евтин продукт за наторяване на част от отглежданите в района селскостопански култури и да повишат плодородието на стопанисваните земи;

■ Засилване на връзките и кооперирane между отделни отрасли в района;

■ Повишава сеобщественото съзнание по отношение на екологичните проблеми в района;

■ Създават се допълнителни работни места за гражданите от общината.

Потенциални рискове:

■ Полученият кек след обезводняване е неподходящ за директно използване с селското стопанство. Необходима е предварителна обработка и съхраняване в продължение на 10 – 15 месеца, както е описано в т 1.а.

■ Няма изграден механизъм за сътрудничество между Община Сливен и Областна дирекция „Земеделие и гори" за ползване на информационната система при определяне на терени подходящи за торене с биологични утайки;

■ Липсват данни за качествените показатели на земеделските земи, които предопределят използването на утайките;

■ Земеделските производители и собственици на земеделска земя не са информирани или са предубедени срещу използването на утайки от ПСОВ като органичен тор;

■ Липсва обучен персонал по управление на дейностите за оползотворяване на утайките в селското стопанство.

Технологични изисквания:

■ Според Наредбата за оползотворяване на утайките от ПСОВ чрез използването им в селското стопанство изпитванията на утайките и получените от тях продукти трябва да включват най-малко следните показатели:

1. Сухо вещество;
2. Органично вещество;
3. pH;
4. Общ, амониев и нитратен азот;
5. Фосфор, калий – общи и подвижни форми;
6. Калций, магнезий (общо съдържание), сяра (сулфатна);
7. Кадмий, мед, никел, олово, цинк, живак, хром, никел, арсен;
8. ПАВ (полициклични ароматни въглеводороди) и ПХВ (полихлорирани бифенили);
9. Esherihia coli, Salmonella spp., Clostridium perfringens и жизнеспособни яйца на хелминти.

Пределно допустимите концентрации на тежки метали и металоиди в утайките и почвите са посочени в Приложение 1. към цитираната по-горе наредба.

Честотата на изпитване на утайките, в зависимост от количеството на образуваните утайки е посочена в Таблица 11.

Таблица 11.

№ по ред	Количество генерирани утайки в тонове сухо вещество за година	Минимален	брой	изпитвания	годишно
		Агрохимически параметри (1)	Тежки метали и арсен (2)	Устойчиви органични замърсители (3)	Микробиологични и паразитологични покозатели (4)
1	до 250	*	2	*	2
2	250 - 1000	1	2	*	2
3	1000 - 4000	2	3	1	2
4	над 4000	4	4	1	4

Забележки:

(1) – сухо вещество, органично вещество

(2) –общ, амониен и нитратен азот, фосфор, калий, калций, магтезий, сяря;

(3) – кадмий, мед, никел, олово, цинк, живак, хром, никел, арсен;

(4) – ПАВ (полициклични ароматни въглеводороди) и ПХВ (полихрлрирани бифенили);

(5) – Esherihia coli, Salmonella spp., Clostridium perfringens и жизнеспособни яйца на хелминти.

*– преди първоначалната употреба на утайките и след това по преценка на компетентните органи съгласно чл. 8 от Наредбата за реда и начина за оползотворяване на утайките от пречистването на отпадъчни води чрез употребата им в земеделието.

В случаите, когато в продължение на една година отклоненията от резултатите от изпитванията не са по-големи от 5% компетентните органи могат да увеличат интервалите на изпитване на утайките, а след употребата им на всеки 5 години.

Съгласно Чл. 6, ал. 2 от същата наредба не се допуска оползотворяването та утайките при следните условия:

1. утайките представляват опасни отпадъци;

2. концентрациите на един или повече тежки метали и арсен в почвата както преди влагането на утайки, така и след това надвишават пределно допустимите концентрации (ПДК) съгласно приложение № 1;

3. концентрациите на един или повече тежки метали, арсен и устойчиви органични замърсители в утайките надвишават ПДК;

4. утайките не са предварително третирани;

5. почвата е с pH под 6;

6. съществува опасност от замърсяване на прилежащите повърхностни и водни обекти.

Не се допуска оползотворяване на утайки върху:

1. пасища или площи, засети с фуражни култури, ако се използват за паша или фуражите се прибират в срок, по-кратък от 45 дни, след употребата на утайките;

2. почви, върху които се отглеждат овощни, зеленчукови култури и лозя с изключение на овощни дървета;

3. почви, предназначени за отглеждане на овощни, зеленчукови и други култури, които са в директен контакт с почвата и се консумират в сурово състояние, за период 10 месеца преди и по време на събиране на реколтата;

4. крайбрежни заливаеми ивици, речни русла и защитни диги;

5. пояс I и пояс II на санитарно-охранителни зони на водоизточниците и съоръженията за питейно-битово водоснабдяване и около водоизточниците на минерални води, използвани за лечебни, профилактични, питейни и хигиенни нужди.

Въз основа на агрохимичната характеристика на утайките и на почвите, се определят нормите на торене с утайки, в зависимост от изискванията на културите, начините на внасяне, необходимата механизация, периода на торене с утайки и икономическия ефект от използването на утайките. Общото количество на азота, внасян еднократно годишно не трябва да надвишава 17 kg на декар.

Прогноза за количествата оползотворени утайки в земеделието.

Обработваемата земя в община Сливен възлиза на 530 хил. декара. Характерните култури, които се отглеждат в района са: зърнено – житни (пшеница, ечемик, царевица) и маслодайни (слънчоглед и рапица). Освен това в района им 73 хил. дка трайни насаждения и 777 дка разсадници. При примерна норма на торене 2 -3 тона на декар обработена утайка, което се равнява на 8 – 10 м3 кек с влажност 80% за една година, препоръчителен интервал на торене на дадена площ през 5 – 6 години и производство на кек за проектния период (2030 г.) – 16000 м3, има неограничен потенциал за използване на всички утайки за години напред.

Внасянето на обработената утайка (кек) се извършва само през есента при основната обработка на почвата срещу окопни култури (царевица и слънчоглед) и при основната обработка на почвата в овощните градини (ябълки, сливи, праскови и др).

1.б . / Използване на утайките за производство на компост

Компостирането е естествен процес, при който микроорганизми и макроорганизми превръщат органичните отпадъци в стабилни продукти. Като метод, човек използва този биологичен процес за разграждане на органични отпадъци от различно естество при контролирани условия, с цел получаване на хумусоподобен активен и несъдържащ нежелани компоненти продукт. Този процес протича навсякъде в природата, където има условия за това. При компостирането стремежът е запазване в максимална степен наличния азот и оползотворяване на включената в органичните отпадъци енергия.

Компостирането е способ за обезвреждане на биоразградими битови, селскостопански и някои промишлени отпадъци под действието на макро и микроорганизми в присъствието на кислород и при контролирани условия.

Това е един от най-ефикасните методи за обезвреждане на отпадъците. Той може да бъде определен като процес за частична минерализация и хумификация на органичните субстанции на отпадъците

В практически аспект значението на компостирането и използването на компоста се свежда до:

• Получаване на важен органичен тор – подобрител на почвената структура и фактор за повишаване на почвеното плодородие;

• Осигуряване на дълготраен източник на хумус за почвата и на хранителни елементи за растенията;

• Възстановяване на живота в увредените почви;

• Подобряване на здравния статус на почвата;

• Повишаване на водозадържащата способност на почвата;

• Намаляване на ерозията на почвата

• При торене с компост:

– леките почви стават по-влагозадържащи;

– тежките глинести почви по-рохкави, не се напукват, по-леко се обработват, по-малко се разкалват в дъждовно време; за варовитите и киселите почви компостът има неутрализиращ ефект.

– при естествените ливади се изместват лютичето и др. непълноценни треви от детелина и други по-пълноценни видове;

• Постига се важен екологичен, санитарно-хигиенен и социален ефект, изразяващ се в: рециклиране на битови, селскостопански, индустриални и др. отпадъци и оползотворяване на биологични утайки от станции за пречистване на отпадъчни води и растителни отпадъци от паркове и градини в населените места, с което се намаляват количествата за депониране и се допринася за опазване на околната среда от замърсяване с нитрати , фосфати и др.

Основна цел на процеса на компостиране е да бъде получен стабилизиран продукт, като с този термин се обозначава или достигането на биологично узряване или достигане на агрономична зрялост.

Поради високото съдържание на органична материя в кека, получен след метановата ферментация от ПСОВ, компостирането е подходящ метод за неговото стабилизиране. За да бъде компостиран е необходимо да се направи подходяща смес с материали, отличаващи се с високо съдържание на сухо вещество, като например стърготини и натрошени кори от иглолистна дървесина, слама от житни култури или сухо сено от окосена трева от паркове и градини, надробени клони от дървета и храсти и шума от декоративните дървета в града.. Целта на смесването е да се постегне средна влажност на масата за компостиране 50 – 60%.

Приложимите технологии за компостиране на биологични утайки от ПСОВ - Сливен и технически решения са подробно разгледани в Приложение 2. към настоящата Програма.

В гр. Сливен има налични 438 дка тревни площи и 12746 бр. декоративни дървета в парковете и градините. Ежегодно от тези площи се окосяват 2700 m^3 трева и се събират сухи листа. Тревата се получава през периода май – септември, а сухите листа от дърветата – през периода август – ноември. Тази биоразградима масса се извозва на сметището за твърди битови отпадъци.

Междублоковите пространства заемат общо 300 дка и се окосяват веднъж през летния сезон. От тази площ се получават 600 m^3 тревна маса. Общото количество на органична зелена маса за гр. Сливен годишно е 3300 m^3. С тази органична маса може да се компостират годишно 3000 m^3 кейк и да се получи 3000 тона висококачествен компост, със съдържание на азот между 0,5 и 1%, обемно тегло 0,7 t/1 m^3 и влажност 20 – 25%. Полученият компост може да се използва за ежегодно наторяване на зелените площи с 2 kg/m^2, с което се внасят годишно по 5 – 10 g азот на 1 m^2 площ. Това ще подобри тревостоя на парковете и градините, а цветята в цветните алеи ще станат по.буйни и с подобрени багри. Това мероприятие ще има висок социален ефект, като ще допринесе за подобряване на жизнената среда.

Общата площ на паркове и градини за наторяване в гр. Сливен е 750 декара, което ще рече, че ½ от получения компост може да се предостави на производители, които отглеждат разсад или декоративни растения, в.т. число и саксийни цветя.

2. Алтернатива № 2 Оползотворяване на утайките за рекултивация на нарушени терени.

Рекултивацията на нарушении терени обхваща комплекс от инженерни, мелиоративни, селкостопански, горскостопански и други дейности, изпълнението на които води до възстановяване на нарушении терени и подобряване на ландшафта. Чрез рекултивацията се цели основно възстановяване на годността на земята за земеделско и горско стопанство или подобряване на ландшафта.

При рекултивацията на нарушените терени Община Сливен ще си сътрудничи с местните органи на Министерството на земеделието и храните и по специално с Областната дирекция «Земеделие и гори» и «Националната служба по съвети в земеделието» при изготвяне на регистър на терените, подлежащи на рекултивация и изготвяне на експлоатационен план за използване на утайките върху тях.

Наличните и предстоящи за рекултивиране площи на територията на община Сливен са посочени по-долу :

Кариери :

На територията на община Сливен се експлоатират четири кариери :

1. Кариера за добив на глина до с. Блатец на площ от 40 дка. Експлоатира се от “Керамика “ АД Сливен, по одобрен проект за експлоатация и рекултивация.

2. Кариера за добив на глина до с. Панаретовци на площ от 50 дка.. Експлоатира се от “Керамика “ АД Сливен, по одобрен проект за експлоатация и рекултивация.

3. Каменна кариера и трошачна инсталация /добив на доломизиран варовик/ - южно от с.Бинкос, отчуждени 50 дка..Разработени – 30 дка. Добив чрез взривен способ. Експлоатира се от “Биндер” ООД, Сливен по одобрен проект за експлоатация и рекултивация.

4. Каменна кариера и трошачна инсталация /добив и преработка на кварцит и варовик / - с.Струпец, м.”Дермен баир” на площ от 145 дка. Експлоатира се от “Динасите” Сливен по одобрен проект за експроатация и рекултивация.

Сгуроотвали:

На територията на Община Сливен се намира сгуроотвала на ТЕЦ „Сливен”, който заема площ от 160 дка. и включва три самостоятелни площадки : запълнена площадка с площ от 50 дка. на която предстои рекултивация и две действащи площадки по 40 дка. Площадката е разположена на територия отстояща от гр. Сливен на растояние от 1.5 км. , а от площадката на ПСОВ – Сливен на 5 км.

Закриване на нерегламентирани сметища

В актуализираната Програма за управление на отпадъците на Община Сливен за периода 2009 -2013 г. е заложено закриване на нерегламентираи селски сметища в 44 населени места от общината на обща площ 726.7 дка с натрупани 203 685 м3 смесени битови отпадъци. Съгласно действащата Национална програма за управление на дейностите по отпадъците , всички депа неотговарящи на нормативните изисквания трябва да бъдат закрити и рекултивирани с краен срок съобразно срока за въвеждане в експлоатация на регионално депо за отпадъци Ямбол.

Предпоставки:

• Полученият кек е квалифициран като не опасна утайка, но няма необходимите качества за оползотворяване в селското стопанство (например въглеродно- азотно съотношение);

• Наличие на достатъчно терени за рекултивация в общинна Сливен;

• Наличие на нормативна база – Наредба № 26 от 02.10.1996 г. за рекултивация на нарушении терени, подобряване на слабо продуктивни земи, отнемане и оползотворяване на хумусния пласт.

Очаквани резултти:

• Възможност общината да управлява оползотворяването на получения кек за подобряване на инфраструктурата на населеното място (озеленяване на паркове и градини) и извън населеното място (рекултивация на нарушен ландшафт);

• Възможност за предоставянето на стабилизираната утайка на други заинтереновани оргнизации и фирми за рекултивация на техни обекти;

• Положителен ефект върху екологичните условия в района, чрез подобряване на ландшафта и създаване на добри условия за екологично разнообразие.

Потенциални рискове:

• Аварийно генерирене на опасни утайки;

• Липса на регистър на нарушените терени, нуждаещи се от рекултивация;

• Липса на информираност на други организации и фирми за възможността за оползотворяване на утйките за рекултивация на терени;

• Когато наличните терени за рукултивация не са подходящи, поради близост до водни обекти, високи подпочвени води и други фактории, упоменати в закона за опазване на околната среда, Закона за опазване на водите и съответните подзаконови актове.

Технологични изисквания

• При рекултивация на терени, които ще се използват за селскоктопански нужди, утайките трябва да отговарят на същите изисквания, както утайките използвани в селското стопанство;

• Когато терените за рекултивация няма да се използват за земеделски цели, а само за подобряване на ландшафта, няма специфични изисквания за качеството на пълнежния материал;

• Съгласно Наредба № 26 за рекултивация на нарушении терени, подобряване на земи, отнемане и оползотворяване на хумусния пласт рекултивацията на нарушените терени се извършва чрез:

1. Разстилане на хумусен пласт върху предварително подравнен терен;
2. Прибавяне на подходящи подобрители към геоложките материали на повърхността на терена, като пепел от сгуроотвалите, лигнитен прах, зеолити, пясък, естествени и изкуствени торове и други, за създаване на условия за нормално развитие на растителните видове;

• Когато нарушеният терен се предвижда за земеделско ползване е необходимо спазването на следните изисквания (Чл.3, Наредба 26):

1. Дебелината на материалите, върху които ще се разстила хумусния пласт е не по-малка от 1,5 м.;
2. Котата на повърхността е равна на котата на съседните земи (когато това е технически невъзможно , се допуска различна кота, като се осигурява предпазване на рекултивираната площ от ерезия или заблатяване);
3. Осигуряване устойчивост на рекултивирания терен по отношение на свличане и плъзгане;
4. При създаване на тераси откосите се изграждат с наклон, осигуряващ устойчивост на земните маси, и се затревява.

• Когато нарушеният терен се рекултивира за друг вид ползване, той се подравнявавъв вид не загрозяващ ландшафта. Разстилане на хумусен пласт се извършва само върху площите, предвидении за озеленяване;

• Осигуряване на пътен достъп до рекултивираната площ;

Необходимо е да се подхожда конкретно към всеки обект и мероприятия чрез разработване на работен проект.

Прогноза за количествата оползотворени утайки чрез рекултивация на терени.

Данните за терените на кариерите в райна на Община Сливен , предстоящите за закриване нерегламентирани сметища и на табаните на сгуроотвала на ТЕЦ - Сливен показват, че съществуват потенциални възможности за използване на получения кек за подобряване на органичното съдържание на земни маси необходими за рекултивация на нарушени терени за години напред. Необходимо е създаване на площадка за съхранение на земни маси освободени от строителни отпадъци, в които чрез периодично добавяне на кек от ПСОВ гр. Сливен в съотношение 2 : 1 ще се подобри съдържанието на органика до около 2 %.

Необходимият ресурс за рекултивация на площадката от 50 дка на сгуроотвала на ТЕЦ – Сливен и оформяне на прилежащите към площадката откоси с наклон 1:2 се оценява на 150 000 m^3. При провеждане на аналогични рекултивационни мероприятия и на площадката от 40 дка. ще бъде необходим ресурс от 120 000 m^3 .

При посоченото по-горе препоръчително количествено съотношение на смесва на земни маси с кек (2:1) може да се очаква напълно оползотворяване на количеството кек от ГПСОВ Сливен за периода 2011 – 2015 г.

Проведените разговори с ТЕЦ – Сливен показват определена заинтересованост за съвместно оползотворяване на кека от ПСОВ гр. Сливен на базата на разработена програма за дългосрочно сътрудничество. Реализирането и би дало възможност, както за устойчивото управление на генерираните утайки , така и за икономически целесъобразно изпълнение на програми за опазване на околната среда и превенция на рисковете от замърсяване при производството на ел.енергия от въглища.

Технология за рекултивация на табаните на сгуроотвала на ТЕЦ – Сливен.

Върху площ от сгуроотвала (около 50 дка) е завършено депонирането на пепелина и на част от терена е разстлан инертен материал, с цел предпазване на пепелината от разпиляване от ветровете.

Този терен може да бъде използван като площадка за земни маси и и обогатяването им с органика, чрез смесване с биологични утайки.

Освен хумусна почва на този терен може да се депонира изкопна земна масса от строителни обекти (без примеси от строителни отпадъци) , която да се обогатява с утайка от ПСОВ и довеждането й до хумусна почва. За целта е необходима съвместна программа на Общината Сливен , ТЕЦ – Сливен и ГПСОВ - Сливен.

Изкопната земна масса (без хумусна почва) се депонира на стифове върху сгуроотвала, като се прави канал по средата, в който се депонират утайките. Веднага след запълване на канала утайката са покрива с изкопна земна масса, за да се избегне разпиляването на изсъхналия кек от ветровете. Под действието на микрофлората, съдържаща се в кека и тази от земната масса настъпва хумификация на органичната маса и обогатявяне на земната маса с органично вещество и хранителни за растенията вещества.

След 4 – 6 месеца земната масса, заедно с прибавения кек се размесва с фодрома или друга техника, оформят се отново канали по средата и отново се запълват с кек от ГПСОВ Сливен и се покрива. След същия период отново се размесва и обогатяването с органика, което продължава до постигане на около 1 – 2% хумус. След като се извърши анализ и се установи, че земната масса е достатъчно обогатена на органика и се е превърнала в хумусна почва, тя може да бъде използвана за рекултивация на увредени площи, за озеленяване на градини и паркове или за рекултивация на сгуроотвала, собственост на ТЕЦ – Сливен.

РАЗДЕЛ IV

ДЕПОНИРАНЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ ОТ ГПСОВ СЛИВЕН

АЛТЕРНАТИВА № 3

1. Информация за общинско депо за твърди битови отпадъци

Депонирането на утайки от ПСОВ е твърде често използвана алтернатива за тяхното управление в българската практика , но в същото време тя не отговаря на съвременните изисквания за минимизиране и рециклиране на отпадъците. Утайките се третират като отпадък , без възможност за тяхното оползотворяване. Поради тази причина депонирането не може да бъде прието като дългосрочна алтернатива , а само като временно или аварийно решение за депониране на кека от ГПСОВ Сливен.

Площадката на съществуващото депо за неопасни отпадъци е разположено в съседство на с. Сотиря , Община Сливен на 12 км. от гр. Сливен. Депото не отговаря на нормативните изисквания. Във връзка с реализиране на Националния план за изграждане на регионални депа за битови отпадъци Община Сливен е включена в регионална система Ямбол.

Във момента се изпълнява техническа помощ по Оперативна програма Околна среда за подготовка и изготвяне на инвестиционни проекти , осигуряващи изграждане на инфраструктура за управление на отпадъците и прилагане на интегрирана система за управление на отпадъците в регионална система Ямбол. Терен за изграждане на бъдещото регионално депо се намира до с. Хаджидимитрово, Община Ямбол с площ от 90 дка. Площадката на ГПСОВ Сливен отстои на 15 км. от бъдещото регионално депо. Предвижда се депонирането в Клетка № 1 на депото да започне до края на 2011 г. В този срок ще бъде преустановено депонирането в общинското депо с.Сотиря и ще се пристъпи към неговата рекултивация.

2. Алтернативи за депониране на утайките от ГПСОВ – Сливен.

Във връзка с посоченото по-горе за разглеждане на депониране на утайките от ГПСОВ – Сливен само като временно или аварийно решение за депониране на кека, независимо от депото е необходимо да се отчитат специфичните условия за смесено депониране на утайки от ПСОВ с твърди битови отпадъци :

- обикновенно около 60 – 65 % водно съдържание на утайките се счита за положително , т.к. ускорява микробното действие в другите отпадъци.
- при водно съдържание на утайките около 70 – 80 % , при смесено депониране на 1 тон утайка се пада 5 тона твърди битови отпадъци.

Експлоатационните принципи , които трябва да се спазват при смесеното депониране са следните :

1. По време на депонирането трябва да бъде осигурено оптимално компресиране на утайките и твърдите битови отпадъци.

2. Утайката може да бъде депонирана само след депониране на поне 3 м. дебел основен пласт от твърди битови отпадъци . Трябва да се избягва продължително разстилане на пластове утайка.

3. Използуват се три метода за вграждане на утайки към твърди битови отпадъци в зависимост от начина на смесване :

- **купов депозит** – максималното количество утайка , което може да се депонира в куп с твърди битови отпадъци трябва да е в съотношение 20-25 % към 75-80%.
- **смесен депозит** - когато утайката е поставена в канавки или на тънки пластове между твърди битови отпадъци.
- **депозит на нива** – 2 или 3 нива. В случая на депониране на 2 нива , отношението на смесване е само 10 % утайка и 90 % твърди битови отпадъци .

Няма ограничения за местата на депониране на утайки в района на депото.

3.Схема за депониране.

Съществуващото общинско депо в с. Сотиря не отговаря на нормативните изисквания и поради това като подходяща схема за се явява свободното депониране.

При въвеждането в експлоатация на регионално депо Ямбол и в предвид технологичната схема на ГПСОВ Сливен , генерираните от нея утайки са подходящи основно за съвместно депониране с твърди битови отпадъци чрез купов депозит или депозит на нива в зависимост от количеството на постъпващите твърди битови отпадъци.

Предпоставки за депониране

■ Очакваните утайки се класифицират като не опасни;

■ Утайките не отговарят на изискванията за използуване на Алтернатива 1 или 2.

■ Съществуват временни или сезонни ограничения на използуване на Алтернатива 1 или 2.

■ Наличие на нормативна база регламентираща депонирането на утайки като отпадък. Наредба № 3 за класификацията на отпадъците и Наредба № 8 за условията и изискванията за изграждане и експлоатация на депа и на други съоръжения и инсталации за оползотворяване и обезвреждане на отпадъци ;

Очаквани резултати:

■ Същвствува опит в национален мащаб, т.к. до сега това е преобладаващия подход за управление на утайките от ПСОВ;

■ Съвместимост на утайките с битови отпадъци и ускоряване на биологичните процеси за разграждане на битовите отпадъци;

Потенциални рискове:

■ Капацитета на депо с. Сотиря е на изчрпване;

■ Утайките са класифицирани като опасни;

■ Аварийно генериране на опасни утайки;

■ Липсва обучен персонал по управление на дейностите за депониране на утайките:

РАЗДЕЛ V

АВАРИЕН ПЛАН ЗА ТРЕТИРАНЕ НА УТАЙКИТЕ ОТ ГПСОВ СЛИВЕН. АЛТЕРНАТИВА № 4

При експлоатация на ГПСОВ Сливен е възможно да се формират утайки, които могат да се класифицират като опасни. По данни на РИОСВ – Стара Загора, няма информация за предприятия в гр. Сливен, формиращи отпадъчни води с високо съдържание на тежки метали и др. вредни и токсични вещества заустващи в градската канализационна система.

Регистрираните съдържания на тежки метали в тях досега са многократно под максимално допустимите концентрации за заустване в градска канализация. В бъдеще е необходимо строг контрол и управление на водите и недопускане заустване на наднормено замърсени води в градската канализация и респективно в ГПСОВ, така че да се гарантира и качеството на формираната в процеса на пречистване утайка. Въпреки това е възможно инцидентно замърсяване на отпадъчните води с наднормени съдържания на тежки метали или др. вредни вещества, което би довела до формиране на утайки, класифицирани като опасни. В този случай следва да се приложи Авариен план за тяхното третиране.

Изисквания за временно съхранение и транспортиране на опасни отпадъци. Третирането и транспортирането на опасни отпадъци се регламентира с Наредба за изискванията за третиране и транспортиране на производствени отпадъци.

Временното съхранение на опасни отпадъци се извършва от притежателя на тези отпадъци (в случая ГПСОВ) за срок не повече от 6 м.. Площадката на която се извършва складирането на отпадъците трябва да отговаря на изискванията , определени в Наредба №7/17.09.2004 г. за изискванията, на които трябва да отговарят площадките за разполагане на съоръженията за третиране на отпадъци.

Транспортирането на опасни отпадъци се извършва от притежателя на отпадъци или само след сключен договор между притежателя на отпадъци или само след сключен договор между притежателя на отпадъка и превозвача. Превозният процес попада под изискванията на международните изисквания на документи, отнасящи се до транспортиране на опасни товари и имащи силата на вътрешно законодателство.

Прогнозни количества на утайки, класифицирани като опасни. Този сценарий се реализира само в авариен случай. Очакваното количество утайки може да се приеме 1-2% от годишното количество по данни от експлоатация на действащи ПСОВ.

В технологичната схема на ГПСОВ Сливен е необходимо да се осигури открита бетонна площадка за съхранение на кека, който не съответства на параметрите за депониране или повторно използване /т.е. съдържание на тежки метали, други замърсители, ниско съдържание на сухо вещество и др./ Минималният размер на площадката трябва да бъде достатъчен за съхранение в продължение на 1 месец на средния добив на кек “извън спесификациите”.

Авариен план – опасни утайки

Цел	Целта е обезвреждане на аварийно генерирани утайки, класифицирани като опасни При този случай не могат да бъдат използвани Алтернатива 1, 2 и 3
Предпоставки	- Класифициране на аварийно генерираните утайки като опасни съгласно Наредба №3 от 01.04.2004 г. за класификация на отпадъците издадена от министъра на околната среда и водите и министъра на здравеопазването, обн. ДВ бр.44 от 25.05.2004 г. - Нормативна уредба относно третирането на опасни отпадъци
Възможности за депониране	- Временно съхранение на необходимата за това площадка в границите на ПСОВ. - Депониране на депо за опасни отпадъци
Заплахи Потенциални рискове	- Липса на достатъчно голяма необходима площ за площадка в границите на ПСОВ - Липса на сключени договори с лицензирана фирма за превоз на опасни отпадъци - Липса на договори за третиране на опасните отпадъци

На територията на община Сливен към момента няма специализирани депа за опасни отпадъци. Необходими са следните стъпки за управление на класифицираните като „ опасни отпадъци” утайки.

Стъпка 1
Сключване на предварителен договор с лицензирана фирма по транспортиране и третиране на опасни отпадъци.
Нормативни изисквания – да се сключи предварителен договор с лицензирани фирми за транспортиране и третиране на опасни отпадъци.

Стъпка 2
Установяване на опасни утайки
Формиране на опасни отпадъци на площадката на ПСОВ – ще се установява в специализирана лаборатория към Център по Хигиена, ИАОС или др.
Установяват се състава и количествата.

Стъпка 3
Възможни решения за третиране
Обсъждат се възможни решения:

Временно съхранение на предвидената за това площадка на ПСОВ.

Транспортиране със специализиран превоз за опасни отпадъци до депо за опасни отпадъци.

Предаване за изгаряне в циментови заводи - /сключване на предварителни договори/,

Стъпка 4
Действия по третиране на опасните отпадъци
Въз основа на предварително сключените договори /Стъпка 1/ се предприемат действия по транспортиране и третиране на опасни отпадъци от съответните лицензирани фирми.

РАЗДЕЛ VI

ТРАНСПОРТНИ СХЕМИ ПРИ РЕАЛИЗИРАНЕ НА РАЗЛИЧНИТЕ АЛТЕРНАТИВИ

Транспортни схеми – Алтернатива №1

Вид на отпадъка	**Краен получател:**	**Описание на транспортния маршрут**	**Изисквания към фирмите, извършващи транспорта**
Неопасни утайки от ГПСОВ: кек, отговарящ на изискванията за оползотворяване в земеделието	Общински фонд – паркове или др. зелени площи, включени в специален регистър. Други, вкл.частни земеделски земи, включени в специален регистър.	От площадката на ПСОВ утайката се превозва по предварително утвърдени транспортни маршрути до определениет площи.	Специализирано транспортно звено към Общината или ГПСОВ.

Транспортни схеми – Алтернатива №2

Вид на отпадъка	**Краен получател:**	**Описание на транспортния маршрут**	**Изисквания към фирмите, извършващи транспорта**
Неопасни утайки от ПСОВ: кек, отговарящ на изискванията за оползотворяване зарекултивация на нарушени терени	Избрана площадка за свободни земни маси и подобряване на органичното им съдържание чрез прилагане на кека . Площи подлежащи за рекултивация включени в специален регистър	От площадката на ГПСОВ кека се превозва по предварително утвърдени транспортни маршрути до площадка за свободни земни маси и от там до съответните терени за рекултивация	Специализирано транспортно звено към Общината или ГПСОВ

Транспортни схеми – Алтернатива №3

Вид на отпадъка	**Краен получател:**	**Описание на транспортния маршрут**	**Изисквания към фирмите, извършващи транспорта**
Остатъци от решетки и сита Отпадъци от пясъкоуловители неопасни утайки от ПСОВ, които не могат да бъдат оползотворени съгласно Алтернативи №№1, 2	Депо с. Сотиря / Регионално депо за ТБО Ямбол.	По утвърден от Община Сливен маршрут до с. Сотиря По утвърден от регионална система Ямбол , Община Сливен и Община Ямбол маршрут до регионално депо Ямбол, с. Хаджидимитрово Община Ямбол.	Фирмата, превозвач на ТБО на община Сливен . Специализирано транспортно звено към ГПСОВ Сливен

Транспортни схеми – Алтернатива №4

Вид на отпадъка	**Краен получател:**	**Описание на транспортния маршрут**	**Изисквания към фирмите, извършващи транспорта**
Опасни утайки от ПСОВ - маслени и петролни смеси, хим. препарати с изтекъл срок на годност от ПСОВ - евентуално при аварийни ситуации на локалните ПСОВ	Преработване от лицензирани фирми Депо за ТБО (самостоятелна клетка) Монодепониране в клетка на регионално депо Ямбол	От площадката на ГПСОВ Сливен по предварително утвърдени транспортни маршрути	Опасните утайки се транспортират от лицензирана фирма по договор! **Нормативна регламентация:** ПМС 53/19.03.99 г – Наредба за изискванията за третиране и транспортиране на производствени и на опасни отпадъци ПМС 131/13.07.2000 г. – Наредба за изискванията за третиране и транспортиране на отработени масла и отпадъчни нефтопродукти

РАЗДЕЛ VII

ИНДИКАТОРИ ЗА ОЦЕНКА И КОНТРОЛ ПРИ УПРАВЛЕНИЕ НА УТАЙКИТЕ

1. Индикатор: дейности по Плана за собствен мониторинг на площадката на ГПСОВ, отнасящи се до качествата на формираните производствени отпадъци и утайки

В химическата лаборатория към ГПСОВ ще се извършват ежедневни, съкратени, разширени и специализирани анализи:

Ежедневни: pH и окисляемост, температура на водата, температура на въздуха

Съкратени анализи: извършват се на 7 дни по следните показатели: температура, мирис, pH, $БПК_{5,}$, ХПК, съдържание на разтворен кислород, неразтворени вещества, азотни съединения /амонячен азот, нитрати, нитрити/ и фосфати.

Разширени анализи: извършват се на 10 дни по следните показатели: температура, мирис, pH, $БПК_{5,}$, ХПК, съдържание на разтворен кислород, неразтворени вещества, азотни съединения /аманиев азот, амониеви йони, нитрати, нитрити/ , сяроводород, общо съдържание на разтворени вещества, хлориди, фосфати, мазнини, екстрахируеми вещества и др.

Специализирани анализи: извършват се когато е необходимо да се установи съдържанието на вещества, които може да причинят затруднения при експлоатацията на пречиствателните съоръжения. Такива са различните видове масла и мазнини, цианиди, мед, хром, олово и други тежки метали.

Отпадъци

С данните за количествата и качество на формираните утайки от ГПСОВ Сливен по видове съоръжения се попълват Информационни карти. Съгласно нормативните изисквания, попълване на Информационни карти за отчет на производствени отпадъци, се контролира от РИОСВ – Стара Загора.

<u>Анализи на получената в процеса на пречистване утайка.</u>

След въвеждане в стабилен експлоатационен режим на новите съоръжения за стабилизация на утайката ще се определят и вида и периодичността на провежданите анализи. Периодично за поддържане в оптимален режим на метантанка ще се следи съдърнието на органични вещества, влажност на утайката, съдържание на висши мастни киселини и др.

По определен график ще се определя влажността и органичното съдържание на утайките, формирани в различни пунктове на технологичния процес (първични утайки, рециркулираща утайка, излишна активна утайка на вход и изход от метан танка, на вход и изход на съоръжението за уплътняване., на вход и изход на инсталацията за механично обезводняване на утайката)

Вида и периодичността на провежданите анализи на утайката ще се уточнят след въвеждане в стабилен режим на новите съоръжения за третиране на води и утайки.

Предмет на Програмата е управление на формираната в процеса на биологично пречистване утайка. Количеството и вида на замърсителите в състава й, определят и начините за нейното третиране. В зависимост от това се извършва и мониторинга на утайката.

Посочени са подробно показателите, характеризиращи утайката предвидена за оползотворяване при необходимите изисквания. Основно това са органични компоненти. По принцип като главни замърсители се считат тежките метали /или потенциално токсични елементи ПТЕ /, но не трябва да се пренебрегва и количественото и качественото съдържание на бактериите в утайката. (В Раздел I т. 3. са посочени показателите, включени в Норми за качество на утайката таблица № 8 концентрация на ПТЕ (патогенно токсични елементи) в утайката (мг/кг), таблица № 9 Тежки метали и арсен във воден извлек в съотношение 1:16 (мг/л и таблица №10 Патогенни микроорганизми ; В раздел III за оползотворяване на утайките в земеделието се изисква изследвне на основни показатели, гарантиращи годността й за безпроблемно използване табл. №11).

2. Индикатор: дялово съотношение на обезвредените утайки от ГПСОВ Сливен според начина на третиране

Индикаторът изследва разпределението на генерираните от ГПСОВ – Сливен утайки според начина на третиране – депониране, използване за наторяване в селското стопанство, използване за възстановяване и рехабилитация на нарушени терени.

За да може да се осъществи ефективен контрол върху дейностите по обезвреждане и да се направи реална оценка и прогноза в дългодрочен план е необходимо да се провежда постоянен мониторинг на количествата генерирана утайка на площадката на ГПСОВ Сливен и количествата обезвредени утайки по различни начини.

Потенциално са възможни три начина за третиране на генерираните от ПСОВ утайки – чрез използването им за наторяване в селското стопанство, за възстановяване на засегнати от дейности терени и рехабилитиране и чрез депониране. Безпорно, пълното оползотворяване на отпадъците би бил най-благоприятния вариант, но за неговото реализиране е необходимо както сериозно проучване на възможностите от гледна точка на нормативна база, подходящи терени и селскостопански култури, така и на интереса на потенциалните потребители. В България досега няма широко застъпена практика за използването на утайки от ПСОВ за наторяване, което със сигурност означава, че е необходима задълбочена разяснителна кампания сред евентуалните потребители за ползите, които биха могли да имат от подобна практика.

Определения и мерни единици

За количествена оценка на разпределението на утайките според начина на третиране могат да се използват следните съотношения:

- дял на използваните утайки в земеделието $w_з$ в %

$w_з = (Vз/ Vг) . 100, \%$

където Vз – обем на използваните в земеделието утайки, $м^3$

- дял на използваните утайки за възстановяване и рехабилитация на терени Wp в %

$wp = (Vp/ Vг) . 100, \%$

където

Vp – обем на използваните за рехабилитация утайки, $м^3$

- дял на депонираните утайки $w_д$ в %

$w_д$ = (Vд/ Vr). 100 = (Vдпу +/(Vдоу/ Vr). 100 %

където

Vдпу – обем на депонираните неопасни утайки, м ^{3}

Vдоу – обем на депонираните утайки, м ^{3}

Vд = Vдну +/Vдоу- сумарен обем на депонираните утайки, м ^{3}

Vr – общ обем на генерираните утайки, м ^{3}

База данни, метод и източници

Необходимите данни за изчисляване на въведените показатели трябва да се събират и регистрират ежедневно както следва:

- Vr – на площадката на ПСОВ;
- Vдну, Vдоу и Vд – двустранно на площадката на ПСОВ при товаренето на съответните транспортни средства и на площадките на действащите депа за отпадъци при депонирането на отпадъците;
- Vз и Vр – на площадката на ПСОВ при товаренето на транспортните средства, които извозват утайките до местата на тяхното оползотворяване, ако утайката се използва директно или от площадката на депото, когато утайката за оползотворяване първоначално е депонирана.

Измерванията трябва да се осъществяват от обучени за целта оператори, които регистрират съответните количества в дневници и информационни карти. За осъществяване на измерванията е необходимо на площадката на ПСОВ и на депата да бъде монтирана подходяща техника.

Окончателни резултати и контрол

Въз основа на събраните данни ежеседмично се изчисляват количествените показатели, обобщават се в ежемесечни и тримесечни отчети и заедно с парвичните информационни карти се представят за контрол пред РИОСВ – Стара Загора и Община Сливен.

Функцията на контролните органи по този индикатор са:

1. Да проверяват дали сумата от дяловете на третираните по различни начини отпадъци е равна на 100%, т.е. съответства на цялото количество генерирани утайки за даден период от време. За целта е необходимо да се провери равенството:

$$w_м = w_{д,м} + w_{з,м} + w_{р,м} = 100\%$$

където

- $w_{д,м}$ – средномесечния дял на депонираните утайки;
- $w_{з,м}$ - средномесечния дял на използваните в земеделието утайки;
- $w_{р,м}$ – средномесечния дял на изполваните за рехабилитация утайки;

$w_{дм}$,$w_{зм}$ и $w_{рм}$ се изчисляват по общата формула

$$w_{iм} = w_{i,с} / n$$

където

- $w_{i\,c}$ – седмичните стойности на съответните дялове;

- n - броя на отчетните седмици за даден месец

При положение, че пресметнатата стойност за $w_м$ е по – малка от 100%, следва да се вземат управленски мерки за повишаване контрола на дейностите по обезвреждане на утайките с оглед ограничаване рисковете от неблагоприятни екологични последствия.

Ако е налице ситуация, при която част от генерираните утайки се оползотворява за земеделски и / или рехабилитационни дейности, и при това е е налица смесено извозване на утайките – директно от площадката на ПСОВ и от депата след първоначално депониране, пресмятането на $w_м$ по горната формула ще доведе до стойности по – големи от 100%. При такава ситуация следва да се използва корегирана формула:

$$\mathbf{w_м = (w_{д,м} + w''_{з,м} + w''_{р,м}) + w'_{з,м} + w'_{р,м} = 100\%}$$

където

- $w'_{з,м}$ и $w'_{р,м}$ – средномесечните дялове на утайките за земеделски и рехабилитационни дейности, извозени директно от площадката на ПСОВ
- $w'_{з,м} + w'_{р,м}$ - средномесечните дялове на утайките за земеделски и рехабилитационни дейности, извозени от площадката на депото след първоначално депониране

2. Да се анализират тенденциите, свързани с регистрираното разпределение на начините за третиране на утайките и на тази база да се правят прогнози и при необходимост да се вземат адекватни мерки, свързани с дългосрочното управление на отпадъците.

Примерна седмична информационна карта за регистрираните количества генерирани и третирани по различни начини утайки на плащадката на ГПСОВ Сливен

Дата	**Ден от седм.**	$\mathbf{V}_{\mathbf{гну}}$ **м**^{3}	$\mathbf{V}_{\mathbf{гоу}}$ **м**^{3}	$\mathbf{V}_{\mathbf{г}}$ **м**^{3}	$\mathbf{V}_{\mathbf{дну}}$ **м**^{3}	$\mathbf{V}_{\mathbf{доу}}$ **м**^{3}	$\mathbf{V}_{\mathbf{д}}$ **м**^{3}	$\mathbf{V}_{\mathbf{з}}$ **м**^{3}	$\mathbf{V}_{\mathbf{р}}$ **м**^{3}
	П								
	В								
	С								
	Ч								
	П								
	С								
	Н								
сума седмично									

$\mathbf{V_{гну}}$ – генерирано дневно количество /м ^{3}/ неопасни утайки; $\mathbf{V_{гоу}}$ – генерирано дневно количество / м ^{3}/ опасни утайки; $\mathbf{V_г}$– генерирано дневно сумарно количество /м ^{3}/ утайки; $\mathbf{V_{доу}}$ – извозено на депо дневно количество /м ^{3}/ неопасни утайки; $\mathbf{V_{доу}}$ – извозено на депо дневно сумарно количество /м ^{3}/

опасни утайки; $\mathbf{V_д}$ – извозено на депо дневно сумарно количество /м ^{3}/ утайки; $\mathbf{V_з}$ – извозено дневно количество /м ^{3}/ утайка за земеделски нужди; $\mathbf{V_r}$ – транспортирано дневно количество /м ^{3}/ утайка за рехабилитационни дейности

Примерна седмична информационна карта за регистрираните количества депонирани и извозени утайки на плащадката на депо

Дата	**Ден от седм.**	**$W_{дну}$ м ^{3}**	**$W_{доу}$ м ^{3}**	**$W_д$ м**	**$W_з$ м ^{3}**	**$W_р$ м**
	П					
	В					
	С					
	Ч					
	П					
	С					
	Н					
Сума Седмично						

$\mathbf{V_{дну}}$ – постъпило на депо дневно количество /м ^{3}/ неопасни утайки; $\mathbf{V_{доу}}$ – постъпило на депо дневно количество / м ^{3}/ опасни утайки; $\mathbf{V_д}$– постъпило на депо дневно сумарно количество /м ^{3}/ утайки; $\mathbf{V_з}$ – извозено от депо дневно количество /м ^{3}/ утайка за земеделски нужди; $\mathbf{V_р}$– извозено от депо дневно количество /м ^{3}/ утайка за рехабилитационни дейности.

РАЗДЕЛ VIII

ПРЕДВАРИТЕЛНА ИКОНОМИЧЕСКА ОБОСНОВКА ЗА УПРАВЛЕНИЕТО НА УТАЙКИТЕ ОТ ГПСОВ – СЛИВЕН.

Направена е предварителна икономическа обосновка за прилагането на ***различните Алтернативи за управление на утайките от ГПСОВ Сливен*** .

Част от средствата за обезпечаване на Програмата ще се заложат в бюджета на Община Сливен, друга в бюджета на оператора на ГПСОВ Сливен – дружество ВиК Сливен . При окончателното изграждане на водната асоциация с участието на Община Сливен средствата за реализиране на настоящата Програма ще бъдат включени в нейния бюджет .

За средствата, свързани с програми изясняващи и внедряващи различни начини за оползотворяване на утайките следва да се кандидатства и пред други европейски програми като Eco-Innovations, EEA , Малки проекти към Глабалния екологичен фонд и др. Една много перспективна форма за осъществяване на инвестиционни мероприятия е публично-частното партьорство.

Във връзка с оценката на икономическата целесъобразност при прилагането на отделните ***Алтернативи за управление на утайките*** е направен приблизителен разчет .

Дейности	**Източник на средствата**	**Изпълнител**	**Приблизителен размер на средствата лв./год.**
Регистър на генерираните утайки	Бюджет на ГПСОВ Сливен	Оператор на ГПСОВ Сливен	**9 000**

Алтернатива №1 Оползотворяване в земеделието

Дейности	**Източник на средствата**	**Изпълнител**	**Приблизителен размер на средствата лв./год.**
Поддържане на специализирано звено към общината за управление на утайките	Община Сливен	Мероприятие към общината	**10 000**
Изследване състоянието на наличния земеделски фонд	Община Сливен МОСВ, МЗГ	Специализирани институти и лицензирани лаборатории	**50 000 Еднократно**
Създаване регистър на земеделските земи за използване на утайките	Община Сливен	Лицензирана фирма	**15 000** **Еднократно**
Поддържане на регистър на земеделските земи	Община Сливен	Лицензирана фирма	**5 000**

Мониторинг на земеделски земи, включени в регистъра	Община МЗГ, МОСВ	Специализирани институти и лицензирани лаборатории	**15 000**
Закупуване на специализирана техника за транспортиране	Община Сливен МОСВ, МРРБ, Международни фондове	Община Сливен ВиК Сливен	**250 000** **Еднократно**
Информационна кампания	Община Сливен Международни фондове	Община Сливен	**10 000** **Еднократно**

Алтернатива №2 Оползотворяване за рекултивация

Дейности	**Източник на средствата**	**Изпълнител**	**Приблизителен размер на средствата лв./год.**
Поддържане на специализирано звено към общината за управление на утайките	Община Сливен	Мероприятие към общината	**10 000**
Създаване регистър на нарушени и замърсени терени	Община Сливен	Лицензирана геодезическа фирма	**20 000** **Еднократно**
Създаване регистър на зелените площи и паркове	Община Сливен	Лицензирана геодезическа фирма	**5 000** **Еднократно**
Поддържане на двата регистъра	Община Сливен	Лицензирана геодезическа фирма	**5 000**
Разработка и реализиране на програма за създаване на площадка за земни маси и обогатяването им с утайки	Община Сливен ВиК Сливен Тец Сливен	Община Сливен ВиК Сливен Тец Сливен	**15 000**
Закупуване на специализирана техника за транспортиране и полагане	МОСВ, МРРБ, Международни фондове	Община Сливен ВиК Сливен	**250 000** **еднократно**
План за рекултивация на общински терени	Община Сливен	Лицензирана фирма	**50 000** **Еднократно**
Информационна кампания	Община Сливен Национални и международни фондове	Община Сливен	**10 000** **Еднократно**

Алтернатива №3 – Депониране

Дейности	Източник на средствата	Изпълнител	Приблизителен размер на средствата лв./год.
Регистър на депонираните утайки	Община Сливен	Оператор на депо Оператор на ГПСОВ	**3 000**
Транспортиране на пясък от пясъкозадържателя отпадъци от решетки и сита и смесени битови	Община Сливен ВиК Сливен	Община Сливен ВиК Сливен	**6 500**
Транспортиране на неопасни утайки	Община Сливен ВиК Сливен	Община Сливен ВиК Сливен	**210 000**
Геодезически контролни измервания - 2 пъти год.	ВиК Сливен	Лицензирана геодезическа фирма	**4 000**

Алтернанива №4 – Авариен план

Дейности	Източник на средствата	Изпълнител	Приблизителен размер на средствата лв./год.
Транспорта на опасни отпадъци	Община Сливен ВиК Сливен	Лицензирана фирма	**15 000**
Мониторинг на отпадъчни води от промишлеността	Фирми, замърсители	РИОСВ ВиК Сливен	**20 000**

Разработените прогнози за управлението на утайките от ГПСОВ Сливен се базират на допускането на очакваните количества на кека с влажност 80 %.

При намаляване влажността на утайките чрез прилагане на механично обезводняване с оборудване , което да постига влажност на обезводнената утайка до 60-65% , респективно ще се намали обема на генерираната утайка и приблизителният размер на средствата и експлоатационните разходи се очаква да се намалят до 10- 15%

Очаквани основни алтернативи за оползотворяването им са разгледани в началния период : Алтернатива № 2 – Оползотворяване на утайките за рекултивация на нарушени терени и в последствие след създаване на възможности за директното им прилагане в земеделието и използването им за производство на компост при развитие на пазара на биологични почвени подобрители , което ще гарантира устойчивото използуване на Алтернатива № 1.

Краткосрочна прогноза за управление на утайките от ГПСОВ Сливен

Години от въвеждане на ГПСОВ в експлоатация	Прогнозно процентно разпределение на утайките по начина на третиране			
	Алтернатива. 1 Оползотворяване в земеделието %	Алтернатива. 2 Оползотворяване за рекултивация %	Алтернатива. 3 Депониране %	Алтернатива. 4 Авариен план опасни утайки %
1	0	0	99	1
2	0	90	9	1
3	0	90	9	1
4	0	90	9	1
5	0	90	9	1
6	20	75	4	1
7	30	65	4	1
8	45	50	4	1
9	50	45	4	1
10	55	40	4	1

Разгледаните по горе алтернативи за оползотворяване на утайките от ГПСОВ Сливен , направените предварителни икономически оценки и възможни срокове за тяхното реализиране, дават основание да бъде препорачана следната последователност за осъществяването им с необходими ориентировъчни финансови ресурси :

1. Оползотворяване за рекултивация.

1.1. Подготвителен период – **2010 – 2011 г**. Необходими средства : еднократни разходи – **25 000.00 лв**., инвестиционни разходи – **250 000.00 лв.**

1.2. Период на реализация – от **2012 г.** Необходими средства : еднократни разходи за целия период – **85 000.00 лв**., текущи разходи – **195 000.00 лв./год.** за цялото количество на очакваните от ГПСОВ Сливен утайки.

2. Оползотворяване в земеделието.

2.1 Подготвителен период – **2011 – 2015 г**. Необходими средства : еднократни разходи за целия период – **90 000.00 лв**., инвестиционни разходи за изграждане на инсталация за компостиране по открит способ – **1 500 000.00 лв.**

2.2. Период на реализация – от **2016 г.** Необходими средства : еднократни разходи за целия период – **50 000.00 лв.,** текущи разходи – **200 000.00 лв./год**. за производство на 3 000 т. компост от 3000 м3 кек и 3000 м3 зелени отпадъци.

3. Депониране.

3.1. Период на реализация – от **2011 г.** Необходими средства : еднократни разходи – **7 000 лв**., текущи разходи – разходи за транспортиране до регионално депо – **216 000.00 лв./год.,** отчисления по чл.71е от ЗУО - Постановление № 207 от 16.09.2010 г.публикувано в ДВ 75 / 24.09.2010 г. (35лв./тон средна стойност за периода) – **280 000.00 лв./год.** и дължима такса депониране в регионално депо Ямбол (при действащи към момента средни такси за депониране в регионални депа около 15 лв./тон) – **225 000.00 лв./год** . или общи годишни разходи в размер около **720 000.00 лв./год.** за депониране на очакваните от ГПСОВ Сливен отпадъци – 15 000 тон./год.

4. Авариен план.

4.1. За целия период на реализация – от **2011 г.** Необходими средства : текущи разходи – **35 000.00 лв./год**.

РАЗДЕЛ IX

ИЗВОДИ И ПРЕПОРЬКИ

На база извършените проучвания, анализи и оценки на предложените в Програмата за управление на утайките от ГПСОВ Сливен и подходящите алтернативи за оползотворяване на кека показват , че като най-приложима алтернатива се явява Алтернатива № 2 - оползотворяване на утайките за рекултивация на нарушени терени (приоритетно на тези от сгуроотвала на ТЕЦ Сливен и общински).

Използуването на Алтернатива № 1 е перспективна, но за нейното прилагане е нужна целенасочена дейност за информиране на потенциални земеделски ползователи, подготовка, планиране и осъществяване (приоритетно на базата на публично-частно партньорство) на инвестиционни проекти за производство на компости и качествени биологични почвени подобрители при развитие на биологичното земеделие.

Утайките получени от ГПСОВ Сливен имат добри характеристики за съвместно депониране с твърди битови отпадъци , но Алтернатива № 3 не е водеща . С въведените с Постановление 207/ 16.09.2010 г. отчисления по чл.71е от ЗУО се увеличават значително текущите разходи за депониране и ще бъде използувана само частично в началния период.

Настоящата Програма за управление на утайките от ГПСОВ Сливен е разработена от колектив : проф.д.с.н. Стефан Горбанов , инж.хим. Стела Иванова и инж. Жечко Йорданов като приложение към Общинска програма за управление на отпадъците и подлежи на одобрение от Общински съвет гр. Сливен по реда на глава пета от ЗООС.

Раздел X

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

ВЪЗМОЖНОСТИ И ПРЕПОРЬКИ ЗА ИЗПОЛЗУВАНЕ НА БИОЛОГИЧНИ УТАЙКИ В ЗЕМЕДЕЛИЕТО

В Аграрния университет в гр. Пловдив и в Института по памука и твърдата пшеница са проведени опити за влиянието на биологичните утайки от канални води на гр. Пловдив върху продуктивността на културите, отглеждани върху алувиално-ливадна почва и върху смолница, качеството на получената продукция и замърсяването на почвите с тежки метали. Използвана е обработена утайка по описания по-горе метод, съдържаща 1% азот, 0,15% общ фосфор (изразен като P_2O_5) и 0,2% общ калий (изразен ката K_2O). Съдържанието на тежки метали в утайките, които се отделят от станцията варира в доста широки граници. Анализите, направени на някои проби показват, че най-високо е съдържанието на цинка и мангана, следвано от медта, оловото и кадмия (Табл. 1.).Анализи за съдържанието на хром, никел, живак и арсен в използваните утайки не са правени.

Таблица 1.

Съдържание на тежки метали в биологични утайки от канални води на гр. Пловдив, mg/kg суха маса и ПДК за утайки и почви

Проба №	Mn	Zn	Cu	Pb	Cd
1	775	1575	427	85	87
2	552	1525	202	85	55
3	277	1050	212	62	75
4	690	1650	170	50	32
ПДК–утайки	-	3000	1600	800	30
ПДК–почви					
pH < 7,4	-	250	100	80	2,0
pH > 7,4	-	300	140	100	3,0

От данните в Табл.1. се вижда, че съдържанието на тежките метали цинк, мед и олово са далеч под ПДК и само съдържанието на кадмий надвишава допустимите концентрации. В Табл.2. са представени ПДК за останалите тежки метали и металоиди в утайките от пречистването на отпадъчни води, използвани в земеделието и ПДК за почви, публикувани в ДВ, бр. 112, 2004г. и ДВ, бр.54, 1997г.

Таблица 2.

ПДК за тежки метали и металоиди в биологични утайки и почви

Елемент	ПДК за утайки	ПДК за почви
Хром	500	200
Никел	350	60
Живак	16	1,0
Арсен	25	25

Изпитани са следните норми на торене с биологични утайки:

1. Неторено (контрола)
2. Торено с 1 t/dka утайка (10 kgN/dka)
3. Торено с 2 t/dka утайка (20 kgN/dka)
4. Торено с 3 t/dka утайка (30 kgN/dka)

Получените резултати показват, че средно за 3 години добивите от силажна царевица, пшеница и соя са се повишили съответно с 44,8 % спрямо контролата при варианта с 1 t/dka биологични утайки, с 59,6 % при варианта с 2 t/dka биологични утайки и с 83,0 % при варианта с 3 t/dka биологични утайки - Табл.3.

Таблица 3.

Обща продуктивност на културите в сеитбообръщението в % спрямо неторения вариант.

Варианти	**Силаж. царевица**	**Пшеница**	**Соя**	**Средно**
1. Неторено с БУ	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**
2. Торено с 1 t/dka БУ	**127,5**	**173,9**	**132,9**	**144,8**
3. Торено с 2 t/dka БУ	**106,8**	**192,6**	**179,4**	**159,6**
4. Торено с 3 t/dka БУ	**90,7**	**286,0**	**172,4**	**183,0**

Тези резултати потвърждават положителното влияние на биологичните утайки върху продуктивността на полски култури, върху развитието и добива на културите, особено тяхното последействие върху втората и третата култура в сеитбооборота.

Подхранването на втората култура в сеитбооборота – пшеницата с амониева селитра се отразява благоприятно върху развитието и продуктивността й и върху следващата култура – соята.

При внасяне на умерени количества биологични утайки (1 до 3 t/dka) рискът от замърсяване на почвите с общи и подвижни форми на тежки метали и постъпването им в отглежданите растения е минимален.

Таблица 4.

Влияние на торенето с биологични утайки върху съдържанието на подвижни форми на тежки метали в почвата (mg/kg въздушно суха почва)

No	Варианти	Дълбочина, cm	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb
1	Контрола (неторено)	0 – 20	2,2	8,4	0,5	10,5	2,1
		20 – 40	1,8	7,6	0,3	6,4	0,9
2	1 t/dka биологични утайки	0 – 20	3,1	8,6	0,6	11,8	2,2
		20 – 40	2,0	7,4	0,3	6,5	0,8
3	2 t/dka биологични утайки	0 – 20	3,5	9,1	0,8	12,4	2,0
		20 – 40	2,1	7,4	0,4	7,0	0,9
4	3 t/dka биологични утайки	0 – 20	3,8	10,2	0,9	13,8	2,5
		20 – 40	2,6	8,0	0,3	7,2	1,1

Внасянето на 1 до 3 t/dka биологични утайки не повишава съдържанието на подвижни форми на тежките метали в почвата (Табл. 4). Резултатите, получени от анализи на почвени проби, взети след силажната царевица, преди сеитбата на пшеницата показват, че няма доказани разлики.

Торенето с биологични утайки не оказва влияние и върху съдържанието на тежки метали в пшеничното зърно, получено през втората година след внасянето на утайките сращу предшественика силажна царевица - Табл.5.

Таблица 5.

Съдържание на тежки метали в пшеничното зърно от сорт Садово-1

(mg.kg^{-1} суха маса)

Варианти на опита	Желязо	Мед	Цинк	Олово	Кадмий
1.Контрола (неторено)	118±8	5,8±0,1	31,5±0,9	0,62±0,3	<0,05
1а. Неторено с БУ + 12 kg/dka N	133±6	5,7±0,5	32,1±3,6	0,50±0,1	<0,05
2. Торено с 1 t/dka БУ	120±3	5,1±0,0	34,6±0,7	0,62±0,4	<0,05
2а. Торено с 1 t/dka + 12 kg/dka N	163±3	5,8±0,9	31,1±0,1	0,60±0,3	<0,05
3. Торено с 2 t/dka БУ	118±12	5,1±0,0	33,5±2,3	0,65±0,2	<0,05
3а. Торено с 2 t/dka + 12 kg/dka N	119±9	5,8±0,5	38,1±2,3	0,50±0,1	<0,05
4. Торено с 3 t/dka БУ	120±4	5,8±0,4	27,4±1	0,50±0,3	<0,05
4а. Торено с 3 t/dka + 12 kg/dka N	107±3	5,9±0,1	33,1±1,1	0,62±0,4	<0,05

Чрез опитите, проведени върху смолница, характеризираща се със средно съдържание на хумус − 2,5% и слабо кисела до неутрална реакция (pH – 6,5) е проучено влиянието на описаните по-горе утайки върху продуктивността на културите в памукова сеитбообращение.

Установено е, че общата продукция, получена за три години от памука и твърдата пшеница се повишава с 17,4% при торене с 1 t/dka биологични утайки, с 24,1% при норма на торене с 2 t/dka и с 33,7% при норма на торене 3 t/dka биологични утайки - Табл.6.

Таблица 6.

Повишение на добивите от памук и твърда пшеница общо за 3 години, в процент спрямо неторения вариант

Варианти	Памук, 1998	Твърда пшеница, 1999	Памук, 2000	Общо за 3 г.
1. Неторено	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**
2. 1 t/dka	**107,8**	**105,5**	**103,1**	**116,4**
3. 2 t dka	**108,9**	**111,6**	**104,6**	**125,1**
4. 3 t/dka	**111,5**	**114,7**	**107,5**	**133,7**

Таблица.7.

Влияние на торенето с биологични утайки върху съдържанието на подвижни форми на тежки метали в почвата (смолница), mg/kg суха почва.

Варианти	**Дълбочина, cm**	**Fe**	**Mn**	**Cu**	**Zn**
08.07.1998 – бутонизация					
Неторено	0-30	8,6	12,2	1,79	0,90
	30-60	3,3	11,2	1,47	1,60
1 t / dka	0-30	4,8	14,5	2,24	1,41
	30-60	4,2	13,4	1,75	1,50
2 t / dka	0-30	4,3	15,3	2,34	1,20
	30-60	6,7	16,9	2,55	1,50
3 t / dka	0-30	4,1	15,4	2,04	1,70
	30-60	5,1	13,7	2,30	1,70
11.10.1998 – фаза зрялост					
Неторено	0-30	2,8	18,9	1,68	1,44
	30-60	2,2	15,8	1,29	1,63
1 t / dka	0-30	3,1	18,7	1,51	2,71
	30-60	4,0	22,4	1,47	1,78
2 t / dka	0-30	4,1	37,9	1,95	3,39
	30-60	4,2	20,1	1,86	3,64
3 t / dka	0-30	5,8	30,9	1,91	3,12
	30-60	3,3	22,0	1,77	2,84

Получените резултати показват, че използването на биологични утайки повишава добивите на памук и твърда пшеница, отглеждани на излужена смолница, а след подхранване с 12 kg N/dka под формата на амониева селитра добивът от твърдата пшеница се удвоява. Торенето оказва положително влияние и върху качеството на пшеничното зърно – Таблица 8.

Таблица 8.

Технологични свойства на зърното от твърдата пшеница

Варианти		Протеин		Глутен			Разтегли вост, cm
		%	% спр. неторено	Мокър		Сух, %	
				%	% спр.нетор		
1	Неторено	**12,89**	**100,0**	**23,6**	**100,0**	**12,5**	**15**
2	1 t/dka предш.	**13,82**	**107,2**	**26,0**	**110,2**	**8,6**	**20**
3	2 t/dka предш.	**13,17**	**102,2**	**14,0**	**101,7**	**7,8**	**15**
4	3 t/dka предш.	**12,80**	**99,3**	**13,6**	**100,0**	**8,3**	**15**
5	12 kg N	**14,65**	**113,6**	**17,6**	**116,9**	**9,7**	**20**
6	1 t/dka + 12kg N	**14,65**	**113,6**	**30,4**	**128,8**	**10,3**	**20**
7	2 t dka + 12kg N	**14,83**	**115,0**	**26,4**	**111,9**	**9,1**	**15**
8	3 t/dka + 12kg N	**14,92**	**115,7**	**32,0**	**135,6**	**10,4**	**20**

Използувани публикации на проф. дсн Стефан Петров Горбанов и колектив.

Горбанов Ст., А. Горбанова-Варотто, С. Костадинова, 2004. Влияние на торенето с биологични утайки от станции за пречистване на канални води върху съдържанието на тежки метали в почвата и натрупването им в пшеничните растения, Сборник с доклади от V-та национална конференция с международно участие Екология и здраве, 216-221

Горбанова-Варотто А., 2006. Постъпване, разпределение и акумулация на тежки метали в растенията в зависимост от условията на отглеждане, Докторска дисертация.

Панайотова, Г, Горбанова-Варотто, А., Горбанов, Ст. (2010) Влияние на торенето с биологични утайки от станции за пречистване на канални води върху съдържанието на тежки метали в смолница и натрупването им в памукови растения. Доклад на Юбилейна научна сесия ня Института по памука и твърдата пшеница –Чирпан (под печат)

Gorbanov St., G. Panayotova, G. Rachovski, A. Gorbanova-Varotto, 1999. Influence of fertilizing with biological sludge from sewage on agrochemical characteristics of smolniza and the productivity of cotton plants, In: Soil with Mediterranean type of climate: VII Inter. Meeting, Barcelona, 253-255

Gorbanov St., N. Kuzmanov, 2001. Risk of illegal accumulation of biological sediments during purification of urban sewage, *Journal of Environmental Protection and Ecology*, Vol 2, No 4, 2003, 911-915

Gorbanov St., G. Rachovski, A.Gorbanova-Varotto, Z. Tchervencova, S. Kostadinova, 2003. Use of Biological Sediments from Waste Waters Plant to Fertilizing Crops in Field Rotation System. I. The Effect of Biological Sediments Fertilizing on the Nutritional Regime and Productivity of the Crops, *Journal of Environmental Protection and Ecology*, Vol 4, No 2, 2003, 445-450

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

ПРИЛОЖИМИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА КОМПОСТИРАНЕ НА БИОЛОГИЧНИ УТАЙКИ ОТ ПСОВ – СЛИВЕН И ТЕХНИЧЕСКИ РЕШЕНИЯ

За нормалното протичане на процеса на минерализация на органичната маса при компостирането особено важно е съотношението C/N (въглерод/азот), свързани под формата на въглехидрати в растителните отпадъци и получената смес да е 25:1. В зависимост от видовия състав на тези отпадъци обаче, то варира в твърде широки граници. В окосената зелена трева от парковете и градините се движи от 15 – 20 : 1, в сухите листа, събрани скоро след листопада от 50 – 80 : 1, а в тънките клонки от 100 – 150 : 1. От това съотношение и другите съставки на компостируемия субстрат зависи както качеството, така и предназначението на произведения компост - за торене на почвата, за биорекултивиране на повредени почви, за мулчиране или за приготвяне на торопочвени смески.

При компостирането не всичката органична маса се разгражда до минерални форми. Част от нея остава неминерализирана, но разложена и подложена на хумификация, която настъпва в определен етап от процеса на компостиране, при който се получават по-прости органични съединения като междинни продукти, и от взаимодействието между тях по пътя на оксидацията, кондензацията и полимеризацията се образува ново, сложно, специфично и тъмно обагрено вещество, наречено хумус, а процесът на това образуване се нарича хумификация.

Размерът на частиците на растителната маса е другото важно условие за скоростта на нейното разграждане. Колкото по-наситнени са те, толкова по-голяма е атакуемата повърхност от микроорганизмите и безгръбначните, което съответно ускорява процесите на разграждане и получаване на компостиран материал за по-кратко време. При желание да се ускори и съкрати процеса на компостиране, едрите треви, стеблата на цветните растения, листата, клонките и клоните от дървета и храстите и пр. трябва да се надробят до размери не по големи от 25 mm.

Оптималният размер на частиците за компостери с разбъркване и принудителна аерация е 12 мм., а за неподвижни купчини с естествена аерация - 50 мм. Когато частиците са прекалено силно раздробени се получава уплътняване на порите, което намалява аерацията и забавя процеса. Раздробяването се извършва с чукови мелници с роторни барабани и др. Част от техническите средства за целта са показани в разгледаните по-долу възможни технически решения.

Влажността е следващото важно условие, което трябва да се съблюдава, за да се осигури нормално протичане на компостирането. Оптималната влажност за растителните материали е 50 - 60 %. При някои материали, които са силно влагоемки, като: наситнени дървени кори, навлажнено сено и др., тя може да достигне и до 70 %. Когато влажността е много висока (над 60 – 70 %, хранителните вещества се разтварят и измиват, количеството на кислорода намалява и започват да протичат анаеробни процеси на разлагане на субстрата, при което се образува метан и други газове. Появата им се усеща бързо по миризмата и това е първият симптом, който показва, че процесът на компостиране се забавя и, че в него са започнали анаеробни процеси на разлагане.

Това налага да се предприемат незабавно необходимите мерки за намаляване на влажността и подобряване на аерацията, което се постига като се прибавят сухи листа или трева и се извърши разбъркване на субстрата, при което излишната влага се изпарява и се подобрява аерацията. При 30 % влажност процеса става едва забележим, а при 20 % - спира. За да продължи е необходимо да се извърши поливане с вода или с кейк с влажност 80%, може да се прибави прясно окосена зелена трева, или други материали с по-висока влажност. При влажност по-висока от оптималната биодеградацията се забавя, поради намаляване на аерацията, а при по ниска – поради намаляване интензивността на микробиологичните процеси. При нормално протичане на процеса субстратът се самонавлажнява в резултат на образуването на вода при биодеградацията на въглехидратите, а се изсушава в резултат на изпарението при засилено аериране.

Аерация. Поддържането на добра аерация в субстрата, е следващото важно условие за нормално протичане на процеса и получаване на качествен компост. Тя зависи от свободния обем между частиците на субстрата и бива естествена или изкуствена. През първите дни на компостиране на кек и растителна маса, не е необходимо да се извършват специални мероприятия за подобряване на аерирането, тъй като в струпаната рехава маса има достатъчно свеж въздух за нормалното развитие и намножаване на аеробните микроорганизми и интензивното протичане на аеробните процеси на разграждане. През мезофилния етап аерацията е слаба, през термофилния е максимална, а при изгниването и съзряването пада до нула. Чрез разбъркване се постига и допълнително диспергиране на субстрата, което увеличава атакуемата от микроорганизмите повърхност и съответно ускоряване на дифузията на кислорода и другите газообразни вещества. Прекомерното разбъркване обаче е скъпо и води до нежелано охлаждане и изсъхване на субстрата, разкъсване на мицела на плесените и актиномицетите и забавяне на процеса.

Когато се компостира на големи купчини или стифове, аерирането се извършва чрез вентилационни съоръжения по естествен път или чрез продухване на свеж въздух с нагнетяване или вакумиране, при което обеднелия на кислород въздух в субстрата се заменя с богат на кислород въздух. При компостирането на големи количества растителни отпадъци и кек стифирани на площадки, аерирането се извършва с помощта на машини, специално конструирани за целта , с което се постига едновременно и хомогенизиране на слоевете, уеднаквяване на влажността и допълнително надробяване на частиците, което ускорява процеса. При този начин на компостиране, повърхностните слоеве са подложени най-силно на прекалено навлажняване, при обилни и продължителни валежи и на силно изсушаване при продължителни и бурни ветрове и силно слънце.

Зависимост между топлината и аерацията. В зависимост от топлината, която се генерира при разлагането на кейка и растителните материали, температурата на компоста се повишава и може да надхвърли 70 градуса С. В зависимост от степента до която е достигната , както вече бе отбелязано по време на компостирането, процесът се разделя на 5 етапа: психрофилен (t < 20 градуса С), мезофилен – (t = 20 – 40 градуса С), термофилен (t > 40 градуса С); изтиване и съзряване, когато температулата започне да пада и се изравнява с тази на околната среда.

Съществува директна връзка между температурата и аерацията на компоста. При намаляване достъпа на кислород, процесът на разграждане се забавя, което води до съответно намаляване и на отделянето на топлина и понижаване на температурата. При увеличаване достъпа на свеж въздух в компоста, температурата се повишава и достига до 60 – 70 градуса С. При умерен достъп на кислород и оптимална влажност, температурата в компоста се движи в границите между 40 и 60 градуса С. Тази температура може да се достигне и само за няколко дни от началото на компостиране на растителните материали и кейка, а когато това е зелена маса, това може да се наблюдава и след часове.

Когато температурата в субстрата надхвърли 40 градуса С, мезофилните организми се заместват от термофилни. Когато температурата надхвърли 55 градуса С, голяма част от патогенните за хората микроорганизми в компоста загиват. Чрез поддържане на подходяща влажност и аерация в компоста, може да се осигури и оптимална температура за протичане на процесите на компостиране и с това да се намалят загубите на азот под формата на амоняк, а също и на въглерод под формата на въглероден диоксид. Оптимална температура за компостирането е в границите между 55 и 65 градуса С. Белтъчините, въглехидратите и липидите имат топлина на изгаряне от 9 до 40 kJ/g. Липидите като правило отделят два пъти повече топлинна енергия от белтъчините и въглехидратите. Когато купчините са много големи, отделената топлина се задържа в тях и температурата може да надхвърли значително максимално поносимата за микроорганизмите. Затова препоръчителните размери на купчините с естествена аерация са до 1,5 м. височина и 2,5 м. ширина.

Реакцията (pH) на компоста, е от съществено значение както за протичането на компостирането, така и за качеството на компостта. По време на компостирането тя се променя и зависи както от материалите които се компостират, така и от времето, през което протича процесът на разграждане. Оптималната реакция (pH) при която се развиват микроорганизмите, разлагащи органичните материали е в границите между 6,5 и 7,5 . При по-ниски стойности на pH (кисела среда) се развиват микроскопичните гъби, а при по-високи – бактериите и актиномицетите. Наличието на органични киселини в компостираните материали, образувани от отделящия се въглероден диоксид и водата в началото на процеса на компостирането, могат да понижат pH под 6, което е много благоприятно за развитието на микроскопичните гъби, а при образуването на амоняк, след разграждането на белтъчните съединения при процеса на амонификация, стойностите на pH могат да се повишат над 7,0. Реакцията на компоста може да се регулира по време на компостирането, чрез внасяне на различни материали, които повишават или понижават pH.

Съдържанието на хранителни вещества в материалите за компостиране, оказва силно влияние върху скоростта на разграждане на органичната материя, степента на минерализация и хумификация на частиците и качеството на получения компост. В растителните отпадъци от различен характер те са смес от захари, белтъци, мазнини, целулоза, хемицелулоза, лигнин, и неорганични соли с широко вариране на тяхната концентрация, която най -често е в следните граници:

* водоразтворими съединения – захари, нишесте, аминокиселини, амониеви соли и др. 2 - 30 %;

* съединения, разтворими в етер и спирт (мазнини,масла, восък и др. 1 - 15 % ;

* белтъчини 5 – 40 %;

* целулоза 15 – 60 %;

* хемицелулоза 10 – 30 %;

* лигнин 5 – 30 %;

* пепел 5 – 25 %

Съставът на отпадъчните фракции зависи от възрастта и вида на растението и условията, при които е отглеждано. Свежото зелено растение съдържа много водоразтворими вещества, белтъчини и соли. С увеличаване на възрастта, солите се връщат обратно в почвата, а нискомолекулните вещества се превръщат във високомолекулни (целулоза, хемицелулоза, лигнин).

По време на компостирането сухото вещество в субстрата силно намалява,- през първите 5 дни средно с 2,7 % на ден, а през следващите 30 дни – по 1,3 % на ден.

Съдържанието на хемицелулозата за 30 дни намалява с 9 %, а на целулозата с 34 %. Спирторазтворимите фракции, съдържащи прости органични съединения намаляват незначително, а лигнинът е най-устойчив.

Качеството на компостта в най-голяма степен зависи от съдържанието на азота в растителната маса. Съдържанието на азот в трева от райграс обикновено е в границите от 1 до 1,5 %. Когато в тревостоя се срещат и бобови треви, съдържанието може да нарастне до 2,5 %, но при положение, че парковете са създадени върху богати хумусни почви и са редовно торени.

Тревостоят в парковете и градините на гр. Сливен не е от чист райграс. Почвите най-често са антропогенни, (създадени чрез насипване), а торене не е прилагано никога. Това показва, че съдържанието на общ азот спрямо сухото вещество в окосената трева не може да надхвърля един процент, а съотношението C/N е повече от 20 – 30 : 1 . Такъв растителен материал може да се използва за компостиране, съвместно с кейк от метановата ферментация, но само за получаване на компост, подходящ за мулчиране, торене на паркове и градини и приготвяне на торопочвени смески за отглеждане на разсади за цветя и декоративни храсти и дървета.

Листата на дърветата след окапване през есента са бедни на азот и при самостоятелно компостиране не могат да осигурят нужното количество от този елемент за нормално развитие на микроорганизмите, участващи в разграждането. Затова тези листа трябва да се смесват с кейка в съотношение 1:1 преди компостирането.. За контролиране на компостирането и качеството на компоста е наложително да се следи отношението C/N да е = 25 - 30 : 1, защото при C/N > 25 : 1, настъпва бавно окисляване на излишния въглерод и C/N пада под 10 : 1, което е нежелателно.

Микро и макроорганизми, участващи в процеса на разграждането на органичната материя при компостиране.

Бактерии. Те играят основна роля в началния етап на компостиране, тъй като се развиват и размножават най-бързо.

От видовеете амонифициращи неспорови бактерии преобладават: Bact. Herbicola, Pseudomonas fluorescens, Bact. Coli, Bact cereus,

От видовете амонифициращи спорови бактерии най често се срещат:

Bac. aglomeratus, Bac. Mesentericus, и по-малко Bac. Mycoides ,

От аеробните целулозоразлагащи микроорганизми участват:

Sporocytophaga myxococcoides, Cytophaga aurantiaca, Cytophaga Hutchinsonii, Cellfalciicula mucosa, Cellvibrio ochraceae, Cellvibrio Flavescens.

Актиномицети. Растат по-бавно от бактериите и гъбите и в началния етап на компостиране не могат да ги конкурират. Те се намножават по-късно и когато станат много, формират добре видим слой с бял или сив цвят на дълбочина около 10 см. под повърхността на субстрата.

От актиномицетите преобладават тези с бял цвят и най-често от вида Actinomyces cellulosae

Гъби. Играят важна роля при деструкцията на целулозата и лигнина, и затова състоянието на субстрата трябва да се регулира така, че да се активизира тяхната активност, основни фактори за което са влагата и температурата. Сред тях има видове, които са термофилни и се развиват до 55^0 С, и мезофилни, които се развиват при 28 ^{0}С.

От микроскопичните гъби най-често се срещат видовете: Penicillium rubrum, Aspergillus flavus, Aspergillus tereus и много други от родовете Trichoderma .

След понижаване на температурата, те отново се разпространяват из по-хладните зони на целия обем. След 50-тия ден от началото на компостирането, нараства броя на целулозолитичните и лигнинолитичните гъби и актиномицети, а броя на бактериите намалява. В резултат на високите температури през термофилния етап вирусите също рязко намаляват.

Други организми. В биологичното разграждане на растителните отпадъци, съществена роля имат и повече от 50 вида безгръбначни представители на почвената фауна, от които водеща роля играят лумбрикусите, както и други червеи, бръмбари, мравки, термити и пр., които се срещат във всички видове почви. Основната храна за тези организми са въглехидратите: захари, скорбяла, целулоза, хемицелулоза, лигнин; белтъците и други органични съединения съдържащи въглерод, азот, фосфор, калий, калций, желязо, магнезий, сяра и др.

.

Разграждането на азотните съединения в растителните отпадъци и кейка се извършва от редица гнилостни и амонифициращи бактерии, които превръщат органичните азотни съединения в амоняк, както и от бактерии, разграждащи органичните фосфорни съединения до минерален фосфор, като използват освободения фосфор за храна при синтеза на важни за живите организми фосфоросъдържащи съединения, като фосфолипиди, захаролипиди, нуклеинови киселини и др.

Ускорители. За ускоряване процеса на компостиране най-ефективно е използването на инокулати, които съдържат специално подбрани бактерии и аеробни хетеротрофни дрожди, лумбрикуси и др., селектирани според способността им да разлагат органично свързания въглерод и да са в състояние да произвеждат големи количества ензими, участващи в метаболизма на разграждане на биологичните утайки и растителните отпадъци. Прилагането на ускорители позволява да се създаде богато разнообразие на активни щамове, което е гаранция за правилно протичане на процесите при компостирането. При компостиране на растителни отпадъци без активатори, също се развиват микроорганизми, които извършват разграждането на органичната материя, но процесите протичат по-бавно. В природата се срещат всички микроорганизми, разграждащи органична материя, но за размножаването им е необходимо повече време. Доказано е, че при връщане на част от готовия компост в субстрата, се ускорява термофилния стадий, което е без особено значение за добре надробения субстрат. Като ускорител на компостирането може да се използва и богата на хумус почва. За да се прояви ефекта от използването на активатори, трябва да се създават оптимални условия за дейността на микроорганизмите, разгледани подробно по-горе.

Технологична схема на площадка за открито компостиране подходяща за оползотворяване на утайки от ПСВО е показана на Фигура 5.

На нея се реализира компостиране в купове и включва две технологични полета :

1 - Поле за компостни купове

2 - Покрита площадка за приемане и подготовка на субстратите за компостиране.

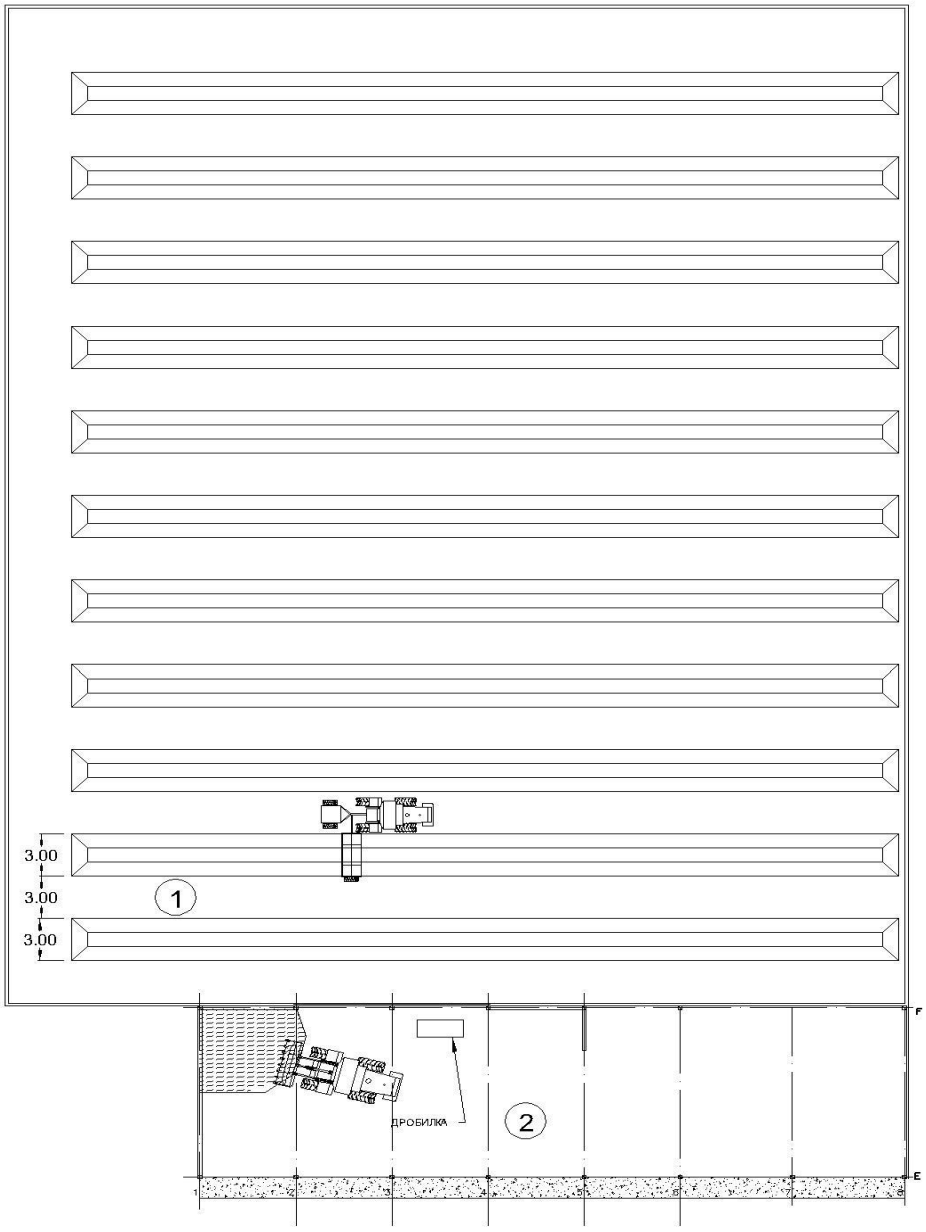
На подготвителната площадка изградена с метална конструкция и навес постъпват зелени отпадъци - отпадъци от зелени площи , клони, листа и друга зелена маса. С подходяща дробилка зелените отпадъци се раздробяват и смесват в преварително определено съотношение с постъпващите от ПСОВ биологични утайки. Посредством трактор снабден с челно натоварващо устройство подготвената маса се изнася и разстила на купове на полето за компостиране.

За да се поддържат благоприятни условия за бързо развитие на термофилна санитаризираща фаза за компостиране и поддържане на оптимална влажност и аерация до завършване на процесите на минерализация и хумификация и получаване на компост с определени физически и агрохимически свойства периодично компостните купове се обръщат с подходящ прицепен обръщач снабден с резервоар за внасяне на необходимия ускорител за компостиране. Последния се агрегатира към трактор с мощност 80-90 к.с.

Предимства на посочената технология : приемливи инвестиционни разходи (до 150 евро/за тон компост и капацитет за компостиране 3000 – 5000 т./год.) , минимален брой обслужващ персонал , ниски експлоатационни разходи до 15 евро/тон произведен компост.

Недостатъци : продължителен процес на компостиране – до 1 месец за санитаризиране и до 3- 4 месеца за завършване на процесите на минерализация и хумификация на компоста . Това от своя страна води до необходимост на площадка за компостиране в порядъка 15 – 20 дка.

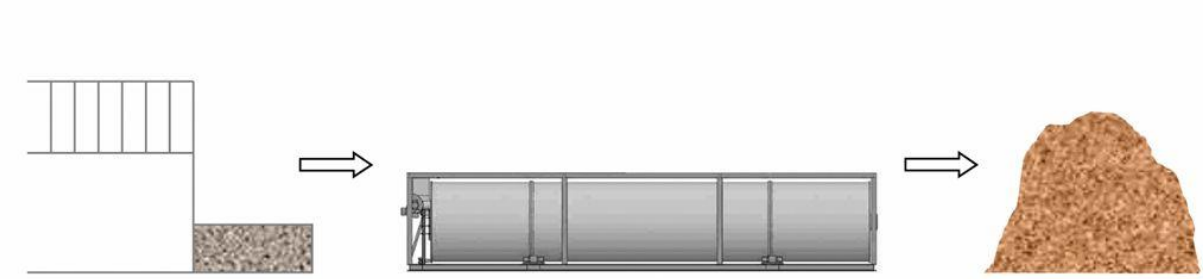
Фиг.5 Технологична схема на площадка за открито компостиране



Друга вьзможна технология за компостиране на утайки от ПСОВ позволяваща да се интензифицира процеса на компостиране , увеличи ефективността на инсталацията и получения краен продукт – компост да бьде използван директно като почвен подобрител за вьстановяване на нарушени терени, сьздаване и развитие на зелени площи , рекултивации и др. е компостиране в закрити обеми - контейнери , тунели и др.

Принципната схема на работа при технология за компостиране – тунелен реактор е показана на Фиг.6. Технологична схема на площадка за закрито компостиране е показана на Фиг.7.

Фиг. 6. Принцирна схема

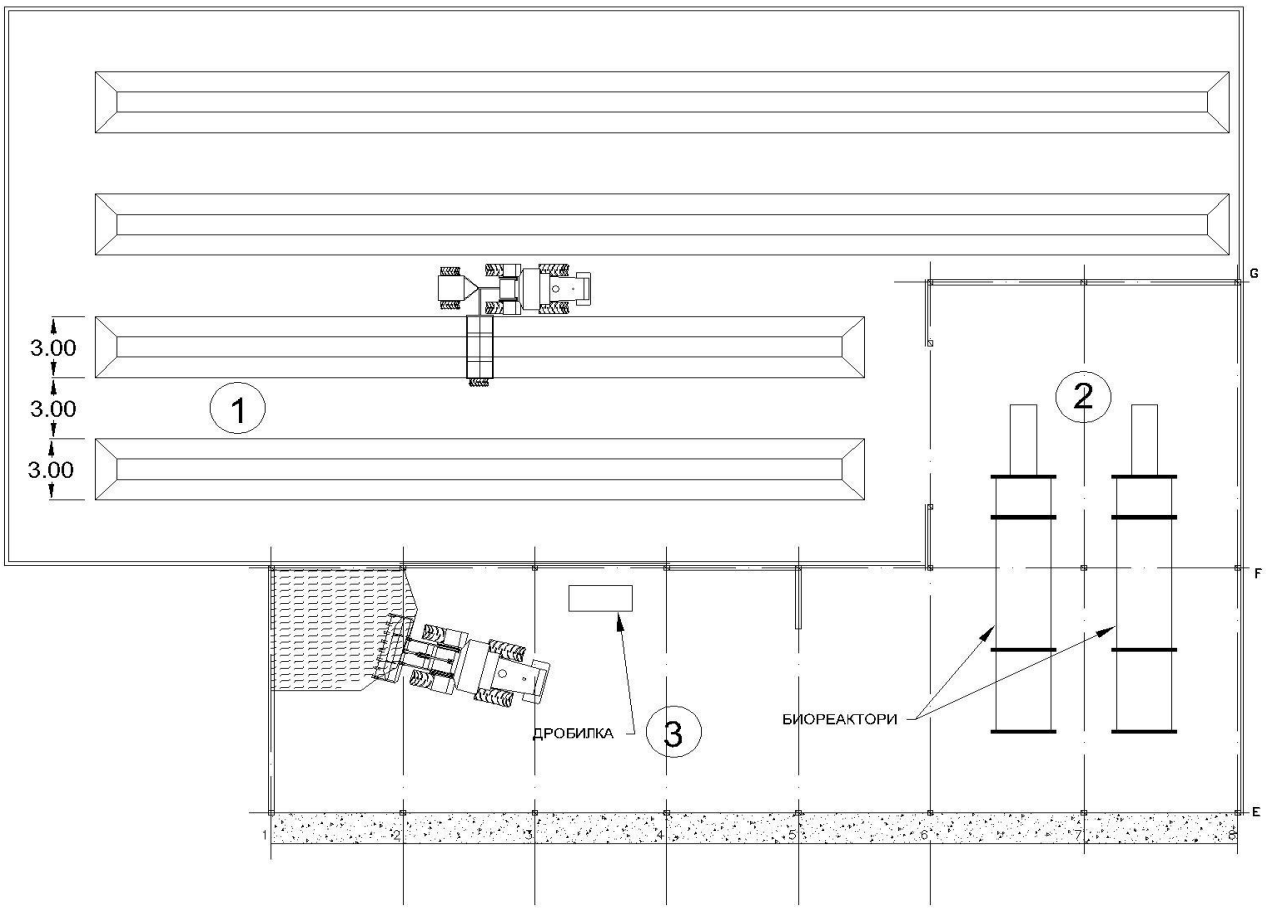


Подготвителна фаза
раздробяване,
смесване,
овлажняване

Санитаризираща фаза
компостиране в затворен реактор
тунелен тип

Стабилизираща фаза
компостни купове
на открита площадка

Фиг.6 Технологична схема на площадка за закрито тунелно компостиране



Процесът на компостиране при тунелни системи влючва следните фази: подготвителна, санитаризираща (термофилна) и стабилизираща (мезофилна).

1. Подготвитена фаза

В подготвителна фаза входящият поток от "зелени отпадъци", който се натрупва на площадка за временно съхранение поз. 3. , след сезонните кампании за подрьжка на зелените площи и паркове в общината се раздробява с електрическа дробилка. За стабилното развитие на термофилна фаза е определено и количественото сьотношение на двата биоразградими субстрата така че , сьотношението C/N в общото количество подавано в двата компостните реактори да е не по малко от 25:1.

Ежедневното количество на зареждане на всеки един компостен реактор е 30 м3. С преносим портативен влагомер се определя средната влажжност на субстрата за компостиране. С цел бързо развитие на процеса на компостиране влажността е необходима да бьде около 50 % и при необходимост субстратите се овлажняват с вода.

Зареждането се осьществява чрез трактор с челна натоварваща система , който изсипва подготвените субстрати за компостиране вьв входния бункер (смесител/дробилка) на компостния реактор.

За интензифициране на процеса на компостиране и достигане на продьлжителност на санитаризиращата фаза – 72 - 96 часа и стабилизираща фаза до 28 дни се прилага активирана технология за компостиране с инокулант в течна фаза.

Инокулантьт (ускорител за компоститане) сьдьржа подбрани микроорганизми за разграждане на целулоза и хемицелулоза, азотфоксиращи микроорганизми, гьби, спори и др., които внесени в субстратите за компостиране се размножават с висока скорост и разграждайки органичните компоненти отделят необходимата топлина за реализиране на санитаризацията на компоста. Внасяйки инокуланта чрез омокряне на субстратите в сьотношение 2 литра на 7 м3 общ обем субстрат за компостиране температурата в компостния реактор достига над 60°С за 24 часа, като температурата се задьржа на това ниво в рамките до 72 - 96 часа. По този начин ще се гарантира санитаризирането на крайния продукт.

2. Санитаризираща фаза

Тази фаза се реализира в затвореното пространство (тунелен тип) на компостния реактор с общ обем 90 м3. От посочения общ обем активно в санитаризиращата фаза с продьлжителност 72 - 96 часа се използват 30 м3. Компостният реактор се върти чрез система от електромотор и вьншна завьртаща система с бавна скорост – 4 оборота в час. По вьтрешната повьрхност на реактора е поставена спираловидна назьбена система за обьркване. По този начин се осигурява постоянно разбьркване, аериране на компостиращата се маса, плавното и преместване от входа кьм изхода на реактора и недопускане на нарушаване и сбиване на компоста. Двата компостни реактора са разположени на покрита площадка – поз. 2.

3. Фаза на стабилизиране на компоста

Тази фаза се осъществява на открита площадка поз 3. Изведеният от компостните реактори компост е с температура около 50°С и влажност около 30 % . Натрупаният в редица санитаризиран компост, посредстом прикачен обрьщач теглен от трактор (с мощност 60 – 80 к.с.) със страничен отбор на мощност се оформя в компостна редица със трапецовидно сечение. Компостният куп е със основа до 2.50 м и височина до 2.00 м. При формирането му компоста се обърква – аерира, с което се подпомага процеса на стабилизация. Този процес е мезофилен, температурата плавно пада, а с действието на съдържащите се в инокуланта микроорганизми се постига стабилна минерализация на компоста. За период до 28 дни компостните купове се обрьщат ведньж седмично .

В края на периода влажността на компоста е под 10%, което позволява продължителното му съхранение. Готовият продукт се изнася от откритата площадка за стабилизиране в насипно състояние или подходящи транспортни опаковки бик - бек.

Контрола и мониторинга на процеса на компостиране в трите фази се осъществява с комплект преносими портативни измервателни уреди за измерване на температура и влажност. Всички измерени данни ежедневно се регистрират в дневник за компостиране, с което се създава обективна информационна база данни за целия процес на компостиране.

Предимства на посочената технология : интезифициран процес на компостиране чрез прилагане на ускорител за компостиране и създадени в компостния реактор възможности за разбъркване и аериране водещи до около трикратно намаляване на необходимото време за компостиране и малка необходима площ за компостната площадка (около 4 дка) , минимален брой обслужващ персонал – двама души и експлоатационни разходи до 20 евро/тон произведен компост.

Недостатьци : сравнително по високи инвестиционни разходи в сравнение с откритото компостиране (до 250 евро/за тон компост и капацитет за компостиране 3000 – 5000 т./год.) .