

РАБОТЕН ПРОЕКТ
СЪС
СМЕТНА ДОКУМЕНТАЦИЯ

ОБЕКТ: ОБЩИНСКО ДЕПО ЗА БИТОВИ ОТПАДЪЦИ-ПОЛСКИ ТРЪМБЕШ
ПОДОБЕКТ: РЕКУЛТИВАЦИЯ НА ДЕПО ЗА БИТОВИ ОТПАДЪЦИ НА ОБЩИНА
ПОЛСКИ ТРЪМБЕШ
ЧАСТ: ТЕХНИЧЕСКА РЕКУЛТИВАЦИЯ
ВЪЗЛОЖИТЕЛ: ОБЩИНА ПОЛСКИ ТРЪМБЕШ
ПРОЕКТАНТ: П-ЮНАЙТЕД ЕООД

Ръководител проект:

проф. д-р ландшафтн арх. Ел. Желева

Управител:

гл. ас. д-р Петър Петров



София, Януари, 2019



Списък на съставителите

1.	проф. д-р л. арх.	Елена Желева
2.	инж. ек.	Иванка Касалова
3.	инж.	Цанко Бусев
4.	проф. д-ринж.	Ивайло Ганев
5.	инж.	Трендафил Христов
6.	инж.	Йордан Попов
7.	инж.	Слава Петрунова

Списък на чертежите

№	Наименование	Масщаб	№ на чертеж
1.	Ситуационен план на фактическото положение	1:500	1
2.	Ситуационен план на подравнената основа преди изграждане на оградните съоръжения. Система за събиране и отвеждане на инфилтратата. Детайли.	1:500	2
3.	Обеми и средни транспортни разстояния за предепонирание на отпадъци	1:500	3
4.	Ситуационен план на технически рекултивирано депо и повърхностен водоотлив. Детайли.	1:500	4
5.	Ситуационен план на технически рекултивирано депо и газоотвеждащата система	1:500	5
6.	Напречни профили 1-1 до 5-5 на депото	1:500	6
7.	Напречни профили 6-6 до 8-8 на депото	1:500	7
8.	Надлъжни профили А-А	1:500	8
9.	Укрепване с габиони на северният откос на депото. Детайли	1:500	9
10.	Напречни профили от 0 до 34 на укрепването с габиони на северния откос на проектното тяло на депото	1:200	10
11.	Напречни профили от 35 до 69 на укрепването с габиони на северния откос на проектното тяло на депото	1:200	11
12.	Напречни профили от 70 до 104 на укрепването с габиони на северния откос на проектното тяло на депото	1:200	12
13.	Напречни профили от 105 до 139 на укрепването с габиони на северния откос на проектното тяло на депото	1:200	13
14.	Напречни профили от 140 до 174 на укрепването с габиони на северния откос на проектното тяло на депото	1:200	14
15.	Напречни профили от 175 до 211 на укрепването с габиони на северния откос на проектното тяло на депото	1:200	15
16.	Укрепване с габиони на южният откос на депото. Детайли	1:500	16

17.	Напречни профили от 212 до 246 на укрепването с габиони на южния откос на проектното тяло на депото	1:200	17
18.	Напречни профили от 247 до 281 на укрепването с габиони на южния откос на проектното тяло на депото	1:200	18
19.	Напречни профили от 282 до 316 на укрепването с габиони на южния откос на проектното тяло на депото	1:200	19
20.	Напречни профили от 317 до 351 на укрепването с габиони на южния откос на проектното тяло на депото	1:200	20
21.	Напречни профили от 352 до 390 на укрепването с габиони на южния откос на проектното тяло на депото	1:200	21
22.	Водосток под източната рампа и детайли	1:50	22
23.	Водосток под западната рампа и детайли	1:50	23
24.	Детайли на газов кладенец, биофилтър и газов дренаж	1:250	24

СЪДЪРЖАНИЕ

	ЧАСТ „ТЕХНИЧЕСКА РЕКУЛТИВАЦИЯ”	
1.	Съществуващо положение	3
2.	Характеристика на отпадъците и замърсяването. Оценка на необходимостта от дренажни системи	4
2.1.	<i>Информация за източника и произхода на отпадъка</i>	4
2.2.	<i>Състав на отпадъка и поведението му при излужване</i>	6
2.3.	<i>Информация за външния вид на отпадъка</i>	8
2.4.	<i>Оценка на необходимостта от газова дренажна система</i>	10
2.4.1.	<i>Характеристики на сметищния газ</i>	10
2.5.	<i>Оценка на необходимостта от дренажна система за инфилтрат</i>	12
3.	Устойчивост на рекултивираното депо за неопасни отпадъци	14
3.1.	<i>Въведение</i>	14
3.2.	<i>Геоложки строеж</i>	15
3.3.	<i>Физико-геоложки процеси и явления. Сеизмичност на района</i>	17
3.4.	<i>Хидрогеоложки условия.</i>	18
3.5.	<i>Инженерно-геоложки условия</i>	19
3.6.	<i>Стабилитетни изчисления</i>	20
3.6.1.	<i>Изчислителни схеми и показатели</i>	21
3.6.2.	<i>Резултати от стабилитетните изчисления</i>	22
4.	Повърхностен водоотлив на рекултивираните терени	29
5.	Пътен достъп до рекултивираните терени	30
6.	Вертикална планировка и подравнителни работи /изграждане на система за инфилтрат, газдренажна система, уплътняване, горен изолационен екран/	31
7.	Количествени сметки	36

ЧАСТ „ТЕХНИЧЕСКА РЕКУЛТИВАЦИЯ”

1. Съществуващо положение

Общинското депо за неопасни битови отпадъци на Община Полски Тръмбеш се намира на около 2 km източно от гр. Полски Тръмбеш на граничната линия на землищата на с. Раданово и с. Каранци. Разположено е в лявата тераса на р. Янтра, на около 1,0 km южно от устието на нейния ляв приток р. Елийска, върху терен с приблизителна надморска височина 32÷40 m. На изток граничи с дигата от корекцията на р.Янтра.

До депото се стига по полски път с дължина 0.9 km, отбивка от републикански път I-5.

Разположено е в поземлени имоти с идентификатори 61279.13.35 (стар номер 000118) - НТП пасище; ВТ – селско стопанство; ВС – общинска публична и 61279.13.36 (стар номер 000119) - НТП за друг вид водно течение ; ВТ територия, заета от води и водни обекти; ВС държавна публична по кадастралната карта на с. Раданово и ПИ 000287 – НТП водно течение, река; ВТ – повърхностни води; ВС – държавна публична по КВС на с. Каранци ЕКАТТЕ 36405.

Сметонасипването е започнало през 1988 година, като местоположението му е определено с Протокол от 22.11.1988 г. на Комисия за определяне на площадка за депониране на битови отпадъци. Депото е изградено чрез запълване на стара пясъчна кариера в старото корито на р.Янтра. Въпреки че водното течение се извършва през коригираното корито и в старото има ограничен водоприток и отпадъците са в пряк контакт с водата.

Наблюдават се самозапалвания.

Съгласно данните от геодезическото заснемане на депото през м. октомври, 2018 г. и Протоколът на Комисията за определяне на терени за рекултивация от 08.11.2018 г., в който се цитират, площта заета с отпадъци е 19 dka. Геодезическо заснемане на депото е направено и преди изготвянето на проекта за рекултивация през 2013 г. Сравнявайки границите на депото от двете заснемания се оказва, че част от депонираните тогава отпадъци, не са заснети сега, поради обрасването им с дървета и храсти и невъзможността да се определят точните граници. Ползвайки резултатите от двете заснемания, е определена площ заета с отпадъци 21948 m², от която 19570 m² /около 90%/ извън границите на имот с идентификатор 61279.13.35, в който цитираната по-горе Комисия е дала насока да бъдат предепонирани отпадъците.

Преобладаващата им дебелина е от 5 до 6.40 m, а изчисленият с AutoCAD Land 2009 обем, възлиза на 83 004 m³.

Площта върху която ще бъдат предепонирани отпадъците е обрасла с дървета и храсти, а земите на юг от нея са селскостопански, в по-голямата си част – обработваеми.

Депото попада в защитена зона "Река Янтра", но не засяга защитената територия (Становище на Министъра на околната среда и водите, изх. № ОВОС-213 и 055-08-4033/06.08.2012г., относно извършване на процедура по оценка на въздействието върху околната среда, съгласно Наредба за условията и реда за извършване на оценка за съвместимостта на планове, програми, проекти и инвестиционни предложения с предмета и целите на опазване на защитените зони).

През 2007 г. община Полски Тръмбеш е подала Заявление за издаване на Комплексно разрешително на "Депо за твърди битови, производствени и строителни отпадъци на Община Полски Тръмбеш", съгласно чл. 117 от ЗООС, но МОСВ отказва да издаде такова (Решение № 228-Ш-ИО-АО/2008г), а с Решение № 804/22.12.2017 г. на Министерски съвет е преустановена експлоатацията на общинското депо, считано от 31.12.2017 г., тъй като не отговаря на изискванията на Наредба № 6 за условията и изискванията за изграждане и експлоатация на депа и други съоръжения и инсталации за оползотворяване и обезвреждане на отпадъци (ДВ, бр. 80/2013 г.).

2. Характеристика на отпадъците и замърсяването. Оценка на необходимостта от дренажни системи

2.1. Информация за източника и произхода на отпадъка

Депото на община Полски Тръмбеш се експлоатира от 1988 г. – периодът на експлоатация е почти 30 год. Отпадъкът, който се депонира на депото, се състои от битови отпадъци, изхвърлени при жизнената дейност на хората по домовете, отпадъци от държавните и общинските сгради, от търговските обекти, занаятчийските дейности, предприятията и други обекти, когато нямат характер на опасни и тяхното количество или състав няма да попречи на съвместното им третиране и депониране. Собственик на депото е Община Полски Тръмбеш. През 2007 г. е подадено Заявление за издаване на Комплексно разрешително на "Депо за твърди битови, производствени и строителни отпадъци на Община Полски Тръмбеш", съгласно чл. 117 от ЗООС. Не е издадено такова на депото (Решение № 228-НО-ИО-АО/2008 г.).

Експлоатацията на депото се характеризира с:

- Изхвърляните отпадъци са предимно от битов характер, вкл. негодни за рециклиране опаковки, разнородни, несортирани, неуплътнени в горната част и уплътнени в дълбочина;
- В дълбочина процесите на гниене в отпадъците са доста напреднали и са ги превърнали в тъмнокафява до черна безформена маса;
- Няма видим повърхностен поток на инфилтрат, но няма и система за събиране и отвеждане на повърхностните води и инфилтратата;
- Районът около депото е част от водно течение – отклонение при корекцията на р. Янтра, поради което част от отпадъците се намират във водата и при рекултивацията му е необходимо да се предепонират;
- Депото няма долен изолиращ екран и изолираща мембрана;
- Няма съоръжения за събиране/контролиране и третиране на биогаза;
- Депонираните отпадъци не са запръствявани ежедневно;
- Инфилтратът се отделя директно в реката в съседство до площадката. Цветът на водата се променя до тъмно кафяво - черно в близост до депото;
- Депото не е оградено. Площадката е свободно достъпна от всички страни;
- Няма персонал, който да охранява/ контролира площадката;
- Няма мониторингова система на замърсителите.

Заплахите за околната среда и вида на емисиите могат да бъдат обобщени, както следва¹:

- Замърсяване на подпочвените и повърхностните води от депонирането на отпадъците и образуване на инфилтрат.
- Отделяне на вредни емисии във въздуха, миризми, поради неконтролирана експлоатация.
- Висока степен на замърсяване на почвите, причинено от безконтролно депонираните отпадъци за дълъг период от време.
- Отделяне на експлозивни парникови газове (метан).
- Разпространение на отпадъци и инфекции от ветрове и животни.
- Увреждане на флората и фауната в района.

¹ "СТЕРАПРОЕКТ" ЕООД - Работен проект за закриване, техническа и биологична рекултивация на общинско депо за отпадъци на Община Полски Тръмбеш, 2013

За депото има изготвен План за привеждане в съответствие с нормативните изисквания, утвърден с Решение № 00-84-00/30.06.2005 г. на РИОСВ Велико Търново.

Произходът на отпадъка, депониран на общинското депо на Полски Тръмбеш, са генерираните на територията на общината битови отпадъци. Съгласно Допълнителните разпоредби на ЗУО битови отпадъци са “отпадъците от домакинствата” и “подобни на отпадъците от домакинствата” (това са отпадъците, образувани от домакинствата, и отпадъците, образувани от фирми и други организации, които по своя характер и състав са сравними с отпадъците от домакинствата. Отпадъците са депонирани в твърдо насипно състояние, без предварително третиране.

На депото са депонирани битови отпадъци с неопасни свойства². Изчисленото натрупано количество при разработване на проекта е 83004 m³, над 90% от които са депонирани в старото корито на реката в контакт с водата.

2.2. Състав на отпадъка и поведението му при излужване

Отпадъците, които са депонирани на депото на община Полски Тръмбеш са смесени битови отпадъци, които са образувани от домакинствата, в административни, социални и обществени сгради в резултат на жизнената дейност на хората. Липсват данни за състава на отпадъците на територията на общината, тъй като не е извършвано проучване за определяне на морфологичния състав на отпадъците.

От общия състав на битовите отпадъци, почти 40-50% представлява биоразградима фракция, основно представена от хранителни остатъци (кухненски отпадъци), зелени отпадъци от поддръжка на растителността в личните дворове и бракувана продукция от пазари, тържища и търговската мрежа за плодове и зеленчуци³. Тези данни съответстват и на Методиката за определяне на морфологичния състав на битовите отпадъци на МОСВ и в зависимост от броя на населението. В Таблица 3 са дадени типични данни за морфологичния състав на генерираните битови отпадъци. По данни на ГРАО населението на общината по постоянен адрес към 15.12.2012 г. е 15 522 души, по настоящ адрес – 14 723 души. Населението в общината е характерно за типа селски район. Градското население е едва 30,10 %, а в селата – 69,90% към 31.12.2011 г. Спрямо 2010 г. градското население се е увеличило с 8,14% спрямо селското.

При положение, че част от генерираните отпадъци от хартия, картон, пластмаса, метал и стъкло са събрани разделно, вероятно количествата от тези отпадъци, които са

² Според ОПР на Община Полски Тръмбеш 2014 – 2020 год

³ Според ОПР на Община Полски Тръмбеш 2014 – 2020 год

депонирани са по-малко от съответните количества, които биха се получили по изчислителен път.

Таблица 3. Типични данни за морфологичния състав за общини с население между 3 000 и 25 000 човека, за периода 2012-2015 г, %⁴

<i>2012-2015 год.</i>	<i>3-25 хиляди</i>
Хранителни	23.2%
Хартия	8.5%
Картон	5.5%
Пластмаса	10.1%
Текстил	3.7%
Гума	0.9%
Кожа	0.9%
Градински	21.7%
Дървесни	2.0%
Стъкло	6.1%
Метали	2.0%
Инертни	14.8%
Опасни	0.6%
общо	100.0%

На депото не са депонирани отпадъци, посочени в чл.13 на Наредба № 6 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. 80 от 13.09.2013 г., в сила от 13.09.2013 г., изм. и доп., бр. 13 от 7.02.2017 г.), а именно: течни отпадъци; отпадъци, класифицирани като експлозивни, оксидиращи, леснозапалими или запалими; болнични и други клинични отпадъци от хуманитарно и ветеринарно здравеопазване, класифицирани като инфекциозни; отпадъци, които не удовлетворяват критериите за приемане на отпадъци на депа, съгласно нормативните изисквания за условията и изискванията за изграждане и експлоатация на депа и други съоръжения и инсталации за оползотворяване и обезвреждане на отпадъци.

Строителните отпадъци се образуват в незначителни обеми от строителство, ремонт и реконструкция на сгради и други обекти. Практика е строителните отпадъци да се депонират смесено с битовите отпадъци. Към момента няма депо за строителни отпадъци и

⁴Приложение №1 на Методика за определяне на морфологичния състав на битовите отпадъци, МОСВ, София, 2012

няма съществуващи инсталации за предварително третиране на строителните отпадъци в общината.

Таблица 4. Количество на строителните отпадъци за периода 2008 -2011 г.⁵

2008 год.		2009 год.		2010 год.		2011 год.	
t	m ³	t	m ³	t	m ³		
864	480	1435	797,3	576	320	750	416,7

Съгласно наличните в общината данни нормата на натрупване (НН), изчислена на база отчетените количества битови отпадъци, варира в границите между 299 и 511 kg/жител/година. През последните години е налице тенденция към нарастване на нормата на натрупване.

На територията на община Полски Тръмбеш се наблюдава увеличение на количествата образувани битови отпадъци, което се дължи на нарастващите консумативни потребности на населението.⁶

Сезонният характер на образуването на отпадъци е посочен от общинската администрация този, характерен за страната, а именно: - зима – 20%; пролет – 25%; лято – 20%; есен 25%.

2.3. Информация за външния вид на отпадъка

Битовите отпадъци имат характерна миризма, която е резултат от протичащите биохимични процеси в аеробни и анаеробни условия. Фактът, че депото не се запръстява ежедневно стимулира развитието на аеробните процеси, в резултат на които се образува биогаз, чиято основна част е метана. При изкопаването на шурф в отпадъците се установява слаба миризма на дълбочина над 1,5 m.

Като се има предвид, че депото е използвано до пускане в експлоатация на регионалното депо, е необходимо в съответствие с Минималните изисквания на МОСВ, да се изгради газоуловителна система, за да не се създават условия за самозапалване на отпадъците на депото от образувания се биогаз.

а) код на отпадъка;

Отпадъците, депонирани на депото основно се класифицират като неопасни твърди битови отпадъци от 20 група на Наредба 2/2014 г. за класификация на отпадъците.

б) в случаите на огледални кодове - свойствата на опасния отпадък съгласно наредбата по чл. 3 от ЗУО ;

⁵ По данни на ОПР на община Полски Тръмбеш 2014 – 2020 год

⁶ Според ОПР на Община Полски Тръмбеш 2014 – 2020 год

На депото на Община Полски Тръмбеш няма информация да са депонирани отпадъци, притежаващи опасни свойства.

в) информация, която доказва, че отпадъка не попада в обхвата на изключенията по чл. 13, ал. 1 от наредбата;

В периода на експлоатация на депото няма данни за депониране на отпадъци, попадащи в обхвата на изключенията⁷.

г) клас депо, на което отпадъкът може да бъде приеман;

Съгласно чл.10, ал.1 от *Наредба № 6 за условията и изискванията за изграждане и експлоатация на депа и на други съоръжения и инсталации за оползотворяване и обезвреждане на отпадъци (Издадена от министъра на околната среда и водите,(обн., ДВ, бр. 80 от 13.09.2013 г., в сила от 13.09.2013 г.,изм. и доп., бр. 13 от 7.02.2017 г.), сметицето се класифицира в клас: депо за неопасни отпадъци.*

Няма инсталации или мерки за осигуряване защита на околната среда. Няма мерки за ограничаване на достъпа на животни и хора до площадката.

Екологичните проблеми, свързани с третирането на отпадъците, основно са:

- съществуващото депо не отговаря на съвременните нормативни изисквания за изграждане и експлоатация на депа за ТБО;
- няма мероприятия за предпазване от разнасяне от вятъра на пластмасови торбички на големи площи около депото, за да се избегне замърсяване на околната среда в близост.

При предепонирането на битови или сходни на тях отпадъци, задължително на депото трябва да се осигури необходимото оборудване и инвентар за противопожарни нужди, съгласно изискванията на противопожарните строително-технически норми.

д) обосновка за невъзможността и/или нецелесъобразността от рециклиране или оползотворяване на отпадъка.

Въз основа на типичния морфологичен състав на твърдите битови отпадъци^{8,9}, съдържанието на биоразградими органични отпадъци в общия случай е над 50%. Това предполага тяхното разграждане в годините, което е свързано с отделянето на биогаз, основната съставна част на който е метан.

⁷ Според ОНР на Община Полски Тръмбеш 2014 – 2020 год

⁸ Й. Пеловски, И. Домбалов, Е. Тодорова, В. Кюсева, Е. Соколовски, П.Петров, Г. Казъджиев. 2007. Методи за третиране и оползотворяване на твърдибитовиотпадъци, БНОЦЕООС, София

⁹ В. Кюсева, Ек. Тодорова, Ив. Домбалов. 2011. Най-честозадаванитевъпроси, свързани с превръщане на битовитеотпадъци в суровинен и енергнен ресурс, Хай ЕндПъблишинг ООД, гр. София

Протичащата минерализация в годините е довела до неорганизиран емисии на метищен газ в атмосферния въздух. Отпадъците не могат да бъдат разграничени, а още по-малко сепарирани, с цел оползотворяване.

2.4. Оценка на необходимостта от газова дренажна система

2.4.1. Характеристики на метищния газ

Представяме прогнозните характеристики на метищния газ, които имат отношение към настоящия проект.

Качество на метищния газ

Като основни източници за оценката на количеството и качеството на метищния газ, отделян в депото, са използвани:

- Данни за количествата депониран отпадък.
- Морфологичен състав.
- Литературни данни – Изследвания на различни депа, Преглед на реализирани подобни проекти по света и др.
- Моделни изчисления с използването на математически модел, на американската агенция за околна среда, LanGem версия 1.0 (2012) за страните от централна и източна Европа.

За целите на проектирането е приет следният състав на метищния газ, съответстващ на депа от този вид:

Наименование	Хим.форм.	Единици	Средно
Метан	CH ₄	об. %	50
Кислород	O ₂	об. %	<1
Въглероден диоксид	CO ₂	об. %	35
Азоти други газове	N ₂ +др.	об. %	14

Възприетите стойности на метана са границата на обичайните стойности за метищен газ, защото депото е със смесен отпадък.

Количество на метищния газ

Изследванията и практиката за използване на метищен газ са относително нови в световен мащаб и няма завършен цикъл, така че в повечето случаи се работи с прогнозни и експертни оценки, които се коригират с данните от практически получените изследвания и наблюдения.

На депо Полски Тръмбеш няма извършени измервания с репрезентативен характер. За прогноза на дебита използваме LanGem модела, разработен от Американската агенция за

околна среда, който и най-разпространеният инструмент за оценка на дебита на сметищен газ. Основните входни данни са количество, вид на отпадъка, климатични данни, характеристики на депото, организация на експлоатацията му и др.

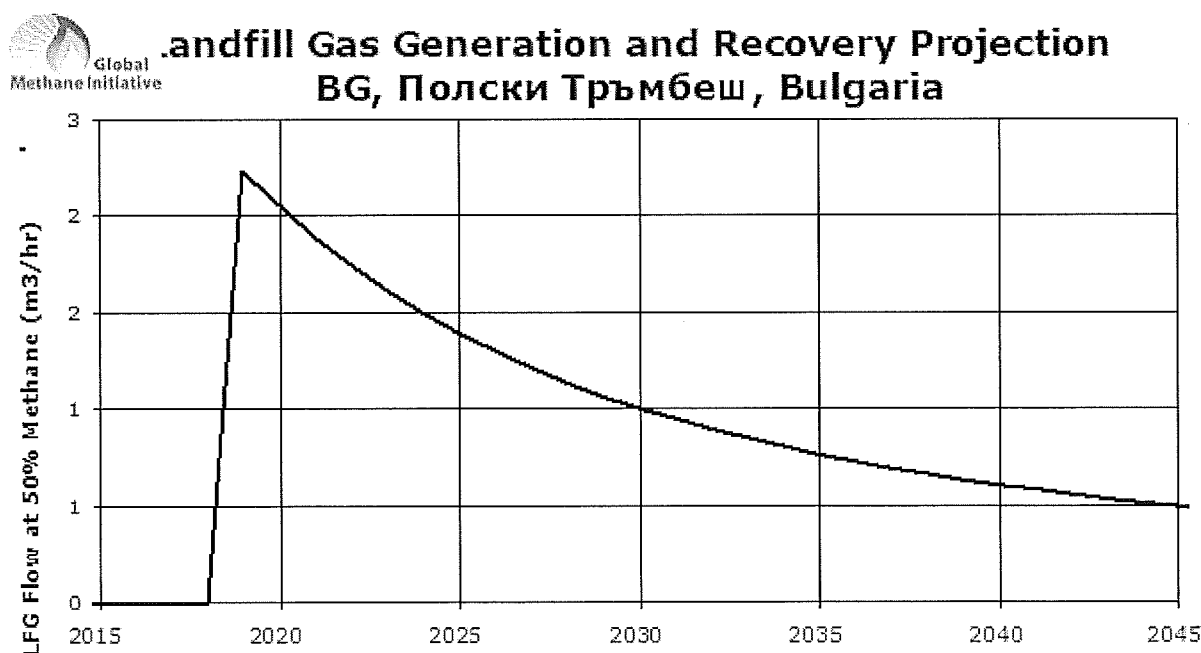
Общинското депо за битови отпадъци се експлоатира от 1988 година. То не е изградено съобразно нормативните изисквания. Не са извършвани проучвания относно геоморфоложките, геотектонските, инженерно-геоложките и хидрогеоложките условия. Не е оградено и не е снабдено с кантар. Няма уплътняване на отпадъците.

Депото всъщност има характеристика повече на сметоразтоварище, при което не са създавани благоприятни условия за образуването на сметищен газ.

Морфологичният състав на отпадъка, използван в моделните изчисления е представен в таблицата по-горе.

Количествата на депонираните отпадъци са определени на базата на натрупания обем на отпадъците, данните за населението, което депото обслужва и нормата на натрупване на отпадъците или средно депонираните отпадъци са около 3100 м³/година.

От направените моделни изчисления са получени следните данни за прогнозните количества на генериран и уловен сметищен газ след рекултивацията на депото:



Това означава, че максималният уловен дебит е под 2 м³/час. Това е прогноза. Реално, се очаква този дебит да е по-малък. Такива са наблюденията от всички депа с работещи инсталации за обезвреждане на сметищен газ. Освен това е предвидено

предепониране на 90% от отпадъците, при което ще се нарушат условията за газообразуване.

Заклучение:

При тези данни за количеството на сметищния газ не е реално да се мисли за неговото обезвреждане. Количествата са минимални. При тези количества няма да има съществено замърсяване на околната среда. Освен това очакваният дебит не може да осигури стабилна работа на инсталация за високотемпературно обезвреждане на сметищен газ.

Следователно налице са условията по т. 5.7.а от приложение 2 Наредба № 6 за условията и изискванията за изграждане и експлоатация на депа и на други съоръжения и инсталации за оползотворяване и обезвреждане на отпадъци, ДВ бр. 80/ 13.09.2013 г. - при което не следва да се изгражда инсталация за високотемпературно обезвреждане на сметищния газ.

От финансова гледна точка това означава, че разходите по закриването и рекултивацията на това сметище ще са с над 100 хил.лева по-малко, освен това и следексплоатационните разходи ще са значително по-малки.

Във връзка с изложеното считаме за целесъобразно след изграждането на газоуловителната система да се направят контролни измервания на количеството и състава на свободно изтичащия от газовите кладенци сметищен газ и само при доказана необходимост (т.е. ако данните надвишават съществено прогнозните стойности) допълнително да се направи преценка за необходимостта от изграждане на инсталация за високотемпературно обезвреждане на сметищния газ.

2.5. Оценка на необходимостта от дренажна система за инфилтрат

При съществуващото състояние на депото няма изградена система за улавяне и третиране на инфилтратата. Няма видим повърхностен отток на инфилтрат. Какъвто и да е той, инфилтратът се отича в околната вода.

Количеството на инфилтратата се определя въз основа на водния баланс на депото, базиран на неговия общ модел. Такъв модел е формулиран от Хелмер и Кемерлинг¹⁰. При формиране на отпадъчното водно количество, факторите, влияещи върху него са: атмосферните валежи, повърхностни води, подземни води, а количеството, съставът и скоростта на инфилтратата зависят от вида, размера, начина на уплътняване, възрастта на отпадъците, техниката на депониране, както и много други фактори.

¹⁰Тотев, Ив., Третиране на ТБО, УАСГ, София, 1998

От депата, могат да се получат следните видове отпадъчни води:

- филтрат от отпадъците
- просмукани дъждовни води
- оттекла се по повърхността дъждовна вода.

При определяне на количеството на инфилтратата се разглеждат отделно покриващия пласт и насипния слой с отпадъци, тъй като при тях, както водният баланс, така и процесите на протичане са различни, защото от насипния слой няма изпарение.

Дренажната система на горния изолиращ екран се предвижда за защита на тялото на депото от проникване на повърхностни атмосферни води. Предназначението ѝ е да улови филтриралите води през рекултивирания слой и да ги отведе до отводнителната канавка. Дренажната система се оразмерява да поеме повърхностен отток, формирал се от интензивен валеж с обезпеченост 10 %.

Количеството на инфилтратата не е постоянно през годината, а зависи от количеството на валежите и се наблюдава с известно закъснение. За изчисление на средногодишното количество на инфилтратата са използвани данни от "Анализ и оценка на екологичните условия на района на депото". Тази формула може да се използва за райони с годишни валежи между 500-1000 mm. Оттичащото се водно количество от 1 ha площ на депото може да се приеме 0,06 l/s. В такъв случай годишното количество инфилтрат може да се изчисли по формулата¹¹, както следва:

$$Q=0,06 \cdot S \cdot T/1000, \text{ m}^3/\text{год.}$$

Където: Q – количество инфилтрат, m³/год.

S – площ на сметището в ha;

T – секундите в 1 година, s

Максималният повърхностен отток се формира от интензивни валежи с преобладаващи количества през м. юни. Оразмерителните стойности на максималния валеж, отточните количества на ската над депото и отточните модули са приети с обезпеченост 10%, в съответствие с Приложение №2, Раздел 4, т.4.17.2 на Наредба № 6 за условията и изискванията за изграждане и експлоатация на депа и на други съоръжения и инсталации за оползотворяване и обезвреждане на отпадъци (Издадена от министъра на околната среда и водите, (обн., ДВ, бр. 80 от 13.09.2013 г., в сила от 13.09.2013 г., изм. и доп., бр. 13 от 7.02.2017 г.)

¹¹Тотев, Ив., Третиране на ТБО, УАСГ, София, 1998

В нашия случай оразмереното водно количество е $11,80 \text{ m}^3/24\text{h}$, при площ на отпадъчното тяло около $23,600 \text{ da}$, които ще се формират от паднали валежи върху рекултивираното депо от оразмерителен дъжд с обезпеченост $P=10\%$. При това за всяка от канавките ще се отведе около 50% от валежа пряко по повърхността, около 35% ще попие и отведе от дренажната система и около 15% от падналия валеж се изпарява и абсорбира от растителността от биологичната рекултивация. По този начин инфилтратът, който ще се събере ще бъде от порядъка на $0.3-0.5 \text{ m}^3/24 \text{ h}$.

Очакването е да се формират известни количества инфилтрат защото е предвиден горен изолационен екран за атмосферни води, който възпрепятства проникването им в тялото на депото; проектното тяло на депото е с дебелина $4 - 5$ метра, като има и достатъчно престоили отпадъци, в които биологичните процеси са приключили, но предепонираните отпадъци са силно оводнени. Освен това има предпоставки за ограничен приток от капилярно покачващи се води от дъното на депото, тъй като дъното е в непосредствена близост с водите от водното течение.

При тази прогноза е предвидено изграждане на система за събиране и отвеждане на инфилтрата.

Около рекултивираното депо е проектирана предпазна канавка, която да улавя водите от ската над депото, както и стичащите се води от рекултивираната повърхност. При това положение подхранване на тялото на депото от повърхностни води няма да се осъществява и влажността на отпадъка ще намалява постоянно във времето. От горе изложеното, следва че филтрацията през тялото на изолирания отпадък ще бъде минимална, както от повърхностни води, така и от тялото на депото.

3. Устойчивост на рекултивираното депо за неопасни отпадъци

3.1. Въведение

Настоящата стабилитетна прогноза на депото за битови отпадъци на община Полски Тръмбеш е изпълнена в съответствие с изискванията към проектните решения на тялото на сметището в Приложение № 2 към чл. 22 на „Наредба № 6/27.08.2013 г за условията и изискванията за изграждане и експлоатация на депа и на други съоръжения и инсталации за оползотворяване и обезвреждане на отпадъци“. Тя се базира на:

- информацията за състоянието и проектните технически решения за неговото закриване с извършване на техническа и биологична рекултивация на нарушения терен;
- информация от литературни източници за геоложкия строеж, инженерно-геоложките и хидрогеоложките условия на геоложката основа на сметището;

- данни от литературни и нормативни източници за физико-механични показатели на отпадъчното тяло и на влаганите материали в горния изолационен екран;

- изискванията за определяне на изчислителната сеизмична сила по Наредба № 12/03.07.2001 г за проектиране на геозащитни строежи, сгради и съоръжения в свлачищни райони, Норми за проектиране на плоско фундиране и Наредба № РД-02-20-2/27.01.2012 г за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони.

Депото за битови отпадъци се намира на $1,5 \div 1,8$ km югоизточно от източната периферия на гр. Полски Тръмбеш. Разположено е в лявата тераса на р. Янтра, на около 1,0 km южно от устието на нейния ляв приток р. Елийска, върху терен с приблизителна надморска височина около $32 \div 40$ m.

Депото не отговаря на изискванията на Наредба № 6 за условията и изискванията за изграждане и експлоатация на депа и на други съоръжения и инсталации за оползотворяване и обезвреждане на отпадъци (ДВ, бр. 80/2013 г., изм. и доп., ДВ, бр. 13/2017 г.).

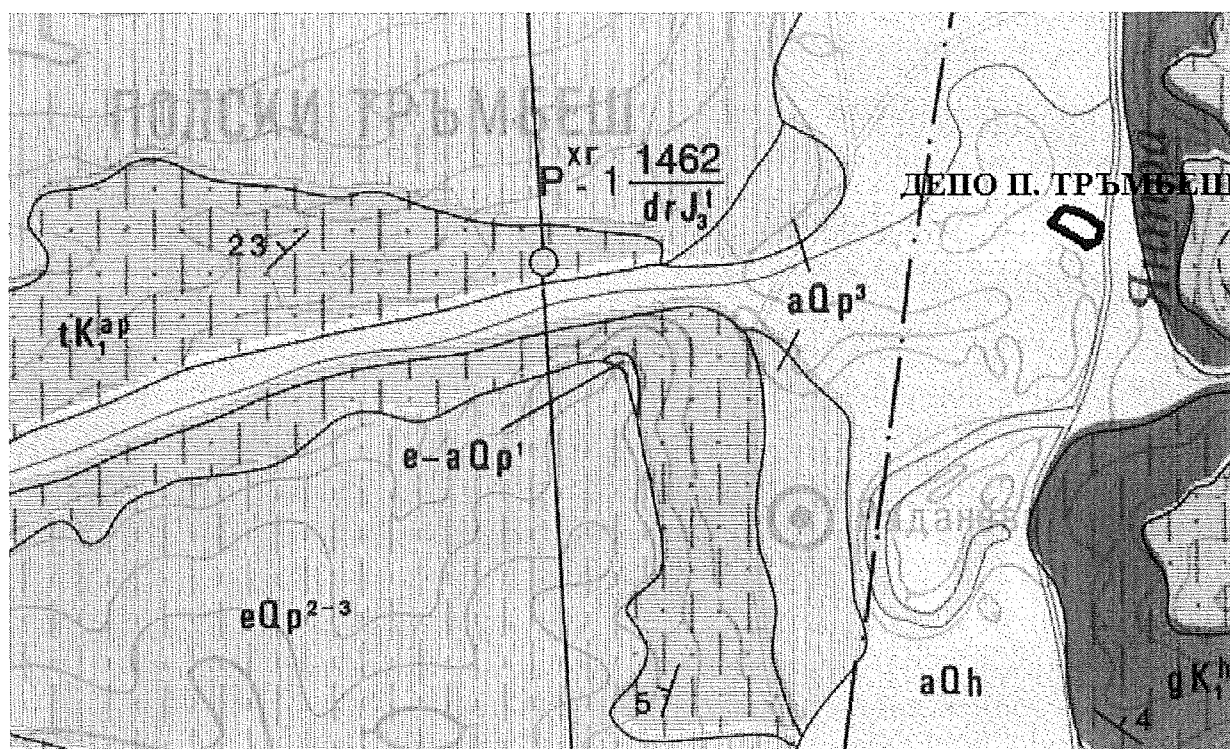
Част от земната основа преди сметообразуването е била изоставена кариера за добив на инертни материали (чакъл и пясък), около която не е изземван хумусен слой. Геоложкият строеж, инженерно-геоложките и хидрогеоложките условия на земната основа на депотоне са проучвани.

Рекултивацията на депото ще включва:

- предепониране на битовите отпадъци;
- отпадъчно тяло с дебелина $3,98 \div 4,94$ m с откоси, оградено от север и юг с габионни стени високи около 2 m и опорни диги от уплътнени земни маси от запад и изток-югоизток;
- горен изолационен екран от: 0,20 m изравнителен слой от уплътнени земни маси, газдренажни лъчи, вкопани в отпадъчното тяло, изкуствен геоглинен екран от бентонит с плътност не по-малка от 3500 g/m^2 , 0,30 m дренажен слой за чисти повърхностни води от чакъл или промита баластра, фракция $16 \div 32$ mm, 0,70 m подхумусен слой от земни маси и 0,30 m хумусен слой.

3.2. Геоложки строеж

В регионален аспект депото за битовиотпадъци на община Полски Тръмбеш е в обхвата на Мизийската платформа. На територията на депото и района около него на повърхността се разкриват кватернерни образувания и долнокредни седименти (фиг. 3.2.1). Дълбочинният геоложки разрез под тях е представен от долнокредни, юрско-кредни и триаски скали, разкрити с дълбоки структурни сондажи.



КВАТЕРНЕР



Пролувиални образувания - наносни конуси (слабо обработени чакъли примесени с пясък, глина и претложен льос)

холоцен

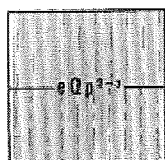


Алувиални образувания от първа и втора надзаливни тераси (чакъли, пясъци и глинни)

г.плейстоцен

Еолични образувания

с.-г.плейстоцен



Льос

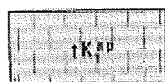
Глинест льос



Еолично - алувиални образувания (червенокафяви пясъчливи глинни)

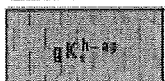
д.плейстоцен

КРЕДА



Тръмбешка свита (мергели с прослойки от варовици и пясъчници)

апт



Горнооряховска свита (глинести мергели и прослойки от пясъчници и варовици)

хотрив-апт

Фиг. 3.2.1. Фрагмент от геоложка карта на България. Картен лист Бяла, М 1:100 000 /Хрисчев Хр. и др., 1990/

Долната креда включва Тръмбешката и Горнооряховската свита.

Тръмбешката свита се разкрива източно и западно от депото покрай алувиалните тераси на р. Янтра и нейния ляв приток р. Елийска и заляга под тях. Изградена е от мергели, глинести варовици и пясъчници.

Горнооряховската свита заляга под Тръмбешката свита и се разкрива на повърхността в основата на склона над дясната тераса на р. Янтра. Изградена е от глинести мергели и прослойки от пясъчници и варовици.

Кватернерът е представен от алувиални, еолични и еолично-алувиални образувания.

Алувиалните образувания изграждат основно руслото и заливните тераси на реките Янтра и Елийска (чакъли, пясъци, глинени и преотложен лъос), отчасти и на първа и втора надзаливни тераси на р. Янтра (чакъли, пясъци, глинени).

Еоличните образувания са представени от лъос и глинест лъос, покриващи денудираната повърхност на долнокредните скали извън техните разкрития на повърхността.

Еолично-алувиалните образувания от червенокафяви пясъчливи глинени залагат в основата на лъосовия комплекс.

Непосредствената геоложката среда на депото е представена от алувиални образувания - пясъчливи глинени, под които следват пясъци и чакъли. Под алувиалните образувания залягат долнокредните седименти на Тръмбешката свита (мергели, глинести варовици и пясъчници).

3.3. Физико-геоложки процеси и явления. Сеизмичност на района

Съществено развитие на територията на общинското депо и района около него имат изветрителните, ерозионно-аккумуляционните и еоловите процеси и явления.

Продукт на изветрителните и ерозионно-аккумуляционните процеси и явления са изветрителната зона в приповърхностната част на долнокредните скали, съвременния геоморфоложки облик на района с развита речно-овражна мрежа и кватернерните алувиални образувания.

Продукт на еоловите процеси и явления са лъосовите образувания. Специфичните макроструктурни особености, високата пористост и слабите водонеустойчиви структурни връзки между частиците в лъоса и лъосовидните седименти определят свойството им „пропадъчност“ при взаимодействие с вода, т. е. способността на еоличните образувания в напрегнато състояние, възникващо от външни товари и/или от собственото тегло,

допълнително да слягат (пропадат) при намокряне. Това свойство ги характеризира като особени (структурно неустойчиви) почви.

Според „Карта на инженерно-геоложките типове масиви от лъсовата формация в Северна България” лъсовият комплекс на територията на община Полски Тръмбеш, извън терасите на р. Осъм, се отнася към лъсови масиви, в които пропадане настъпва само в активната зона на фундаментите или друг външен това (Стоилов Кр., 1982).

Гравитационни процеси и явления в обхвата на депотоне са проявени. По откосите му няма деформации – свличания или срутвания.

По Наредба № РД-02-20-2/27.01.2012 г за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони сградите и съоръженията в обхвата на депото на община Полски Тръмбеш се осигуряват за VIII степен със сеизмичен коефициент $K_s = 0,15$.

Съгласно БДС EN 1998-1:2005/NA:2012, Приложение NA.D2 гр. Полски Тръмбеш с третираното депо попада в сеизмичен райони с референтното максимално ускорение 0,15g за период на повтораемост от 475 години.

3.4. Хидрогеоложки условия

Хидрогеоложките условия в обхвата на депото и непосредствения район около него се обуславят от порови подземни води, които се съдържат в кватернерните алувиални чакъли и пясъци, изграждащи руслото, заливните и надзаливните тераси на р. Янтра и нейния приток р. Елийска. Те формират малка част от безнапорното подземно водно тяло „Порови води в Кватернера-р. Янтра“ с код BG1G0000Qal020.

Водоносният колектор под отпадъчното тяло и около него е представен от пясъчливи глини, пясъци, чакъли. Според информацията в „План за управление на речните басейни в Дунавски район 2016-2021 г. средната дебелина на водоносния колектор съставлява 7,5 m, коефициентът на филтрация е 103m/d, химичното и количественото състояние на подземното водното тяло са добри. Нивото на подземните води се установява на дълбочина около 3÷6 m и търпи сезонни колебания.

По данни от „Състояние на подземните води на територията на Дунавски район за басейново управление през 2017 година“ резултатите от изпитванията потвърждават доброто химично състояние на подземно водно тяло BG1G0000Qal020 и в двата мониторингови пункта (МР 107 при Раданово ШК2 ПС "Раданово", община Полски Тръмбеш и МР 108 при Бяла Черква, община Павликени) по всички наблюдавани показатели.

През 2013 г е изготвен „План за контрол и мониторинг на депо за твърди битови отпадъци на Община полски Тръмбеш“ по работен проект с документация „Закриване, техническа и биологична рекултивация на общинско депо за отпадъци на Община Полски Тръмбеш“, който е съгласуван от Басейнова дирекция „Дунавски район“ с писмо изх. № 6560/31.01.2014 г. В него за наблюдение на подземните води са определени три броя мониторингови пунктове - един над депото и два броя след депото. Реализацията на мониторинга е възложена на ГД „Аналитична дейност“ - Регионална лаборатория Велико Търново-05 с договор № 24-ВТ/24.11.2015 г. В „Протоколи за неизвършено вземане на извадки“ от 30.11 и 03.12.2015 г и 04.06.2018 г е констатирано, че водни проби от мониторингови пунктове МПП2 и МПП3 не са вземани „поради липса на достъп до тях“ вследствие на засипване с отпадъци и отсъствие на индикации за местоположението на пунктовете.

3.5. Инженерно-геоложки условия

С оглед на изложената информация за геоложкия строеж, съставът на отпадъчното тяло на депото и техническите решения за закриването му, инженерно-геоложките условия ще се обуславят както от физико-механичните показатели на битовите отпадъци и природните кватернерни глинесто-песъчливи образувания, така и от показателите на материалите за техническа и биологична рекултивация на депото.

Поради отсъствие на лабораторни изследвания на литоложките разновидности, изграждащи земната основа на депото, опорните призми и изолационните слоеве, в качеството на изчислителни параметри са приети аналогични физико-механични показатели по данни отлитературни и нормативни източници.

Разнородният състав на отпадъчното тяло, както и нееднаквата степен на уплътняване, предопределят твърде широк диапазон на плътността и якостта на срязване, който практически е неопределим. Поради това отпадъците се третираят като квазиеднородно тяло със средни стойности на изчислителни показатели.

По опитни данни максималното обемно тегло при уплътняване на отпадъците с компактор достига $\gamma = 9,6 \text{ kN/m}^3$, а заедно със запръстяването ще съставлява $\gamma \approx 12 \text{ kN/m}^3$. По литературни данни, австрийски и германски норми, по данни от изследвания на твърди битови отпадъци в Словакия и Турция, резултати от които се съдържат в разработката „Санитарно депо за твърди битови отпадъци от гр. София при кв. Суходол – I етап. Устойчивост на откосите на депото. Технически проект“ (Тошев Д., 1996), както и по визуалните наблюдения за параметрите на формираните откоси на сметището, в качеството

на изчислителни параметри за якостта на срязване на отпадъчното тяло може да се приемат: ъгъл на вътрешно триене $\varphi \approx 20^0$ и кохезия $C \approx 12$ кРа.

За дренажния слой от чакъл, по данни от Норми за проектиране на плоско фундиране, могат да се приемат следите показатели: обемно тегло $\gamma = 21$ кН/м³, ъгъл на вътрешно триене $\varphi = 30^0$ и кохезия $C = 0$ кРа.

3.6. Стабилитетни изчисления

С оглед на изискванията към проектните решения на тялото на депото в Приложение № 2 към чл. 22 на „Наредба № 6/27.08.2013 г за условията и изискванията за изграждане и експлоатация на депа и на други съоръжения и инсталации за оползотворяване и обезвреждане на отпадъци“, инженерно-геоложките условия и техническите решения за неговото рекултивиране, стабилитетните изследвания включват оценка на общата устойчивост на тялото и откосите на депото заедно с геоложката основа при дълбоко кръгово-цилиндрично хлъзгане или по плоска повърхнина с ниско съпротивление на хлъзгане (при евентуално наличие на изолационно фолио в основата на отпадъчното тяло) и изпълнен рекултивиращ пласт за основно и особено съчетание на натоварванията с включване на сеизмичните инерционни сили.

Според техническите решения депото след рекултивацията му ще бъде оформено, както следва:

- от север-североизток:

- от профил 1-1 до профил 4-4: с височина на откоса на отпадъчното тяло от 4,23 m до 4,83 m, откоси с наклон 1:2,5 с подпорна стена от два реда габиони в основата им и общ максимален наклон на откоса $32,54^0$;

- от профил 5-5 до профил 8-8: с височина на откоса на отпадъчното тяло от 3,98 m до 4,47 m с подпорна стена от два реда габиони в основата им и общ максимален наклон на откоса $39,33^0$, разположено върху терен покрай старото корита на р. Янтра с обща двустъпална височина на откоса от 8,50 m до 10,50 m с максимален наклон $31,36^0$;

- от юг-югозапад: от профил 1-1 до профил 8-8: с височина на отпадъчното тяло от 3,99 m до 4,74 m, откоси 1:2,5 с подпорна стена от два реда габиони в основата им и общ максимален наклон $28,83^0$;

- от запад и югоизток: по профил А-Ас височина на отпадъчното тяло от 4,94 m до 3,47 m, откоси 1:2,5 с подпорна призма в основата им и общ максимален наклон $16,5^0$.

3.6.1. Изчислителни схеми и показатели

Стабилитетните изчисления се осъществяват с изчислителни показатели, схеми и методи за намиране на задържащите и свличащите (хлъзгащите) сили по потенциални хлъзгателни повърхнини в изследвания масив.

Изчислителните схеми представляват приблизителна схематизация на механизма на деформационните процеси. Поради невъзможност да се възпроизведе изцяло тяхната сложност и многообразие в схемите се отчитат само най-съществените страни на напрегнато-деформационното състояние на приоткосните масиви при прехода им в гранично състояние. Освен това те не могат да бъдат по-прецизни от възможната степен на познаване на инженерно-геоложките условия, в това число и от точността на определяне на якостта на срязване на скалите и отпадъчното тяло.

За решаването на стабилитетната задача, като възможна се очертава изчислителна схема с кръговоцилиндрична повърхнина с обхват в отпадъчното тяло и неговата геоложка основа от песъчливо-глинести материали или със съставна повърхнина - криволинейна в отпадъчното тяло и плоска по контакта му с геоложката основа, ако е положено изолационно фолио под отпадъчното тяло, по контакта с което се формира повърхнина с ниско съпротивление на срязване.

Изчислителната дейност се осъществява за равнинна задача с програмния продукт при предпоставката, че не се отчитат хидростатичен и хидродинамичен натиск, поради дренирането на инфилтратата от отпадъчното тяло и отсъствие на подземни води в непосредствения масив под него.

Изчислителната сеизмична сила се определя по формулата: $E_s = CR_n K_c G$, в която:

C - коефициент на значимост на съоръжението (приема се $C = 1,2$ по чл. 137, т. 2, буква (г) от ЗУТ);

R_n - коефициент на реагиране на земната основа (приема се $R_n = 0,35 \div 0,40$ по чл. 129 на Норми за проектиране на плоско фундиране);

K_c - сеизмичен коефициент ($K_c = 0,10$ - по Наредба № РД-02-20-2/27.01.2012 г за проектиране на сгради и съоръжения в сеизмични райони);

G - тегло на ламелата на изчислителния профил, kN/m^3 .

Следователно: $K_s = 0,40 * 1,20 * 0,15 = 0,072 kN/m^3$.

Изчислителните показатели, обосновани в предишния раздел, са обобщени в Таблица 3.6.1-1:

Изчислителни показатели за стабилитетните прогнози

Таблица 3.6.1-1

Пласт №	Инженерно-геоложка разновидност		Дебелина h,m	Обемно тегло γ , kN/m ³	Ъгъл на вътрешно триене ϕ^0	Кохезия С kPa /kN/m ²
1	Горен изолационен екран	Хумусен слой	0,30	18,5	16	10
		Подхумусен слой	0,70	18,5	16	10
		Дренажен слой	0,30	21,0	30	0
		Изравнителен слой	0,20	18,5	16	10
		Геоглинен екран	-	-	-	-
2	Отпадъци		-	12,0	20	12
3	Контакт фолио-геоложка основа		-	-	12	10
4	Опорна призма		-	19,0	16	10
5	Геоложка основа: пясъчливи глини		-	19,0	22	12

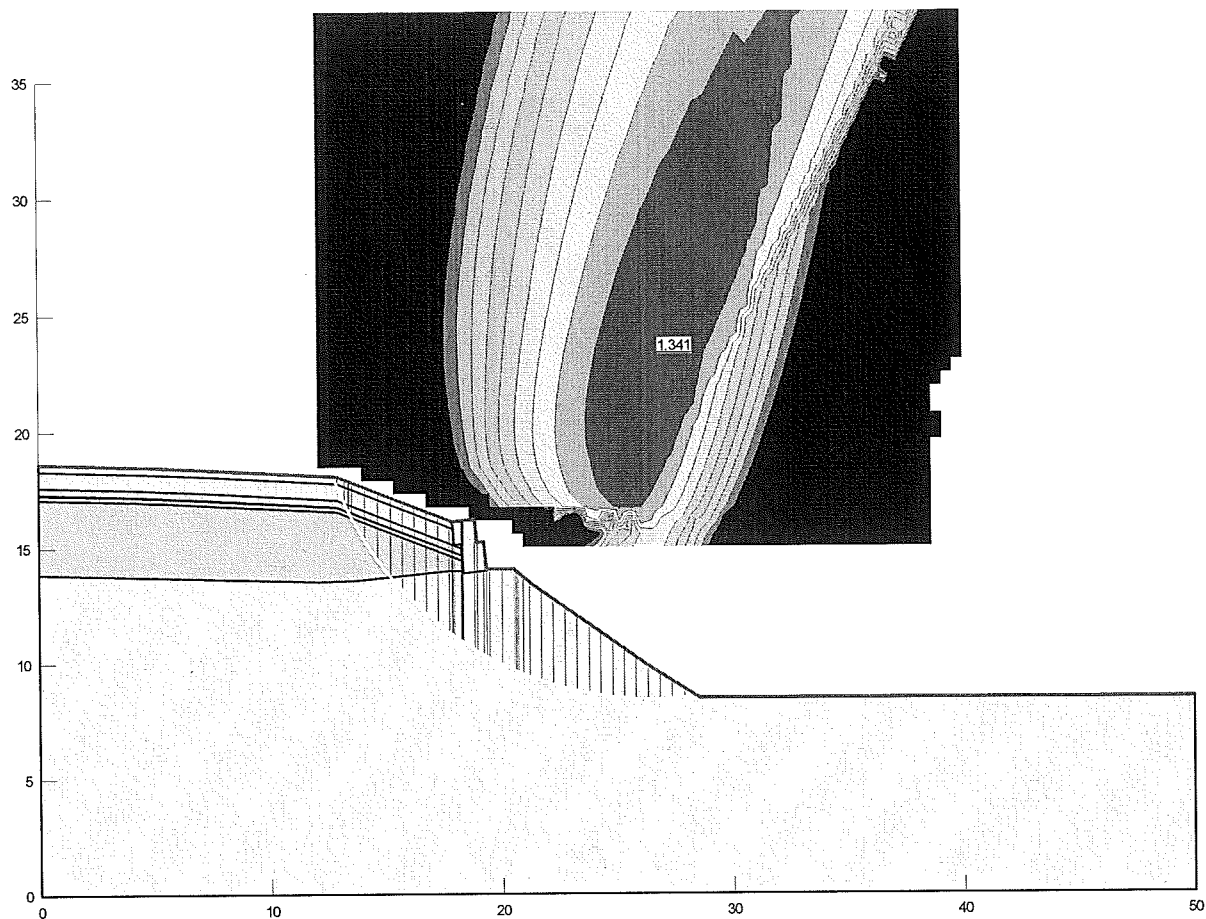
3.6.2. Резултати от стабилитетните изчисления

Стабилитетните изчисления са извършени само по североизточния откос на профил 6-6 с най-неблагоприятни за устойчивостта параметри на:

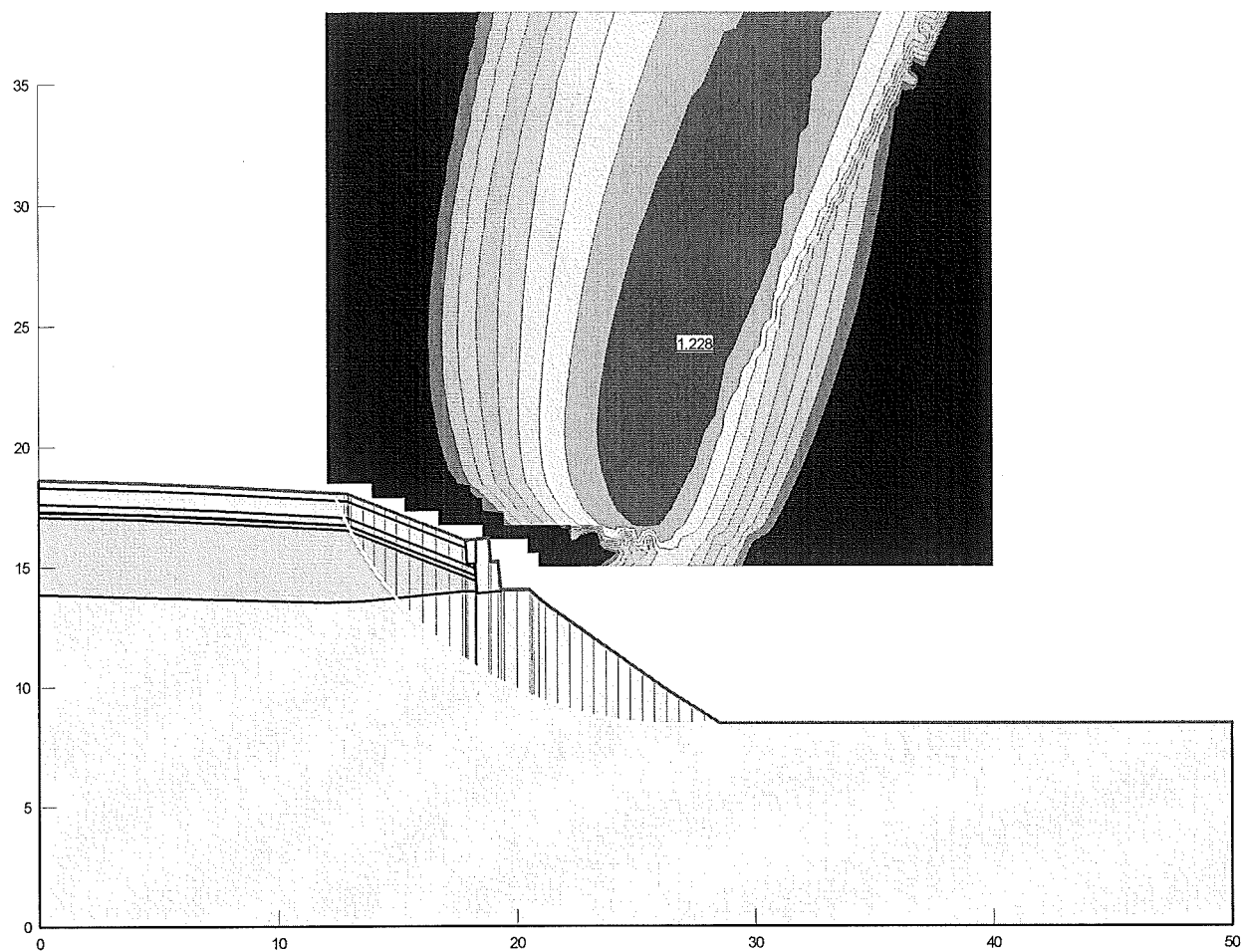
- отпадъчното тяло заедно с част от брега на старото корито на р. Янтра (височина 9,57 m и наклон 31,36⁰) по метода на Фелениус за основно и особено съчетание на натоварванията(с отчитане на земетръсни сили);

- само на отпадъчната тяло (височина 3,98 m и наклон 31,6⁰) по метода на Фелениус за основно и особено (с отчитане на земетръсни сили) съчетание на натоварванията - по два варианта: без и със наличие на фолио (слаб контакт) в основата на отпадъчното тяло;

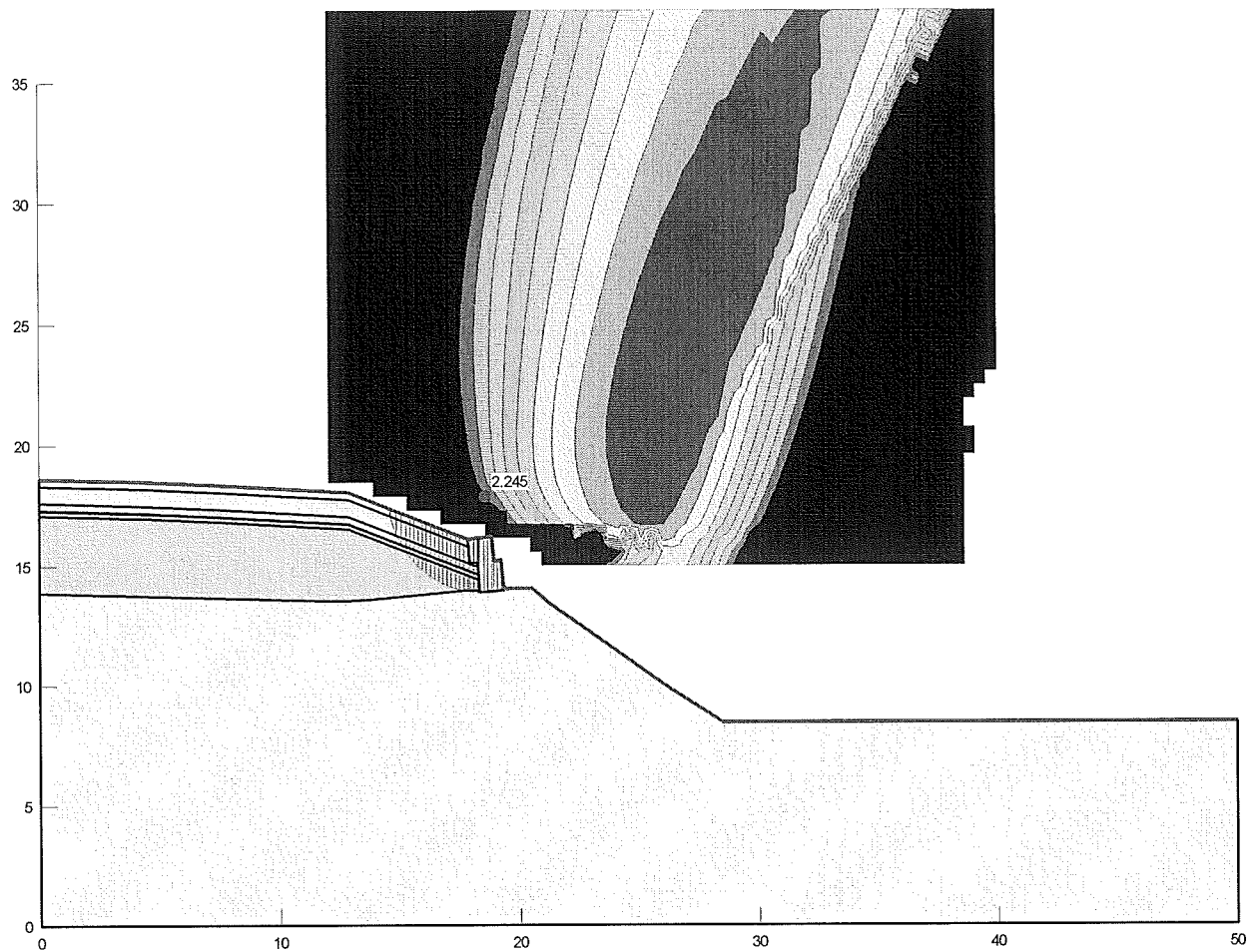
Резултатите от тази стабилитетна прогноза са илюстрирани на фиг. 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, и 3-5 и 3,6.



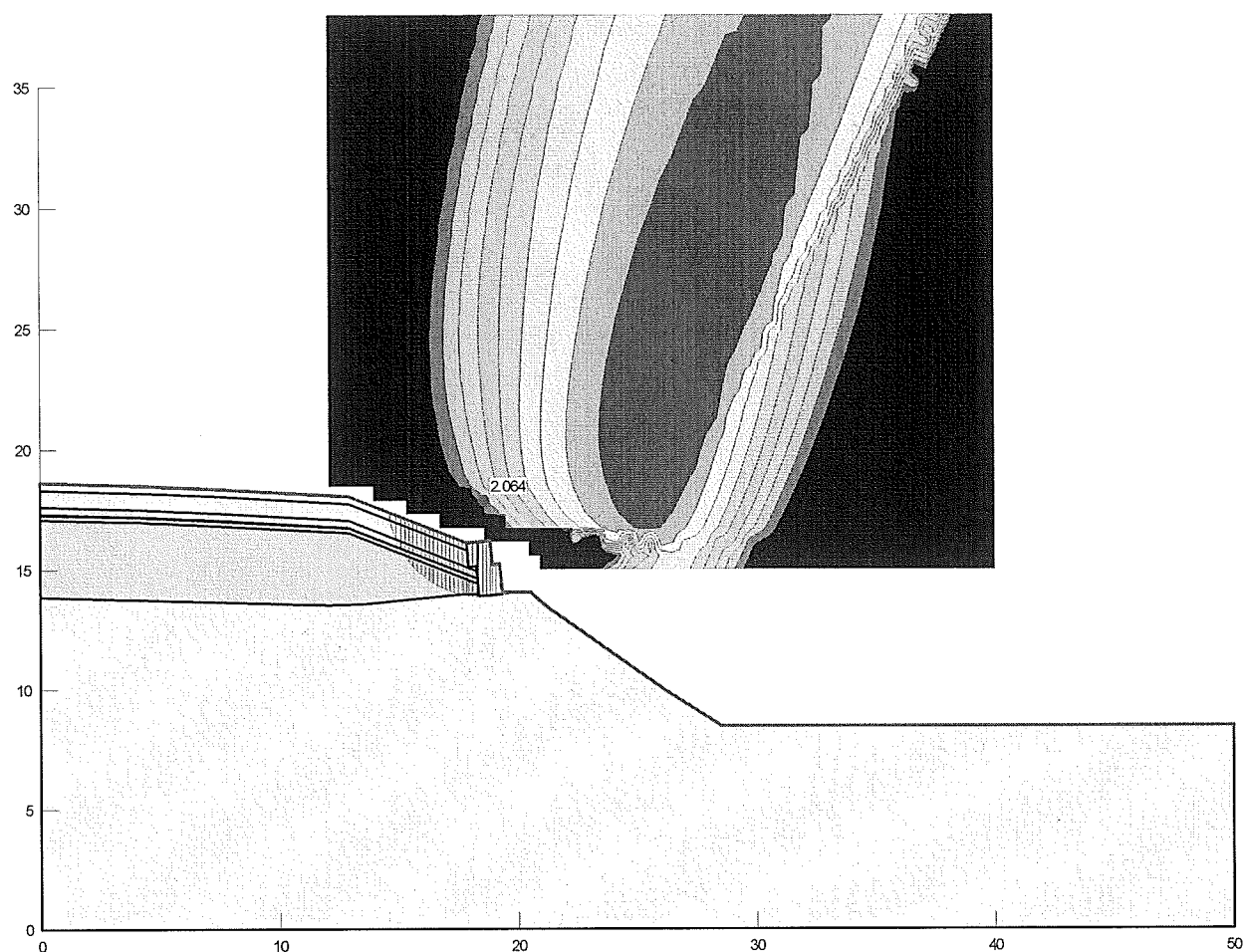
Фиг. 3-1. Стабилитетна оценка на отпадъчното тяло заедно с брега на старото корито на р. Янтра при основно съчетание на натоварванията



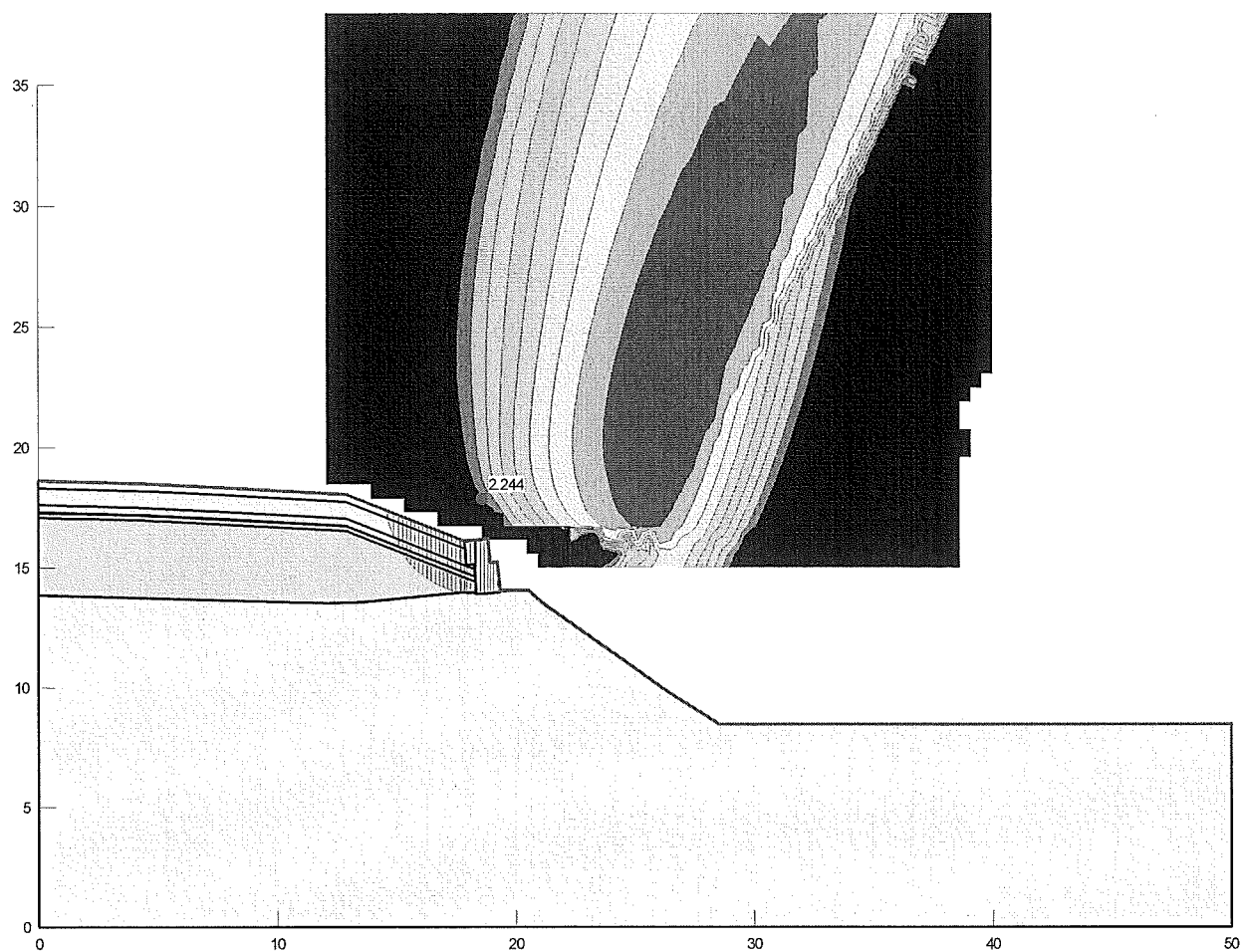
Фиг. 3-2. Стабилитетна оценка на отпадъчното тяло заедно с брега на старото корито на р. Янтрапри особено съчетание на натоварванията (със отчитане на сеизмични инерционни сили)



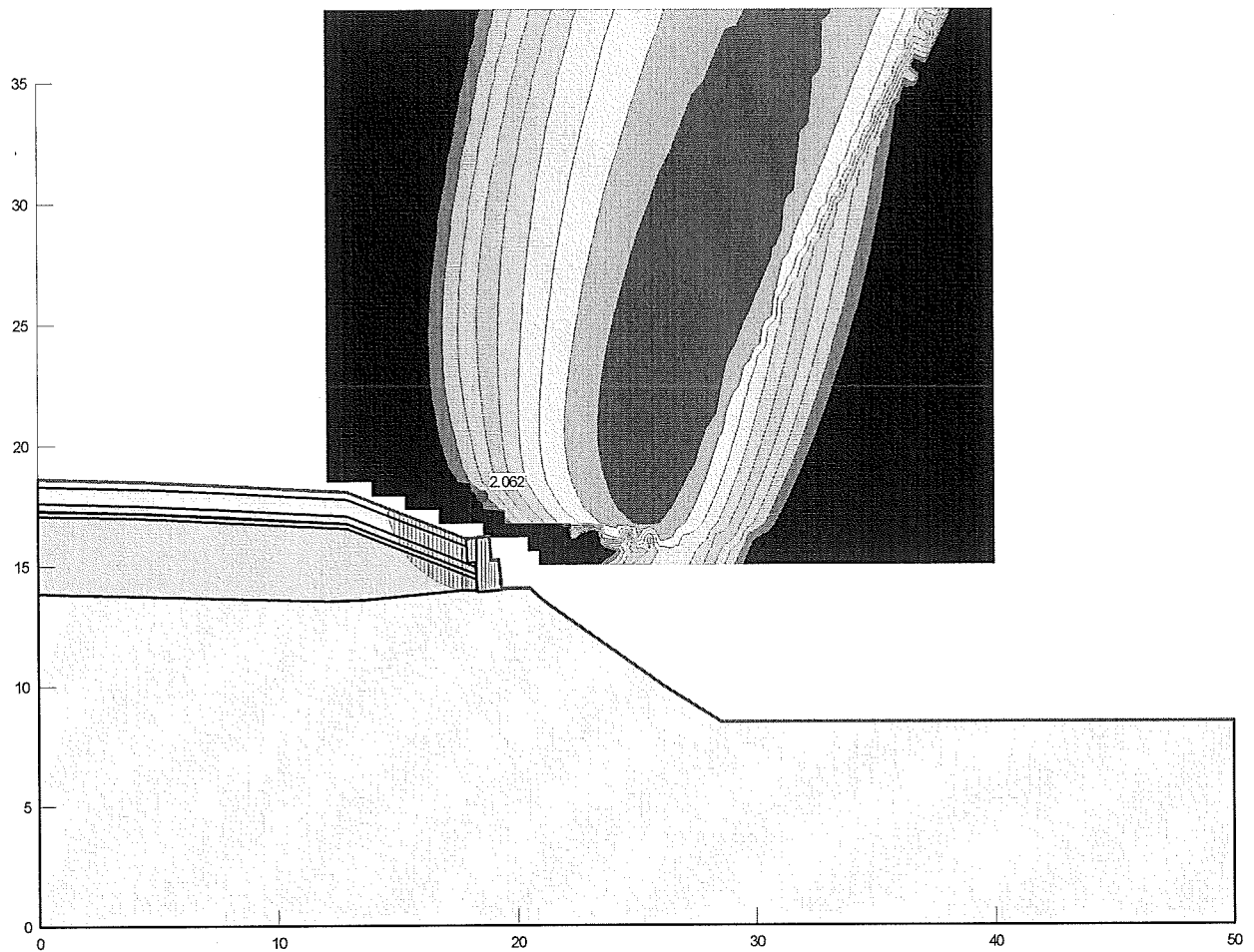
Фиг. 3-3. Стабилитетна оценка на отпадъчното тяло по клъговоцилиндрична хлъзгателна повърхнина при основно съчетание на натоварванията



Фиг. 3-4. Стабилитетна оценка на отпадъчното тяло по клъговоцилиндрична хлъзгателна при особено съчетание на натоварванията (със отчитане на сеизмични инерционни сили)



Фиг. 3-5. Стабилитетна оценка на отпадъчното тяло по съставна хлъзгателна повърхнина (с фолио под отпадъчното тяло) при основно съчетание на натоварванията



Фиг. 3-6. Стабилитетна оценка на отпадъчното тяло по съставна хлъзгателна повърхнина (с фолио под отпадъчното тяло) при особено съчетание на натоварванията (със отчитане на сеизмични инерционни сили)

Получените минимални коефициенти на сигурност (по най-опасната хлъзгателна повърхнина, илюстрирана на изчислителните профили) съставляват:

- За основно съчетание на натоварванията:
 - на отпадъчното тяло заедно с част от брега на старото корито на р. Янтра $K_{уст} \geq 1,341$;
 - само на отпадъчното тяло: по кръгово цилиндрична хлъзгателна повърхнина $K_{уст} \geq 2,245$, по съставна хлъзгателна повърхнина (с фолио под отпадъчното тяло) $K_{уст} \geq 2,244$;
- За особено съчетание на натоварванията (с отчитане на земетръсни сили):
 - на отпадъчното тяло заедно с част от брега на старото корито на р. Янтра $K_{уст} \geq 1,228$;
 - само на отпадъчното тяло: по кръгово цилиндрична хлъзгателна повърхнина $K_{уст} \geq 2,064$, по съставна хлъзгателна повърхнина (с фолио под отпадъчното тяло) $K_{уст} \geq 2,062$.

Заклучение

В “Наредба № 6/27.05.2013 г за условията и изискванията за изграждане и експлоатация на депа и на други съоръжения и инсталации за оползотворяване и обезвреждане на отпадъци”, не са посочени допустими стойности на коефициента на сигурност. Такива са дадени както следва:

- В чл. 73, ал. 2 на “Норми за проектиране на плоско фундиране”:

$K_{уст} \geq 1,3$ – за основно съчетание на натоварванията;

$K_{уст} \geq 1,1$ – за особено съчетание на натоварванията;

- В чл. 17, ал. 1, табл. 4 на Наредба № 12/03.07.2004 г за проектиране на геозащитни строежи, сгради и съоръжения в свлачищни райони:

$K_{уст} \geq 1,20$ – за основно съчетание на натоварванията;

$K_{уст} \geq 1,10$ – за особено съчетание на натоварванията (земетръс).

Съпоставянето на прогнозираните и изчислените коефициенти на сигурност с допустимите им стойности в посочените нормативни документи води до констатацията, че техническите решения в проекта „Рекултивация на депо за битови отпадъци на община Полски Тръмбеш“ както без фолио, така и с такова под отпадъчното тяло, осигуряват устойчиви параметри на откосите, изразяващи се чрез коефициенти на сигурност значително по-големи от допустимите минимални стойности, както следва:

- $K_{уст} = 1,341 \div 2,244 \geq 1,3$ – за основно съчетание на натоварванията;

- $K_{уст} = 1,228 \div 2,062 \geq 1,1$ – за особено съчетание на натоварванията с отчитане на земетръсни сили.

4. Повърхностен водоотлив на рекултивирания терени

При изготвяне на проектната повърхнина на рекултивирания депо е съблюдавано да се осигурят наклони за естествен водоотлив на повърхностните води.

Предвидено е повърхностните води от водосбора на юг от депото да се улавят от канавката за повърхностен водотлив на рекултивирания депо, чийто вододел е югоизточният му ъгъл /K10/, с кота 39 m. Оттам наклонът е двустранен до двете зауствания в точки Z.1 и Z.2, с коти съответно 35.40 и 37.00 m. Премаването ѝ под източната и западната рампи, за достъп до равнинната площ на рекултивирания депо, се осъществява през два водостока с 20 m дължина всеки и диаметър 500 mm. Заустванията са до брега на старото корито на р.Янтра, в границите на общинския имот № 13.35, чрез заскаляване, показано като детайл на чертеж № 2, на който е показано и трасето ѝ.

На същия чертеж е представен координатен регистър и коти на точките по оста на дъното на канавката и заустванията. Даден е и типов напречен разрез на канавката, която се предвижда да бъде изкопана в естествен терен с бетонови корита, върху пясъчна възглавница.

Дължината ѝ е 444 m, а наклонът ѝ варира от 0.035° до 5.02°.

Водостоците с напречен и надлъжен разрези са показани на чертежи номера 22 и 23.

Евентуално преминалите през еднометровия завършващ слой, от земни и хумусни маси на горния изолационен екран, повърхностни води, се стичат по дренажния слой при контакта му с опорната призма или габионите, където е монтирана перфорирана на 180° дренажна тръба Φ 200, с плътна долна част. Тя се полага на кота по-ниска от кота корона опорна призма. Отвеждащите тръби от дренажната такава, по трасе пресичат в изкоп короната на опорната призма, излизат на въздушния ѝ откос и положени върху него открито се заустват в канавката за повърхностен водоотлив. Обратният насип над тръбите се уплътнява ръчно, а по тях се изпълняват по два броя напречни диафрагми за избягване на праволинейния път на водата, по дъното им.

Предвидени са пет броя отвеждащи неперфорирани тръби с обща дължина 25.20 m. Два броя са с дължина по 9 m през дигите и три броя по 2.4 m през габионите.

Дължината на дренажната перфорирана тръба е 886 метра.

Разположението на дренажната перфорирана тръба и на отвеждащите тръби е показано на ситуационния план на технически рекултивирано депо, чертеж № 2.

5. Пътен достъп до рекултивираните терени

След изпълнението на рекултивационните дейности, пътният достъп до рекултивираните терени ще се осъществява по републикански път I-5 и полски път по южната граница на имот № 13.35, отделящ го от съседните частни полски имоти. За достъп до равнинната площ на рекултивираното депо са проектирани рампи/спусъци от източната и западната му страна, местоположението, на които е показано на чертежи №№ 4 и 5, а наклонът и дължината им на надлъжен профил А-А. За пресичане трасето на канавката, под тях са проектирани водостоци с дължина 20 метра всеки, показани на чертежи №№ 22 и 23.

6. Вертикална планировка и подравнителни работи

Технологична последователност.

Етап 1. Почистване и подравняване на терена под проектното тяло на депото и оградните съоръжения.

Теренът, определен за предепониране на отпадъците от Комисията за определяне на терени за рекултивация от 22.11.2018 г., е обрасъл с дървесно-храстова растителност и се налага да бъде почистен и подравнен във връзка с полагането на фолио под предепонираните отпадъци, които са в пряк контакт с вода и силно оводнени. Подравняване е необходимо и под укрепителните габионни стени и местата за изграждане на опорни диги по източната и западната страни на проектното тяло на депото. Общата площ е 16.757 dka, а обемът на подравнителните работи – 8 380 m³.

Етап 2. Подготовка /освобождаване на място за източната дига и полагане на баластра под габионите/ и изграждане на оградните съоръжения /габиони и диги/.

Опорните диги, източна и западна в случая и укрепването с габиони на северния и южния откоси на депото, се изграждат за отделянето му от околния релеф и увеличаване на устойчивостта му. Дигите се изграждат от земен насип, уплътнен на слоеве по 0.25 m. Височината им е 2 m, а наклоните на откосите са 1:2.6 /21° / - на външния и 1:2 /27°/ – на вътрешния (Детайл А на чертеж № 8). Дължината на източната дига е 30 m, а на западната – 60 m. Обемът им е съответно 390 m³ и 780 m³.

За място на източната дига, трябва да се изкопаят с багер на отвал 286 m³ отпадъци.

Координатен регистър с коти по оста на дъното на изкопа за изграждане на дигите, е показан на чертеж № 2. В план местоположението им е показано на същия чертеж, както и това на укрепването с габиони.

Укрепването с габиони ще се осъществи по северната и южната граници на проектното тяло на депото. Предвидени са габиони с размери 200/100/100 cm отцинкована арматура, напълнени с едроломен камък. Габионите се нареждат последователно върху основата, като всеки горен ред се размества така, че да се получи застъпване. С цел предотвратяване изнасяне на материал зад габионите /суфозия/ се предвижда полагане на нетъкан геотекстил – 200 g/m².

Подложката от баластра под габионите е с дебелина 25 cm и наклон 10% към депото.

Северното укрепване е с дължина 435 m, а обемът на подложката - 143 m³.

Състои се от 428 броя габиони, разположени на два реда, както е показано на чертеж № 9. На същия е даден координатен регистър на трасировъчните точки на габионите и детайли на контакта им с тялото на депото.

Необходимият обем трошен камък за напълване на габионите е 856 m^3 .

Южното укрепване е с дължина 363 m, а обемът на подложката - 117 m^3 .

Състои се от 362 броя габиони, разположени на два реда, както е показано на чертеж № 16. На същия е даден координатен регистър на трасировъчните точки на габионите и детайли на контакта им с тялото на депото.

Необходимият обем трошен камък за напълване на габионите е 724 m^3 .

Етап 3. Полагане на фолио под предепонираните отпадъци, на нетъкан геотекстил от вътрешната страна на габионите и на системата за събиране и отвеждане на инфилтратата.

Почти цялото количество отпадъци, които ще бъдат предепонирани се намират в старото корито на р. Янтра и са в контакт с вода. За да се избегне замърсяването на почвата и водите и след предепонирането им, предвиждаме полагане на полиетиленово фолио с дебелина 2 mm, върху подравнената основа. По-ефективно би било, ако бъде защитено с геотекстил, но не е предвидено.

Необходими са $18\,156 \text{ m}^2$ фолио.

За покриване на габионите с нетъкан геотекстил – 200 g/m^2 , против изнасяне на материал зад тях са необходими $1\,176 \text{ m}^2$ за габиони-север и 994 m^2 за габиони-юг.

Система за събиране и отвеждане на инфилтратата

В най-ниския северозападен край пред рекултивираното депо е предвидено да се монтира резервоар, полиетиленов, подземен с вместимост 10 000 l, за събиране на инфилтратата. Периодично инфилтратът от него ще се изпомпва и ще се изпраща за пречистване в ПСОВ, за което Операторът, отговарящ за следексплоатационния мониторинг на депото, следва да сключи договор.

Преди предепонирането на отпадъците, върху подравнената основа и вътрешния откос на западната дига се полага HDPE фолио 2 mm. Инфилтратът се улавя посредством два клона на тръбопровод от дренажни перфорирани на 180° гофрирани тръби DN160 mm. Единият, с посока запад и дължина 267 m, е разположен покрай основата на северната редица от габиони, а другият, с посока север и дължина 59 m - покрай вътрешния ръб на основата на дигата. Тръбопроводът е с наклон 0,006 посока запад и 3° в посока север. Засипва се с чакъл фракция 16-32 mm, 30 cm над темето и води инфилтратата до резервоара.

По дължина на тръбопровода, през 50 m, се монтират инспекционни шахти, стандартно изпълнение DN 315 за визуална инспекция на проводимостта и промиване на тръбопровода в случай на необходимост. Разположението на тръбите, резервоара и шахтите, както и разрези с размерите на резервоара и шахтите са показани на чертеж № 2.

Трансферирането на инфилтратата към резервоара за съхранение ще се извършва гравитачно.

Етап 4. Предепониране, вертикално планиране, подравняване и уплътняване на отпадъците

Предепониране

Условно площта, от която ще се изгребват отпадъци за предепониране е разделена на три участъка - Е, F и G, а площта върху която ще се предепонират в границите на имот № 13.35 – на четири участъка – А, В, С и D /чертеж № 3/. На същия чертеж е дадена таблица, по участъци, с обемите за изкопаване и средни транспортни разстояния за превоз на отпадъци. Обобщени те са следните:

Изкоп и преместване с булдозер на отпадъци до 40 m – 8803 m^3 , а от 41 до 100 m – 21858 m^3 .

Изкоп с багер на отпадъци и транспорт на средно разстояние от 101 до 200 m – 25327 m^3 .

Изкоп с багер на отпадъци и транспорт на средно разстояние от 201 до 400 m – 25036 m^3 .

Общият обем на отпадъците за предепониране е 81024 m^3 . В процеса на предепонирането се извършва уплътняване със самоходен вибровалък на слоеве с дебелина 0.30 m на целия предепониран обем отпадъци.

Вертикално планиране и подравняване

Предвидено е подравняване на равнинната част и преоткосиране на откосите на проектното тяло на отпадъците. Площта му е 23087 m^2 , а обемът на подравнителните работи – $0.45 \text{ m}^3 / \text{m}$ по експертна оценка или 10389 m^3 .

Наклонът на равнинната площ от юг на север е 2.64° , а наклонът на откосите – 1:2.6 /21 °/, за постигане на дълговременната им геоложка устойчивост.

Етап 5. Изграждане на системата за събиране и отвеждане на биогаза

Конструкция на газоотвеждащата система

За отвеждане на образувалият се биогаз от тялото на сметището се предвижда изграждане на 3 бр. газови кладенци.

Всеки газов кладенец се изгражда чрез изкопаването му с багерв отпадъка с дълбочина 3m. Оформя се с габиони, които се запълват с трошен камък с едрина 20 – 50 mm. В средата на кладенецасе залага перфорирана HDPE тръба Ø110 mm. Перфорираната тръба преминава в неперфорирана на 1.5 метра под максималната кота на депониране на отпадъка и изравнителния слой земни маси. След изкопаването на кладенеца на необходимата дълбочина и с диаметър в зависимост от кофата на багера, се полагат габионите, след това тръбата от HDPE, насипва се дренажния материал в габионите и след това се прави обратно засипване на отпадък. При достигане на максималните коти се пристъпва към запечатване на газовия кладенец. Запечатването става с подложен бетон, през който преминава само тръбата излизаща от тях. Върху подложния бетон се поставя стоманобетонен пръстен със стандартна височина от 1 метър. Този пръстен има основна функция да укрепва металната тръба, излизаща над сметището, върху която се монтира биофилтър. Особеното е, че над терена може да излиза само метална тръба.

Изпълнението на газовия кладенец е изяснено подробно в чертеж № 16. В покритата му част се монтира филтър с активен въглен. Използваната конструкция на филтъра от активен въглен е разработена от водеща компания в тази област.

За подобряване на газоулавянето, в горната част на отпадъците, до границата с изравнителния слой, за всеки газов кладенец се изкопават по три радиално разположени траншеи със сечение 0.50/0.50 m и се запълват с чакъл с едрина 20 – 50 mm. В тях се разполагат HDPE тръби DN 90 перфорирани на 180°, с плътна горна част. Те улавят отделилият се биогаз и го насочват към вертикалната част на газовия кладенец, като заустват в габионите. Разрез е показан на чертеж № 16.

Разположението на газовия кладенец и лъчите с тръбите е показано на чертеж № 5. На същия чертеж е даден и координатният регистър на местоположението на газовите кладенци и краищата на радиално разположените тръби.

Видът и количеството на необходимите материали са посочени в Спецификацията на материалите.

СПЕСИФИКАЦИЯ НА МАТЕРИАЛИТЕ

	<i>Кладенец</i>	№	ОБЩО	За един кладенец
1	Габиони ф2 м, височина 1 м	бр.	9	3
2	Тръба PE 100 - Ø110x6.6 – перфорирана	м	6	2
3	Тръба PE 100 - Ø110x6.6	м	6	2
4	Дренажен материал / Трошен камък	м³	30	10

5	Бетонни пръстени Ø 1 м, височина 1 м	бр.	3	1
6	Капак-бетонен пръстен Ø1000	бр.	3	1
7	Бетон-марка В30	м ³	3	1
8	Тръба - стоманена безшевна Ø108/4	м	6	2
9	Преход стомана – полиетилен Ø110/4"	бр.	3	1
10	Биофилтър	бр.	3	1
11	Изкоп в отпадък	м ³	60	20
12	Обратно засипване на отпадъци	м ³	30	10
13	Предепониране на отпадъци	м ³	30	10
	Газов дренаж			
14	Тръба РЕ 100 - Ø90 – перфорирана	м	571	
15	Дренажен материал / трошен камък	м ³	143	
16	Изкоп в отпадък и предепониране на отпадъци	м ³	143	

Етап 6. Изграждане на горния изолационен екран и дренажната система за чисти повърхностни води

Горният изолационен екран се състои от пакет от слоеве с обща дебелина 1.50 m и съобразно Минималните изисквания на МОСВ, са следните (отдолу нагоре):

- газдренажни лъчи с квадратно сечение 50 cm/50 cm от чакъл с едрина 20 – 50 mm, по които образувалият се биогаз дренира и чрез перфорираните тръби разположени в тях го отвеждат до газовите кладенци и оттам се отделя в атмосферата. Изкопават се в подравнените отпадъци и отгоре се полагат земните маси на изравнителния слой. Необходими са 143 m³ чакъл;

- 20 cm изравнителен слой от земни маси върху подравнените отпадъци с обем 4618 m³;

- изолационен слой от геосинтетичен глинен екран със съдържание на бентонит мин. 3500g/m², капсулован между два геотекстила - тъкан и нетъкан, който служи за изолация на отпадъчното тяло от евентуално проникнали през еднометровия слой земни маси (подхумусен и хумусен слоеве) чисти повърхностни води и препятства преминаването им през отпадъците и създаването на инфилтрат. Необходими са 25 417 m²;

- 30 cm дренажен слой от чакъл с едрина 16 – 32 mm, за чисти повърхностни води, евентуално проникнали през еднометровия слой земни маси (подхумусен и хумусен слоеве) и дренажна система за чисти повърхностни води. Необходими са 6936 m³ чакъл, 886 m перфорирани и 25 m неперфорирани тръби;

- 70 cm земни маси, подхумусен слой. Необходимият обем е 16 223 m³;

- 30 cm хумусен слой. Необходимият обем е $6\,884\text{ m}^3$.

Земни маси и хумусен слой за изграждането на изравнителния, подхумусния и хумусния слоеве ще бъдат доставени от временни депа в землището на с. Климентово от средно транспортно разстояние 7 km.

Чакълът ще бъде доставен от средно транспортно разстояние 35 km, на цена 0.16 лв. на тон.километър. Цената на чакъла е 12 лв./ t без ДДС.

Етап 7. Изграждане на рампи/спусъци за достъп до равнинната площ на рекултивираното депо

За достъп до равнинната площ на рекултивираното депо са проектирани рампи/спусъци от източната и западната му страна, местоположението, на които е показано на чертежи №№ 4 и 5, а наклонът и дължината им на надлъжен профил А-А, черт.№8. За пресичане трасето на канавката, под тях са проектирани водостоци с дължина 20 метра всеки, показани на чертежи №№ 22 и 23.

Източната рампа е оформена върху откоса на източната опорна дига на депото. Тя е с ширина 5 m, дълга е 38 m и наклонът ѝ е 6.00° . Западната рампа е оформена върху откоса на западната опорна дига. Тя е с дължина 39 m, ширина 5 m и с наклон 6.75° . Не се предвижда да бъдат покрити с трошенокаменна настилка.

Обемът на насипа за формирането на трасето на източната рампа/спусък е 624 m^3 , а на западната рампа/спусък - 642 m^3 .

Определен е чрез програмата AutoCADLand 2009.

Земните маси необходими за изграждането на насипите ще бъдат доставени от временни депа в землището на с. Климентово от средно транспортно разстояние 7 km.

Рекултивираната площ на проектното тяло на депото е 23.573 dka, във формат 2D, и 24.006 dka - във формат 3D.

Площите от които са предепонирани отпадъци, от съществуващо сметищно тяло разположено в съседни имоти, в проектното тяло на депото, възлизат на 19.570 dka.

7. Количествено сметка на техническата рекултивация

7.1. Количествена сметка за подготвителни дейности

№	Наименование на вида работа	Ед. мярка	Количество
	ЕТАП 1		
	ПОЧИСТВАНЕ И ПОДРАВНЯВАНЕ НА ТЕРЕНА ПОД ПРОЕКТНОТО ТЯЛО НА ДЕПОТО И ОГРАДНИТЕ СЪОРЪЖЕНИЯ		

1.	Почистване на площи от храсти, издънки и др. чрез изсичане и събиране	dka	16.757
2.	Изкоп и преместване на земни маси с булдозер до 100м (за подравняване)	m ³	8380
ЕТАП 4			
<i>ПРЕДЕПониране, ВЕРТИКАЛНО ПЛАНИРАНЕ, ПОДРАВНЯВАНЕ И УПЛЪТНЯВАНЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ</i>			
1.	Изкоп и преместване с булдозер на отпадъци до 40m	m ³	8803
2.	Изкоп и преместване с булдозер на отпадъци до 100m	m ³	21858
3.	Изкоп на отпадъци с багер на транспорт	m ³	25327
4.	Превоз на отпадъци на средно транспортно разстояние 200m	t	39257
5.	Изкоп на отпадъци с багер на транспорт	m ³	25036
6.	Превоз на отпадъци на средно транспортно разстояние 400m	t	38806

7.2. Количествена сметка за техническа рекултивация

ЕТАП 2			
<i>ПОДГОТОВКА /ОСВОБОЖДАВАНЕ НА МЯСТО ЗА ИЗТОЧНАТА ДИГА, ПОДРАВНЯВАНЕ И ПОЛАГАНЕ НА БАЛАСТРА ПОД ГАБИОНИ И ДИГИ/</i>			
1.	Изкоп с багер на отвал (отпадъци за място на източната дига)	m ³	286
2.	Доставка и полагане на баласта за подложка под габиони	m ³	143
3.	Доставка и полагане на баласта за подложка под габиони	m ³	117
4.	Доставка, пълнене и полагане на правоъгълни габиони от поцинкована мрежа с размери 2.00/1.00/1.00m (северна стена)	100 бр.	4.28
5.	Доставка, пълнене и полагане на правоъгълни габиони от поцинкована мрежа с размери 2.00/1.00/1.00m (южна стена)	100 бр.	3.62
6.	Изкоп с багер на транспорт (земни маси за изграждане на източна дига)	m ³	468
7.	Изкоп с багер на транспорт (земни маси за изграждане на западна дига)	m ³	1092
8.	Транспорт на средно транспортно разстояние 7 км	t	2784.6
9.	Разриване с булдозер	m ³	1638

10.	Уплътняване, механизирано - дължина на валиране - 300 m, самоходен вибровалик 4-5 t, дебелина на пласта 30 cm	m ³	1638
	ЕТАП 3		
	ПОЛАГАНЕ НА ФОЛИО ПОД ПРЕДЕПОНИРАНИТЕ ОТПАДЪЦИ, НА НЕТЪКАН ТЕКСТИЛ ОТ ВЪТРЕШНАТА СТРАНА НА ГАБИОНИТЕ И НА СИСТЕМАТА ЗА СЪБИРАНЕ И ОТВЕЖДАНЕ НА ИНФИЛТРАТА		
1.	Доставка и полагане на фолио полиетиленово	m ²	18156
2.	Доставка и полагане на нетъкан геотекстил - 200g/m ² , от вътрешната страна на габионите	m ²	1176
3.	Доставка и полагане на нетъкан геотекстил - 200g/m ² , от вътрешната страна на габионите	m ²	994
4.	Доставка и монтаж на перфорирани тръби ф 160 за събиране и отвеждане на инфилтрат	m	326
5.	Доставка и монтаж на неперфорирани свързващи тръби ф 160 за събиране и отвеждане на инфилтрат	m	14
6.	Резервоар за инфилтрат		
6.1.	Изкоп в земни почви с багер на отвал - за резервоар за инфилтрат	m ³	282
6.2.	Изкоп с багер на транспорт (чакъл за дрениращ слой под тялото на резервоара- може и промита речна баластра)	m ³	376
6.3.	Превоз на разстояние 35 km	t	658
6.4.	Чакъл	t	658
6.5.	Доставка и полагане на дрениращ пясъчен слой	m ³	70
6.6.	Доставка и полагане на полиетиленов резервоар за инфилтрат с капак	бр.	1
6.7.	Обратен насип, след полагане на резервоара	m ³	28.2
7.	Ревизионни шахти за инфилтрат		
7.1.	Доставка и полагане на стоманобетонови елементи (пръстени)	бр.	36
7.2.	Доставка и полагане на дрениращ пясъчен слой	m ³	3.9
7.3.	Доставка и полагане на подложен бетон Б 20	m ³	2
7.4.	Доставка и полагане на капак за ревизионните	бр.	7

	шахти		
	ЕТАП 4		
	<i>ПРЕДЕПОНИРАНЕ, ВЕРТИКАЛНО ПЛАНИРАНЕ, ПОДРАВНЯВАНЕ И УПЛЪТНЯВАНЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ</i>		
7	Изкоп и преместване с булдозер на отпадъци до 100m /подравняване на отпадъчното тяло/	m ³	10389
8	Разриване с булдозер	m ³	81024
9	Уплътняване, механизирано - дължина на валиране - 300 m, самоходен вибровалик 4-5 t, дебелина на пласта 30 sm	m ³	81024
	ЕТАП 5		
	<i>ИЗГРАЖДАЕ НА СИСТЕМА ЗА СЪБИРАНЕ И ОТВЕЖДАНЕ НА БИОГАЗА</i>		
	<i>Кладенец</i>		
1.	Изкоп машинен на отпадъци на отвал	m ³	60
2.	Полагане на правоъгълни габиони от поцинкована мрежа с размери 2,0/1,0/1,0m	бр.	9
3.	Доставка и полагане на тръба PE 100 - Ф 110x6,6 перфорирана	m	6
4.	Доставка и полагане на плътна HDPE тръба Ф 110mm /3x.2,0 m/	m	6
5.	Доставка и полагане на основа от заклинен трошен камък	m ³	30
6.	Доставка и полагане на подложен бетон Б 30 за запечатка на кладенец	m ³	3
7.	Доставка и монтаж на стоманобетонен пръстен Ф1000, Н 1000 с капак	бр.	3
8.	Доставка и полагане на плътна стоманена тръба Ф 108/4	m	6
9.	Доставка и полагане на преходна муфа HDPE Ф-110/4, стомана в комплект с уплътнения	бр.	3
10.	Биофилтър съгл.детайл черт.№ 24	бр.	3
	<i>Газов дренаж</i>		
11	Изкоп машинен в отпадъци на отвал	m ³	143
12	Доставка и полагане на тръба PE 100 - Ф 90	m	571
13	Доставка и полагане на трошен камък	m ³	143
14	Обратен насип от отпадъци, включително уплътняване с ръчни трамбовачи машини	m ³	143
	ЕТАП 6		

ИЗГРАЖДАЕ НА ГОРЕН ИЗОЛАЦИОНЕН ЕКРАН			
1. ИЗРАВНИТЕЛЕН СЛОЙ			
1.	Изкоп с багер на транспорт (земни маси за изграждане на изравнителен слой)	m ³	4618
2.	Превоз на земни маси за изравнителен слой на разстояние 7 km	t	7850.6
3.	Разриване с булдозер	m ³	4618
4.	Уплътняване, механизирано - дължина на валиране - 300 m, самоходен вибровалък 4-5 t, дебелина на пласта 30 cm	m ³	4618
2. ИЗОЛАЦИОНЕН СЛОЙ			
1.	Доставка и полагане на геосинтетичен глинен екран със съдържание на бентонит мин.3500g/m ² , капсолован между два геотекстила- тъкан и нетъкан	m ²	25417
3. ДРЕНАЖЕН СЛОЙ С ДРЕНАЖНА СИСТЕМА ЗА ЧИСТИ ПОВЪРХНОСТНИ ВОДИ			
1.	Изкоп с багер на чакъл за дрениращия слой с едрина 16-32mm	m ³	6936
2.	Превоз на разстояние 35 km	t	12138
3.	Чакъл	t	12138
4.	Разриване с булдозер на разстояние до 100m	m ³	6936
5.	Доставка и монтаж на перфорирани тръби	m	886
6.	Доставка и монтаж на свързващи неперфорирани тръби	m	25
4. ПОДХУМУСЕН СЛОЙ			
1.	Изкоп с багер на транспорт (земни маси за изграждане на подхумусния слой)	m ³	16223
2.	Превоз на земни маси за подхумусния слой на разстояние 7 km	t	27579.1
3.	Разриване с булдозер	m ³	16223
5. ХУМУСЕН СЛОЙ			
1.	Изкоп с багер на транспорт (земни маси за изграждане на хумусния слой)	m ³	6884
2.	Превоз на земни маси за хумусния слой на разстояние 7 km	t	11702.8
3.	Разриване с булдозер	m ³	6884
ЕТАП 6-1			
ПОВЪРХНОСТЕН ВОДООТЛИВ			
1.	Изкоп с багер на отвал за направа на канавка	m ³	165

2.	Доизкопаване и подравняване на откосите - ръчно	m ³	16
3.	Доставка и полагане на дрениращ пясъчен слой	m ³	47
4.	Доставка и монтаж на бетонови корита за канавката	br.	222
5.	Доставка и полагане на подложен бетон	m ³	26
6.	Доставка и полагане на основа от заклинен трошен камък	m ³	50
7.	Водостоци 2 броя	ml	40
ЕТАП 7			
ИЗГРАЖДАЕ НА РАМПИ/СПУСЪЦИ ЗА ДОСТЪП ДО РАВНИННАТА ПЛОЩ НА РЕКУЛТИВИРАНОТО ДЕПО			
1.	Изкоп с багер на транспорт (земни маси за изграждане на спусък - източна дига)	m ³	624
2.	Превоз на земни маси на разстояние 7 km за изграждане на спусък - източна дига	t	1061
3.	Разриване с булдозер	m ³	624
4.	Уплътняване, механизирано - дължина на валиране - 300 m, самоходен вибровалък 4-5 t, дебелина на пласта 30 cm	m ³	624
5.	Изкоп с багер на транспорт (земни маси за изграждане на спусък - западна дига)	m ³	642
6.	Превоз на земни маси на разстояние 7 km за изграждане на спусък - западна дига	t	1091
7.	Разриване с булдозер	m ³	642
8.	Уплътняване, механизирано - дължина на валиране - 300 m, самоходен вибровалък 4-5 t, дебелина на пласта 30 cm	m ³	642

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ

ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен № 00204

Секция: МДГЕ

инж. ИВАНКА ЛАЗАРОВА КАСИДОВА

Част на проекта: Подпис

ВАС-1/С ЗАКРЕПНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ГИП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ

ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен № 02076

Секция: ВС

инж. ЙОРДАН ЯКИМОВ ПОПОВ

Част на проекта: Подпис

ВАС-1/С ЗАКРЕПНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ГИП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА