

Свидетельство № СРО-П-145-04032010 от 24 декабря 2018 г.

Заказчик – ООО «Ядрово»

Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 3. Система водоотведения

Книга 1. Система сбора и отведения фильтрата

Том 5.3.1

ПГТ/11-18-ИОС3.1

Свидетельство № СРО-П-145-04032010 от 24 декабря 2018 г.

Заказчик – ООО «Ядрово»

Проекта реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 3. Система водоотведения

Книга 1. Система сбора и отведения фильтрата

Том 5.3.1

ПГТ/11-18-ИОС3.1

Генеральный директор

Главный инженер проекта



 А. В. Мордвинов

 А. В. Петрунин

2019

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА 5.3.1

Обозначение	Наименование	Стр.
ПГТ/11-18-ИОС3.1-С	Содержание тома 5.3.1	2
	Справка ГИПа	3
ПГТ/11-18-ИОС3.1-ТЧ	Текстовая часть	4-18
	<i>Графическая часть</i>	
<i>Система сбора и отведения фильтрата отработанной карты полигона ТКО Ядрово, проектируемая в рамках ЧС</i>		
ПГТ/11-18-ИОС3.1-ГЧ-1	План системы сбора и отведения фильтрата. План М 1:500	19
ПГТ/11-18-ИОС3.1-ГЧ-2	Продольный профиль по оси напорного коллектора фильтрата. Типовые поперечные сечения	20
ПГТ/11-18-ИОС3.1-ГЧ-3	Разрезы 1-1...3-3. Спецификация оборудования и материалов	21
ПГТ/11-18-ИОС3.1-ГЧ-4	Дренажная система. Узел А	22
<i>Система сбора и отведения фильтрата проектируемой карты полигона ТКО Ядрово</i>		
ПГТ/11-18-ИОС3.1-ГЧ-5	План системы сбора и отведения фильтрата. План М 1:500	23
ПГТ/11-18-ИОС3.1-ГЧ-6	Продольный профиль по оси напорного коллектора фильтрата. Типовые поперечные сечения	24
ПГТ/11-18-ИОС3.1-ГЧ-7	Разрез 4-4. Узел	25
ПГТ/11-18-ИОС3.1-ГЧ-8	Резервуар-накопитель фильтрата. План. Разрез	26
ПГТ/11-18-ИОС3.1-ГЧ-9	Резервуар-накопитель пермеата. План. Разрез	27
ПГТ/11-18-ИОС3.1-ГЧ-10	Дренажная система. Продольные профили по оси коллекторов фильтрата, пермеата, концентрата фильтрата	28
ПГТ/11-18-ИОС3.1-ГЧ-11	Дренажная система. Эксплуатационные колодцы ДК-2...ДК-6. М 1:50	29
Приложение 1	Резервуары концентрата фильтрата PolyCorr объемом 80м ³ .	30-32
Приложение 2	Расчет устойчивости бортов оврага по оси трубопровода фильтрата в створе надземной прокладки	33-36
Приложение 3	Определение максимально допустимого пролета между опорами для футляра трубопровода фильтрата на участке надземной прокладки	37

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ПГТ/11-18-ИОС3.1-С					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал	Анненкова				02.19
Проверил	Пацало				02.19
ГИП	Петрунин				02.19
Н. контр.	Макарова				02.19
Содержание тома 5.3.1					
		Стадия	Лист	Листов	
		П	1	1	
ООО «ГеоТехПроект»					

Документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, результатами инженерных изысканий, градостроительным кодексом Российской Федерации, документами об использовании земельного участка для строительства, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий, действующими нормами, правилами и стандартами.

Главный инженер проекта



А. В. Петрунин

И.О. Фамилия

Инв. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ5

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ8

3. СВЕДЕНИЯ О ФУНКЦИОНАЛЬНОМ НАЗНАЧЕНИИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, СОСТАВ И ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВА, НОМЕНКЛАТУРА ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ.....9

3.1. Сведения о существующих системах водоотведения и очистки стоков.....9

3.2. Описание и обоснования принятой системы сбора и отведения фильтрата.....9

3.3. Расчет водного баланса проектируемой карты полигона ТКО.....11

3.4. Определение расчетной производительности очистных сооружений фильтрата.....16

3.5. Характеристика очистных сооружения фильтрата.....16

Для установки данных резервуаров на площадке предусмотрено устройство фундаментных плит из монолитного ж/бетона (см. раздел КР).18

4. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....19

5. ПРИЛОЖЕНИЯ.....28

Взам. инв. №									
Подпись и дата									
Инв. № подл.						ПГТ/11-18-ИОС3.2-ТЧ			
	Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.				Дата
	Разработал	Анненкова	<i>Анненкова</i>		02.19.	Текстовая часть	Стадия	Лист	Листов
	Проверил	Пацало	<i>Пацало</i>		02.19		П	1	14
	ГИП	Петрунин	<i>Петрунин</i>		02.19		ООО «ГеоТехПроект»		
Н. контроль	Макарова	<i>Макарова</i>		02.19					

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Проект системы водоотведения является составной частью проектной документации по реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово» и комплекса обработки и утилизации ТКО, расположенного в Волоколамском районе Московской области.

Основанием для разработки проектной документации послужили следующие документы:

- Договор № ПГТ/11-18 от 27 марта 2018г. «Разработка проекта реконструкции и рекультивации полигона и комплекса обработки и утилизации ТКО»;
- Техническое задание на выполнение работ по разработке проектной документации «Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово»»;
- Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий для разработки проектной и рабочей документации по объекту: «Разработка проекта реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово» и комплекса обработки и утилизации ТКО» (шифр 4718-ИГДИ), выполненных ООО «КомплексПроект» в 2018г.;
- Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для разработки проектной и рабочей документации по объекту: «Разработка проекта реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово» и комплекса обработки и утилизации ТКО» (шифр 4718-ИГДИ), выполненных ООО «КомплексПроект» в 2018г.;
- Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий для разработки проектной и рабочей документации по объекту: «Разработка проекта реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово» и комплекса обработки и утилизации ТКО» (шифр 4718-ИГДИ), выполненных ООО «КомплексПроект» в 2018г.;
- Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий для разработки проектной и рабочей документации по объекту: «Разработка проекта реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово» и комплекса обработки и утилизации ТКО» (шифр 4718-ИГДИ), выполненных ООО «КомплексПроект» в 2018г.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПГТ/11-18-ИОС3.2-ТЧ	Лист
							1

Характеристика района расположения объекта

Территория производства работ расположена на западе Московской области в Волоколамском районе. Землеотвод представлен в виде четырех участков различного назначения. Участки расширения полигона захоронения ТКО «Ядрово» находятся 4 км восточнее районного центра г. Волоколамска, в 500 м юго-западнее д. Ядрово, на землях сельского поселения Чисменское. Общая площадь земельных участков в границах землеотвода составляет 26,6 га. Участки полигона расположены на склоне местного водораздела, вблизи бровки, ниже которой долина реки Городня.

Климатические характеристики ЗУ

Согласно климатическому районированию России находится в II В климатическом подрайоне (СНиП 23-01-99), в строительно-климатической зоне с умеренно-континентальными климатическими условиями. Климатические условия формируются под влиянием атлантических и континентальных воздушных масс. Указанная климатическая зона характеризуется избыточным увлажнением с умеренно-континентальным климатом.

Гидрогеологические условия ЗУ

Гидрогеологические условия района работ обусловлены расположением в пределах северной части Зеленоградско-Сходненско-Рузского блока Клиньско-Дмитровского гидрогеологического района Московского артезианского бассейна. Подземные воды приурочены к четвертичным и каменноугольным отложениям. Для промышленного хозяйственно-питьевого водоснабжения используются подземные воды каменноугольных отложений, эксплуатируемые артезианскими скважинами. Участок не попадает в водоохранные зоны водозаборных скважин, разведанных для водоснабжения района. Ближайшие эксплуатационные скважины, оборудованные на подольско-мячковский горизонт, находятся на расстоянии более 5 км к западу от участка работ. Водоносные горизонты в каменноугольных отложениях защищены от проникновения загрязнения толщей моренных суглинков и глин юрского возраста суммарной мощностью около 40 м. Для нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения деревень и садовых участков используются подземные воды преимущественно в четвертичных отложениях, вскрываемые скважинами и колодцами.

В соответствии с системой почвенно-географического районирования район работ относится к Смоленско-Московскому округу дерново-подзолистых глинистых и суглинистых почв на покровных отложениях, подстилаемых ледниковыми и водно-ледниковыми

Инд. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

						ПГТ/11-18-ИОС3.2-ТЧ	Лист
							2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

отложениями. В геоботаническом отношении участок расположен в пределах Волоколамского елового подрайона района елово-широколиственных лесов Клинско-Дмитровской гряды.

Гидрографическая сеть района принадлежит бассейну реки Волги. В 100-110 м юго-западнее полигона протекает река Городня, правый приток реки Ламы. Ширина реки до 3 м, глубина до 0,5 м. Длина реки составляет около 11 км. Согласно Водному Кодексу РФ размер водоохраной зоны реки Городня составляет 50 м. В ложбинах двух временных водотоков (юго-восточнее и северо-западнее полигона) на момент проведения исследований сток отсутствовал.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					ПГТ/11-18-ИОС3.2-ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Подпись

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Данный проект системы водоотведения поверхностного стока разработан в соответствии с действующими нормами и правилами:

- СП 32.13330.2013 «Канализация. Наружные сети и сооружения». Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85;
- СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*;
- СП 18.13330.2011 «Генеральные планы промышленных предприятий». Актуализированная редакция СНиП II-89-80*;
- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»;
- ГОСТ 17.1.3.13-86. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения;
- СанПиН 2.1.5.980-00. Водоотведение населённых мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод;
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 (новая редакция 25.04.2014). Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Утв. постановлением государственного санитарного врача РФ от 25.09.2007 № 74;
- СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения»;
- Методическое пособие НИИ ВОДГЕО 2015 «Рекомендации по расчёту систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты»;
- СП 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов».
- СП 104.13330.2016 Инженерная защита территории от затопления и подтопления.
- РД 1.65-82. Указания по проектированию дренажей промышленных площадок.
- «Руководство по проектированию дренажей зданий и сооружений», Москомархитектура, Москва, 2000г

Инов. № подл.	Взам. инв. №
Подпись и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПГТ/11-18-ИОС3.2-ТЧ	Лист
							4

3. СВЕДЕНИЯ О ФУНКЦИОНАЛЬНОМ НАЗНАЧЕНИИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, СОСТАВ И ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВА, НОМЕНКЛАТУРА ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ

3.1. Сведения о существующих системах водоотведения и очистки стоков

В зоне проектирования объекта, существующие сети водоотведения отсутствуют.

Проектом предусматривается отвод сточных вод, в зависимости от состава, по следующим системам:

- ливневая канализация;
- фильтрат ТКО.

3.2. Описание и обоснования принятой системы сбора и отведения фильтрата

Полигон ТКО Ядрово представлен двумя картами – отработанной (рекультивируемой) и проектируемой, расположенных на противоположных бортах оврага.

В рамках ЧС для отработанной карты ТКО разрабатывается временная самостоятельная система сбора и отведения фильтрационных стоков в существующие пруды-накопители напорно-принудительным способом, откуда загрязненные стоки вывозятся в специализированные места утилизации. В дальнейшем проекте предусматривается объединение двух систем в единую безнапорную систему сбора и отведения фильтрата с резервуаром-накопителем и комплексом очистных сооружений, устраиваемых в границах землеотвода ТКО «Ядрово».

В рамках ЧС система для сбора фильтрата отработанной (рекультивируемой) карты предусматривает следующие сооружения: существующую одиночную горизонтальную дренажную трубу в теле ТКО; самотечный коллектор от существующей дренажной трубы; емкость-копани; кольцевой дренаж в емкости-копани; дренажный колодец из сборных железобетонных элементов, предназначенный для сбора и отведения фильтрата в насосные; самотечный коллектор от дренажного колодца в насосные; две дренажные насосные станции, напорный коллектор и пруды-накопители. На дне и откосах емкости-копани предусмотрен защитный экран из геомембраны, предотвращающий фильтрацию загрязненных стоков из копани в грунтовые воды.

Тело отработанного полигона защищено от попадания в него осадков противοфильтрационным экраном. Сбор фильтрата из закрываемого ТКО осуществляется в два этапа: часть фильтрата, образующегося в теле рекультивируемого полигона, перехватывает существующая дренажная труба; остальной, не попадающий в дренажную трубу фильтрат поступает

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПГТ/11-18-ИОС3.2-ТЧ	Лист
							5

из-под отвала в специальную емкость-копань, где для сбора загрязненного стока запроектирован кольцевой дренаж.

Из дрены в теле отвала фильтрат самотеком отводится трубой коллектора БНК-1 в сборный колодец, расположенный в емкости копани. Из кольцевого дренажа фильтрат попадает так же в сборный колодец. Из колодца образующийся фильтрат самотеком по коллектору БНК-2 поступает в дренажные насосные станции, работающие по принципу сообщающихся сосудов. Из дренажных насосных фильтрат перекачивается по напорному трубопроводу в пруды-накопители. Напорная система перекачки фильтрата предусмотрена как временная.

Существующая дрена проложена в основании юго-западного откоса отвала, устроена из перфорированной полиэтиленовой трубы диаметром $\varnothing 160 \times 12$ мм с уклоном в сторону магистрального коллектора БНК-1, прокладываемого в теле обратной засыпки емкости-копани. Дно и откосы емкости-копани экранированы геомембраной. Кольцевой дренаж в емкости-копани запроектирован из полиэтиленовой перфорированной трубы Перфокор диаметром $Du300$ с обмоткой геотекстилем в два слоя и устройством обратного фильтра из крупнозернистого песка и гравия изверженных пород (d частиц гравия 5-10 мм), толщина слоев фильтра $t=30$ см. Уклон обеих ветвей дренажа принят $i=0,005$ в сторону дренажного сборного колодца. Подготовка под систему дренажа и сборный колодец на системе дренажа принята из песка, который служит одновременно защитным слоем геомембраны. Толщина защитного слоя принята 105 см.

Безнапорные коллекторы БНК-1 и БНК-2 устраиваются из полиэтиленовой ПНД трубы диаметром $\varnothing 160 \times 9,1$ мм.

Напорный трубопровод запроектирован из ПНД трубы $\varnothing 110 \times 6,3$ мм подземной прокладки с переменным уклоном.

Напорный и безнапорные коллекторы устраиваются в специально подготовленных траншеях - с подготовкой из песка толщиной $t=15$ см и засыпкой пазух трубы и над трубой толщиной 30 см песком с уплотнением $K_{уп} \geq 0,95$.

Дренажный колодец-сборник фильтрата выполняется из сборных железобетонных элементов по ГОСТ 8020-90 диаметром D1500.

Дренажные насосные станции запроектированы из сборных железобетонных колец круглого сечения диаметром D2000. Расстояние между насосными в свету – 1,5 м. Насосные оборудованы погружными насосами ГНОМ НПК 30-30 (1-рабочий, 1-резервный).

Система сбора и отведения фильтрата проектируемой карты, расположенной на правом борту оврага ручья, образуется двумя ветвями дрен в южной части основания ТКО, объединенных дренажным колодцем для сбора фильтрата; безнапорным дренажным коллектором, резервуаром-накопителем фильтрационных стоков и специализированными очистными сооружениями.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Дрены устраиваются из дренажной ДГТ-ПНД трубы Ду200 в фильтре заводского изготовления с уклоном в сторону колодца. Дрена укладывается поверх противофильтрационного экрана основания отвала с устройством дренирующего слоя из крупнозернистого песка. Коллектор запроектирован из полиэтиленовой ПНД трубы диаметром Ду200. Дренажный колодец устраивается из сборных ЖБ колец круглого сечения диаметром Ду2000 с защитной футеровкой, устойчивой к агрессивной среде фильтрата.

Основание проектируемого отвала запроектировано с уклоном, достаточным для свободного стока из отвала к дренам. Дрены собирают загрязненный инфильтрат атмосферных осадков, поступающих через толщу складированных отходов при формировании отвала, а также жидкость, образующуюся в процессе химических реакций внутри тела отвала. Загрязненный сток, поступивший из дрен в дренажный колодец, отводится коллектором в резервуар-накопитель фильтрата. Сброс фильтрата в резервуар из дренажного колодца осуществляется в самотечном режиме. Фильтрационный сток из резервуара-накопителя забирается на специализированные очистные сооружения. Трасса коллектора при прохождении через овраг прокладывается на эстакаде в защитном футляре из стальной трубы Ø355,6x4мм и в теплоизоляции из ППУ скорлуп толщиной 60мм с уклоном $i=0,01$. На левом борту оврага (по течению ручья) дренажный коллектор устраивается в подземной прокладке с уклоном $i=0,007$. Коллектор устраивается в специально подготовленных траншеях - с подготовкой из песка толщиной $t=15\text{см}$ и засыпкой пазух трубы и над трубой толщиной $t=30\text{см}$ песком с уплотнением $K_{уп} \geq 0,95$.

На поворотах дренажного коллектора в плане, в местах перемены уклона, в точках перепадов и в месте врезки коллектора дренажной системы отработанной карты устраиваются смотровые колодцы из сборных железобетонных элементов по ГОСТ 8020-90 круглого сечения диаметром D1500.

Проектом объединенной безнапорной системы сбора и отведения фильтрата предусматривается устройство на коллекторе, отводящем фильтрат из емкости-копани в дренажные насосные, дополнительный узловой железобетонный канализационный колодец перед ДНС и коллектор из трубы ПНД.

Узловой колодец, объединяющий дренажную систему отработанной карты с системой отведения проектируемого полигона, устраивается из сборных железобетонных элементов по ГОСТ 8020-90 круглого сечения диаметром D1500, труба коллектора запроектирована диаметром Ду200 с уклоном $i=0,0371$.

3.3. Расчет водного баланса проектируемой карты полигона ТКО

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПГТ/11-18-ИОС3.2-ТЧ	Лист
							7

Расчет выполнен на основании методик:

1. «Управление водным балансом полигона ТБО на примере полигона в г. Краснокамске. Вайсман Я.И., Чудинов С.Ю., Кравченко Д.С.».
2. СТП ВНИИГ 210.01.НТ-05 «Методика расчета гидрологических характеристик техногенно-нагруженных территорий»

Фильтрат, образующийся в теле полигона, представляет особую опасность для окружающей среды, т.к. является токсичным раствором с минерализацией до нескольких десятков грамм на 1 л, содержанием ионов аммония, хлора и других макрокомпонентов до нескольких грамм на 1 л, высокими концентрациями тяжелых металлов (цинк, свинец, никель, хром, кадмий и др.) и органических соединений.

Состав и количество образующегося фильтрата зависят от этапа жизненного цикла полигона и могут быть различными для разных полигонов ТБО. Максимальные объемы фильтрата образуются на абсолютно заполненном полигоне перед рекультивацией.

Наиболее распространенными являются методики, основанные на составлении водного баланса полигона ТБО [3, 4]. Так, уравнение водного баланса в период максимального образования фильтрата можно представить в следующем виде:

$$OF = (AO + OV + ВБХ) - (ИС + ВНО + ПС + БГ + ПБХ),$$

где OF — объем фильтрата;

AO — атмосферные осадки, выпавшие на полигон;

OV — отжимная влага;

ВБХ — выделение воды при биохимических реакциях;

ИС — испарение с поверхности полигона;

ВНО — влага, расходуемая на насыщение отходов до полной влагоемкости;

ПС — поверхностный сток;

БГ — потери воды с биогазом;

ПБХ — поглощение воды при биохимических реакциях.

- атмосферные осадки, выпавшие на полигон (AO) (согласно СТП ВНИИГ 210.01.НТ-05 «Методика расчета гидрологических характеристик техногенно-нагруженных территорий»; далее — Методика):

$$AO = 0,001 \times F1 \times h1 \times Kp = 0,001 \times 89030 \times 622 \times 1,43 = 79188,62 \text{ м}^3/\text{год}$$

где F1 — площадь основания полигона, м²;

h1 — слой выпавших осадков, мм/год (месяц) (по данным наблюдений на ближайшей метеостанции);

Kp — коэффициент перехода от средних многолетних годовых величин осадков к осадкам 5%-ной обеспеченности (приложение 1 к Методике);

Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПГТ/11-18-ИОС3.2-ТЧ	Лист
					8								

- испарение с поверхности полигона (ИС) (согласно Методике):

$$ИС = 0,01 \times F2 \times h2 \times Ke \times Kвп = 0,01 \times 107726,3 \times 50,6 \times 0,887 \times 0,56 = 27075,96 \text{ м}^3/\text{год}$$

где F2 — площадь поверхности полигона, м²;

h2 — величина испарения, см/год (месяц) (определяется с помощью формулы (6)

Методики и приложения 2 к Методике);

Ke — коэффициент перехода от средней многолетней годовой испаряемости с техногенно-нагруженных территорий к испаряемости с различной вероятностью превышения;

Kвп — поправочный коэффициент к среднему многолетнему испарению с естественных ландшафтов для различных видов поверхностей;

- отжимная влага (ОВ):

$$ОВ = Kов \times (АО - ИС) = 0,5 \times (79188,62 - 27075,96) = 26056,33 \text{ м}^3/\text{год}$$

где Kов = 0,5 — опытный коэффициент (по данным, приведенным в [5]);

• выделение воды при биохимических реакциях (ВБХ) равно поглощению воды при биохимических реакциях (ПБХ), т.е. разницу между биохимически образуемой и потребляемой водой можно считать равной нулю [6];

- влага, расходуемая на насыщение отходов до полной влагоемкости (ВНО):

$$ВНО = 0,15 \times V \text{ при плотности отходов } 1,0 \text{ т/м}^3,$$

$$ВНО = 0,15 \times 400000 \times 0,8 = 48000 \text{ м}^3/\text{год},$$

где V — объем размещенных отходов, м³/год [7];

$$V = 400000 \text{ м}^3/\text{год}, \text{ плотность отходов } \rho_{отх} = 0,8 \text{ т/м}^3,$$

- поверхностный сток (ПС):

ПС = 0, если сток отводится от полигона вместе с фильтратом;

ПС = 0,03 × АО, если сток отводится на локальные очистные сооружения [4];

Принимаем на период эксплуатации ПС = 0;

- потери воды с биогазом (БГ):

$$БГ = 0,00006 \times V_{бг} = 0,00006 \times 32000000 = 1920 \text{ м}^3/\text{год},$$

где V_{бг} — объем образующегося биогаза, м³/год [4].

$$V_{бг} = q \cdot G = 100 \times 400000 \times 0,8 = 32\,000\,000 \text{ м}^3, \quad (7)$$

где q — величина удельного образования биогаза из одной тонны ТКО,

q = 100 м³/т [8];

G — масса поступающих отходов, м³/год, G = 400000 м³/год

В формуле (1) не учтены:

- подача воды на поверхность полигона для увлажнения в пожароопасный период (предполагается, что большая часть воды испаряется);

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- поверхностный сток с прилегающих территорий, расположенных выше по рельефу (предполагается, что предусмотрены нагорные канавы, перехватывающие поверхностные стоки);
- поступление воды из подземных и поверхностных водных объектов (предусмотрены мероприятия по исключению данных воздействий);
- утечки фильтрата (предусмотрены мероприятия по герметизации основания и бортов полигона).

$$\text{ОФ} = (\text{АО} + \text{ОВ} + \text{ВБХ}) - (\text{ИС} + \text{ВНО} + \text{ПС} + \text{БГ} + \text{ПБХ}) =$$

$$= (79188,46 - 26056,33 + 0) - (27075,96 + 48000 + 0 + 1920 + 0) = 28248,99 \text{ м}^3/\text{год}$$

Для оценки динамики изменения объемов образования фильтрата в течение года расчеты выполнялись для каждого месяца. Количество осадков принималось по данным метеослужбы г. Волоколамска.

Испарение с поверхности полигона и величина снеготпасов рассчитывались в соответствии с Методикой и по справочным данным. В связи с отсутствием достоверных данных для разных периодов года потери воды с биогазом, объемы отжимной влаги и влаги, расходуемой для насыщения отходов до полной полевой влагоемкости, принимались одинаковыми для каждого месяца года. Результаты расчетов приведены в таблице 1.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			ПГТ/11-18-ИОС3.2-ТЧ						10
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Таблица 1. Результаты расчета водного баланса полигона ТКО

Месяц	Осадки 50%-ной обеспеченности, мм	Осадки 5%-ной обеспеченности, мм	Количество воды, поступающей с осадками, м ³ /месяц	Среднее месячное испарение 95%-ной обеспеч., см	Испарение с поверхности полигона, м ³ /месяц	Количество воды, поступающей в тело полигона, с учетом испарения и снегозапасов, м ³ /мес	Потери воды с биогазом, м ³ /месяц	Влага, расходуемая на насыщение отходов до полной полевой влагоемкости, м ³ /месяц	Отжимная влага, м ³ /месяц	Поверхностный сток, м ³ /месяц	Объем фильтрата, м ³ /месяц	Объем фильтрата, м ³ /сут
Ноябрь	47	67,21	5983,70	0,4	214,04	5769,67	160	4000	2884,834	0	4494,50	149,8167
Декабрь	38	54,34	4837,9	0	0,00	4837,89	160	4000	2418,945	0	3096,84	99,89791
Январь	31	44,33	3946,7	0	0,00	3946,7	160	4000	1973,35	0	1760,05	56,7758
Февраль	30	42,9	3819,39	0	0,00	3819,39	160	4000	1909,694	0	1569,08	56,03859
Март	29	41,47	3692,07	0,7	374,57	3317,51	160	4000	1658,753	0	816,26	26,33091
Итого:	175	250,25	22279,76	1,1	588,61	21691,15	800	20000	10845,57	0	11736,72	
Апрель	35	50,05	4455,95	4,2	2247,41	2208,54	160	4000	1104,27	0	-847,19	-28,2397
Май	54	77,22	6874,90	9,6	5136,94	1737,96	160	4000	868,9775	0	-1553,07	-50,0989
Июнь	70	100,1	8911,90	11,6	6207,14	2704,77	160	4000	1352,383	0	-102,85	-3,4284
Июль	92	131,56	11712,79	10,8	5779,06	5933,73	160	4000	2966,864	0	4740,59	152,9223
Август	74	105,82	9421,16	7,2	3852,71	5568,45	160	4000	2784,224	0	4192,67	135,2475
Сентябрь	64	91,52	8148,03	4,1	2193,90	5954,12	160	4000	2977,062	0	4771,19	159,0395
Октябрь	58	82,94	7384,15	2	1070,20	6313,95	160	4000	3156,976	0	5310,93	171,3203
Итого:	447	639,21	56908,87	49,5	26487,36	30421,51	1120	28000	15210,76	0	16512,27	
Итого:	622	889,46	79188,62	50,6	27075,96	52112,66	1920	48000	26056,33	0	28248,99	

Представленные в таблице результаты расчетов дают оценку количества образующегося фильтрата для многоводного года (осадки 5%-ной обеспеченности). Объемы образования фильтрата в многоводные годы и неравномерность его образования говорят о необходимости строительства емкости-накопителя фильтрата и очистных сооружений.

Таким образом среднесуточный объем фильтрационного стока в самый многоводный месяц составляет 171,32 м³/сут.

По установленным данным, с рекультивируемой карты ТКО фильтрат поступает в объеме 15 м³/сут.

Объем емкости-накопителя фильтрационных стоков рассчитан на прием загрязненных стоков в размере трехсуточной производительности очистных сооружений фильтрата.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подпись
		Дата

3.4. Определение расчетной производительности очистных сооружений фильтра.

Производительность очистных сооружений принята из расчета притока фильтрата с двух карт ТКО:

$$Q_{оч.} = (W_{ф.сум.1} + W_{ф.сум.2}) = 171,32 + 15,0 = 186,32 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

К установке принимаем очистные сооружения производительностью 200 м³/сут.

3.5. Характеристика очистных сооружения фильтра.

Система очистки особым образом подготовлена к очистке фильтрата полигона по захоронению твердых бытовых отходов.

Данным проектом в системе очистки предусмотрено использование «Установки обратного осмоса» в комплексе готовых ОС фильтрата производительностью 200 м³/сут, поставляемых и монтируемых под ключ ООО «Экоком».

Состоит установка обратного осмоса из нескольких секций:

- накопительные резервуары для очищаемой воды типа отстойника;
- секция предварительной очистки, включающая 3 ступени;
- секция обратного осмоса (глубокая очистка), включающая 3 ступени;
- накопительные резервуары для пермеата.
- Коммуникации, связывающие секции между собой (трубопроводы и газоходы).

Процесс очистки в данных ОС реализован путем трех ступеней очистки. Очистные сооружения фильтра включают в себя все оборудование, необходимое для процесса обратного осмоса (трубы, насосы, фильтры), а также устройства мониторинга и все приборы, требуемые для проведения измерения и управления. Основное технологическое оборудование ОС (в составе узлов предварительной механической очистки, механической доочистки (фильтрации) стоков, очистки стоков с применением мембранных технологий (обратноосмотических мембран), промывки оборудования (в т.ч. химической), приготовления и дозирования реагентов) расположены в здании блочно-модульного исполнения.

Технологическая схема Установки обратного осмоса по очистке фильтрата полигона производительностью представлена на рисунке 1.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
			ПГТ/11-18-ИОС3.2-ТЧ							12
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

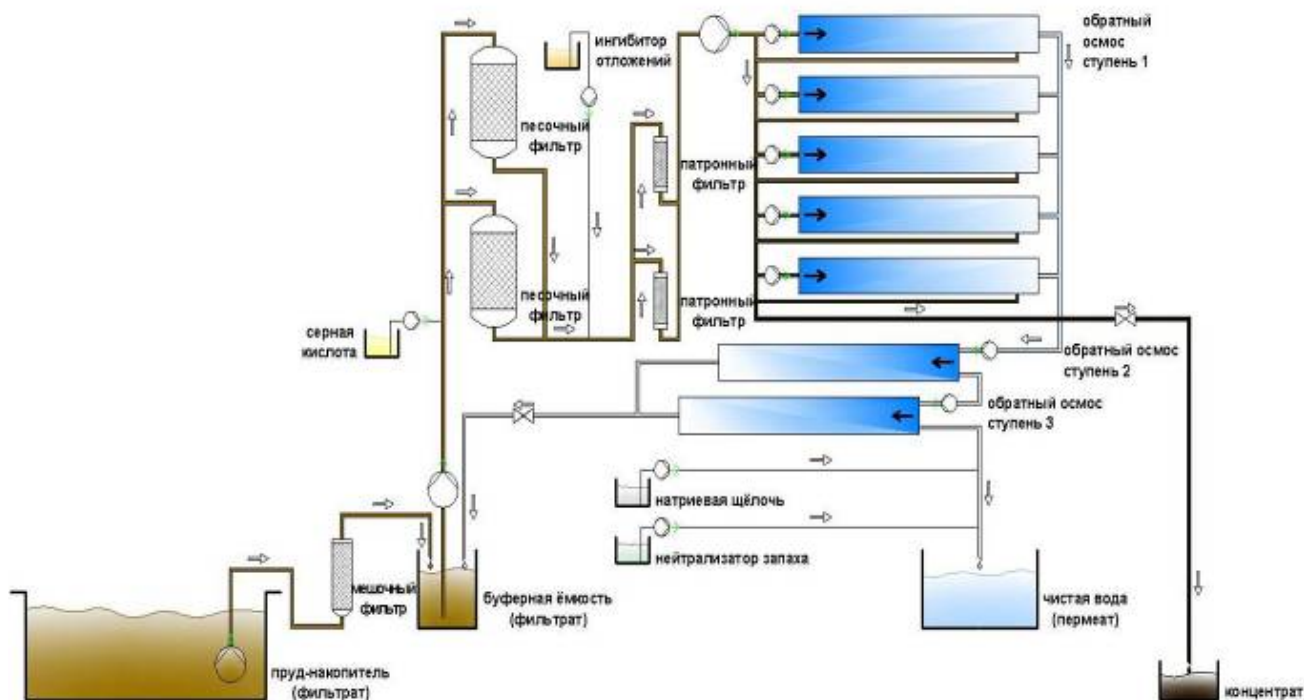


Рис. 1. Технологическая схема Установки обратного осмоса по очистке фильтрата полигона.

Накопительный резервуар для очищаемой воды – резервуар сбора фильтрата устанавливается перед ОС фильтрата. Проектом предусмотрен резервуар из монолитного железобетона с внутренним изоляционным слоем, стойким к химически агрессивным стокам. Объем резервуара принят для возможности сбора стоков фильтрата в течение 3 суток самого многоводного месяца в году. Т.к. приток фильтрата составляет $\sim 200 \text{ м}^3/\text{сут}$, то полезный объем резервуара принят $V_{п.рез} = 600 \text{ м}^3$.

Принимаем конструктивные размеры резервуара:

$$V_{рез} = 15 \times 15 \times 4,0(h) = 900,0 \text{ м}^3.$$

Конструкцию резервуара см. раздел КР.

Накопительный резервуар для очищенных стоков – пермеата рассчитан на объем очищенных стоков после ОС фильтрата, образующийся в течение 3 суток. Резервуар запроектирован из сборного железобетона. Объем очищенных стоков составляет 75 % от первоначальных стоков фильтрата. Таким образом, полезный объем $V_{п.рез} = 450 \text{ м}^3$.

Принимаем конструктивные размеры резервуара:

$$V_{рез} = 10 \times 15 \times 3,6(h) = 540,0 \text{ м}^3$$

Конструкцию резервуара см. раздел КР.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Очищенные стоки фильтрата предусмотрено использовать для полива зеленых насаждений, травяного покрова участка полигона, а также для пылеподавления дорожных покрытий полигона. Забор технической воды выполняется автонасосами поливальных машин.

Интенсивность использования технической воды зависит от погодных и технологических условий.

Необходимое количество воды на пылеподавление дорожных покрытий – объем поливочных вод (СП 32.13330.2012):

$$W_M = m \times F_M / 1000 = 1,2 \times 8107 / 1000 = \mathbf{9,730 \text{ м}^3/\text{сут}}$$

где,

m - удельный расход воды на 1 мойку дорожных покрытий; при механизированной уборке территории принимается 1,2 -1,5 л/м²;

F_M - площадь твердых покрытий, подвергающихся мойке, м².

Необходимое количество воды на полив травяного покрова (СП 30.13330.2012):

$$W_{\text{полив зел.}} = m_{\text{полив}} \times F_{\text{зел.}} / 1000 = 3 \times 19561 / 1000 = \mathbf{58,683 \text{ м}^3/\text{сут}}$$

где,

m - удельный расход воды на полив травяного покрова принимается 3 л/м²;

F_{зел} - площадь озеленения, м².

Насосное оборудование для забора стоков на ЛОС и сброса очищенных вод в резервуар накопитель заложено в комплекте очистных сооружений. Напорные трубы от насоса, перекачивающего фильтрат в резервуар-усреднитель и подающие его на ЛОС выполнены из напорных полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001.

Накопительные резервуары для сбора концентрата фильтрата, выделенного из стоков фильтрата приняты стеклопластиковые производства компании «POLY GROUP».

Объем концентрата фильтрата составляет 25 % от первоначальных стоков фильтрата.

Таким образом полезный объем **V_{п.рез} = 150 м³**. К установке на площадке приняты 2 резервуара объемом 80 м³.

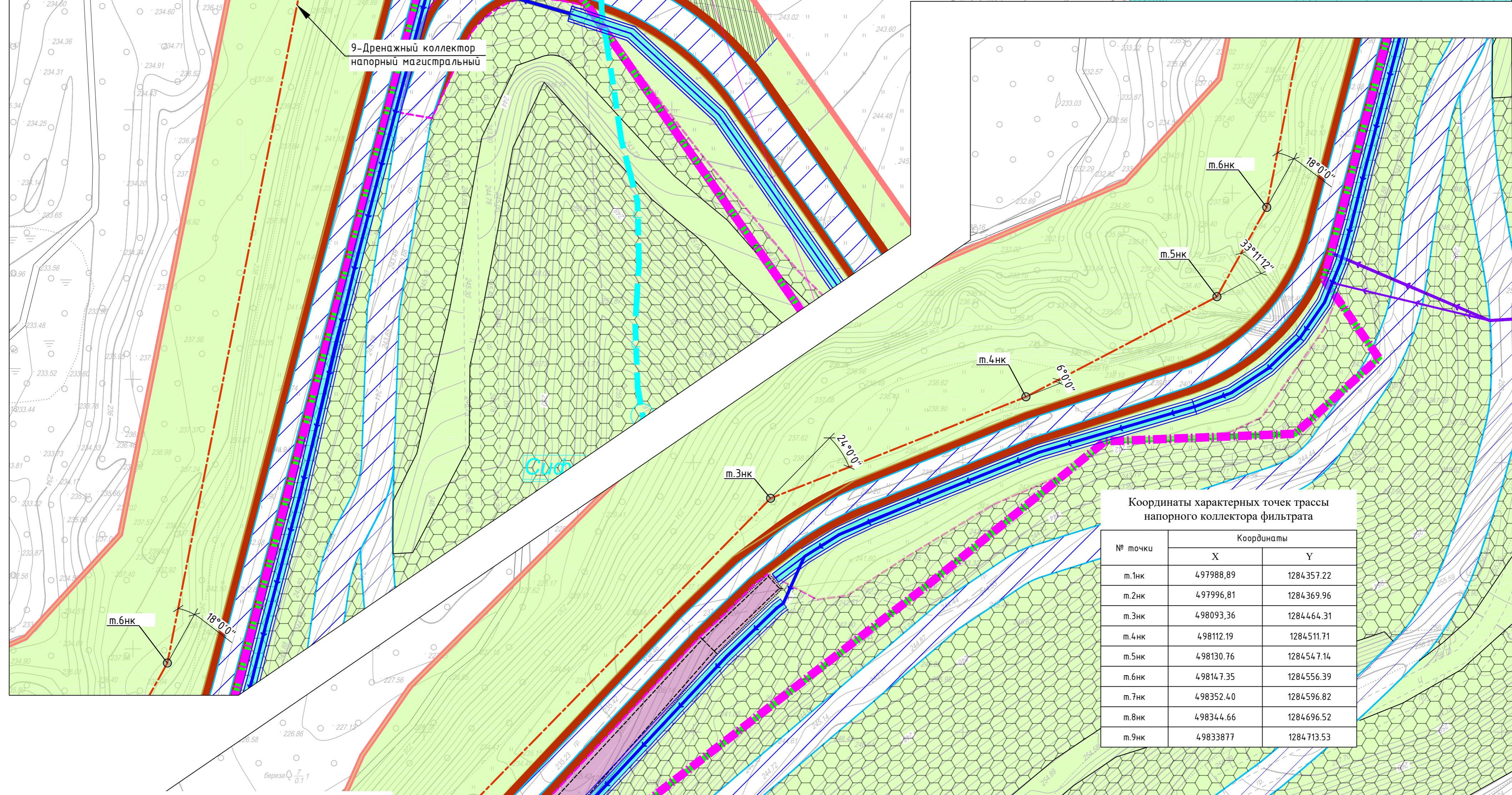
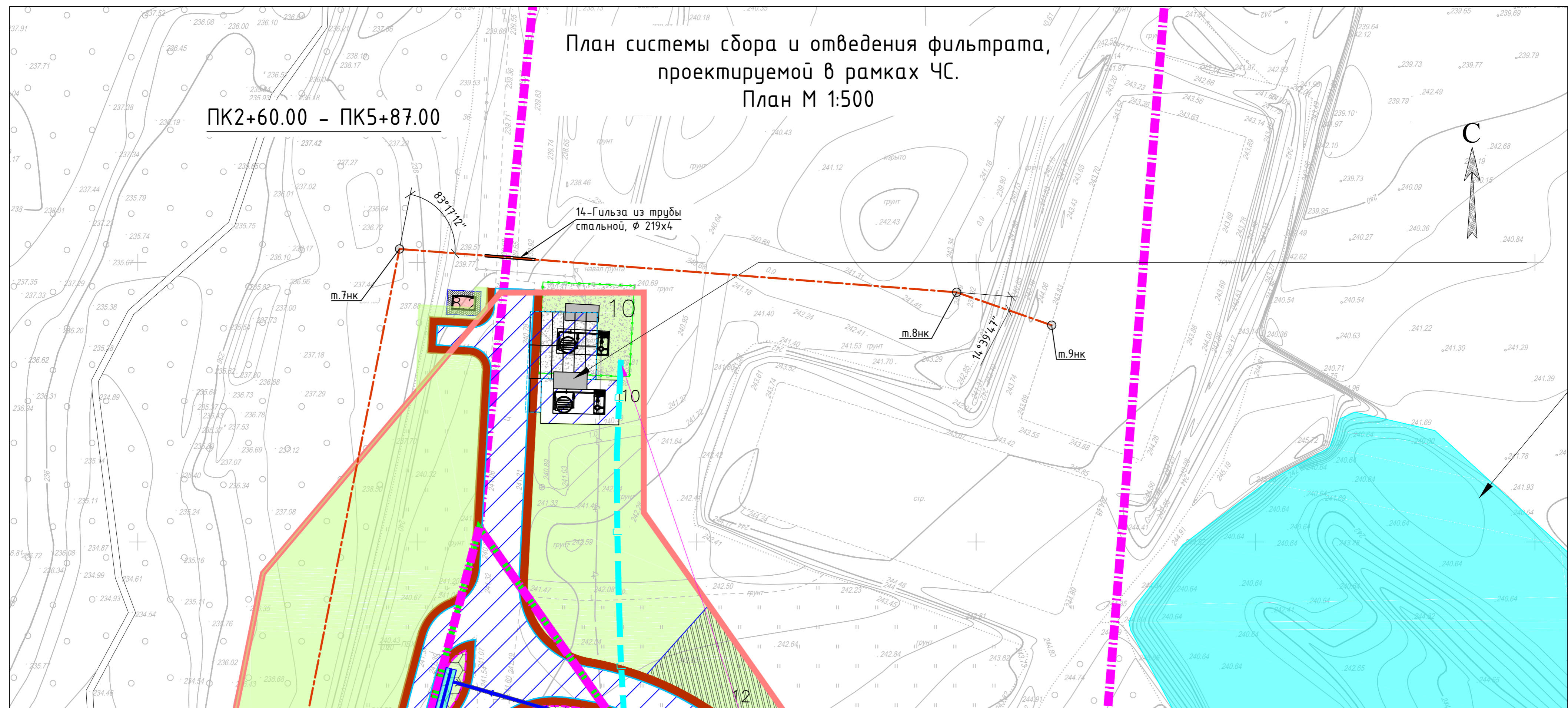
Для установки данных резервуаров на площадке предусмотрено устройство фундаментных плит из монолитного ж/бетона (см. раздел КР).

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

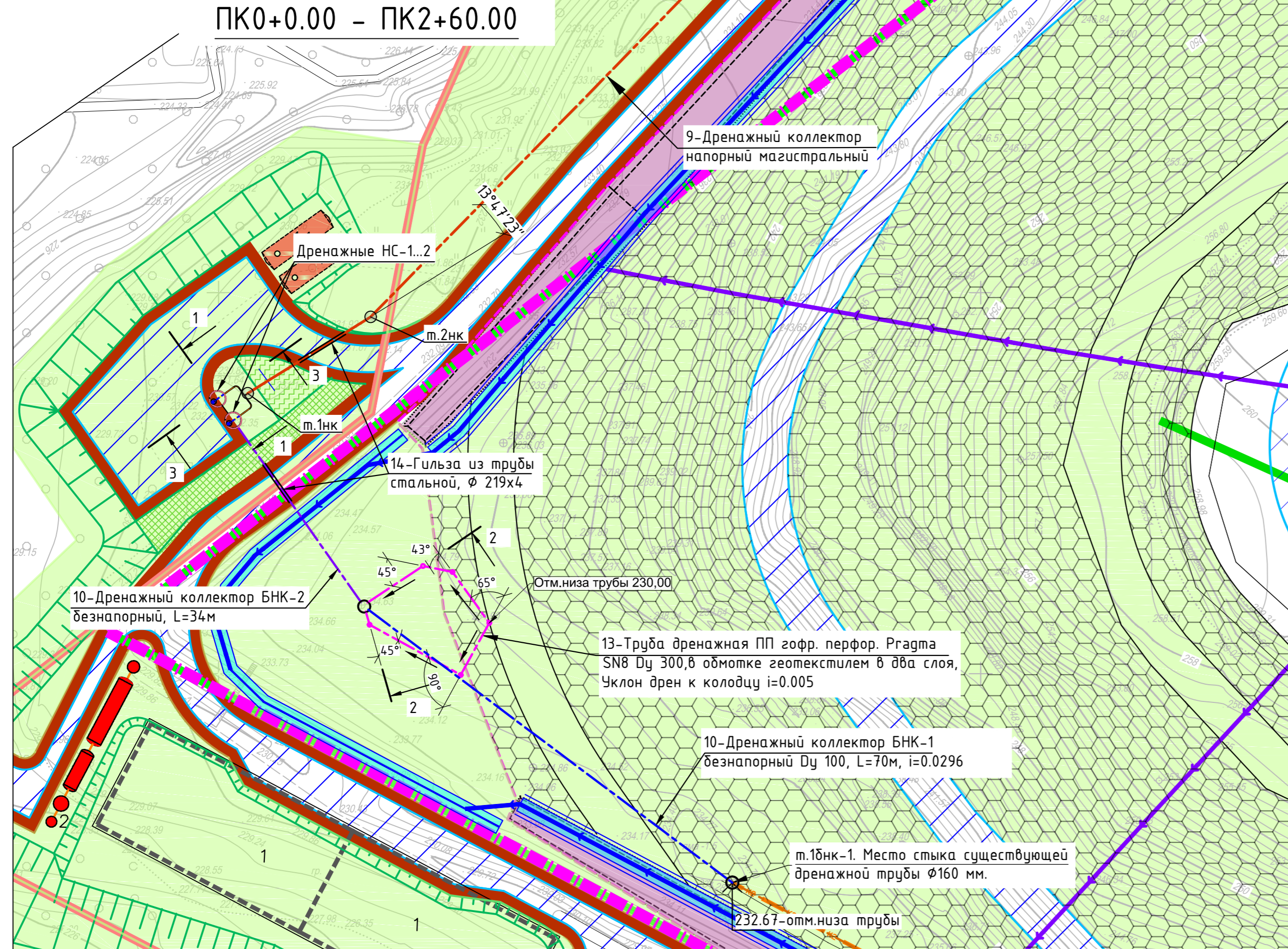
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПГТ/11-18-ИОС3.2-ТЧ	Лист
							14

План системы сбора и отведения фильтрата,
проектируемой в рамках ЧС.
План М 1:500

ПК2+60.00 - ПК5+87.00



ПК0+0.00 - ПК2+60.00



Условные обозначения

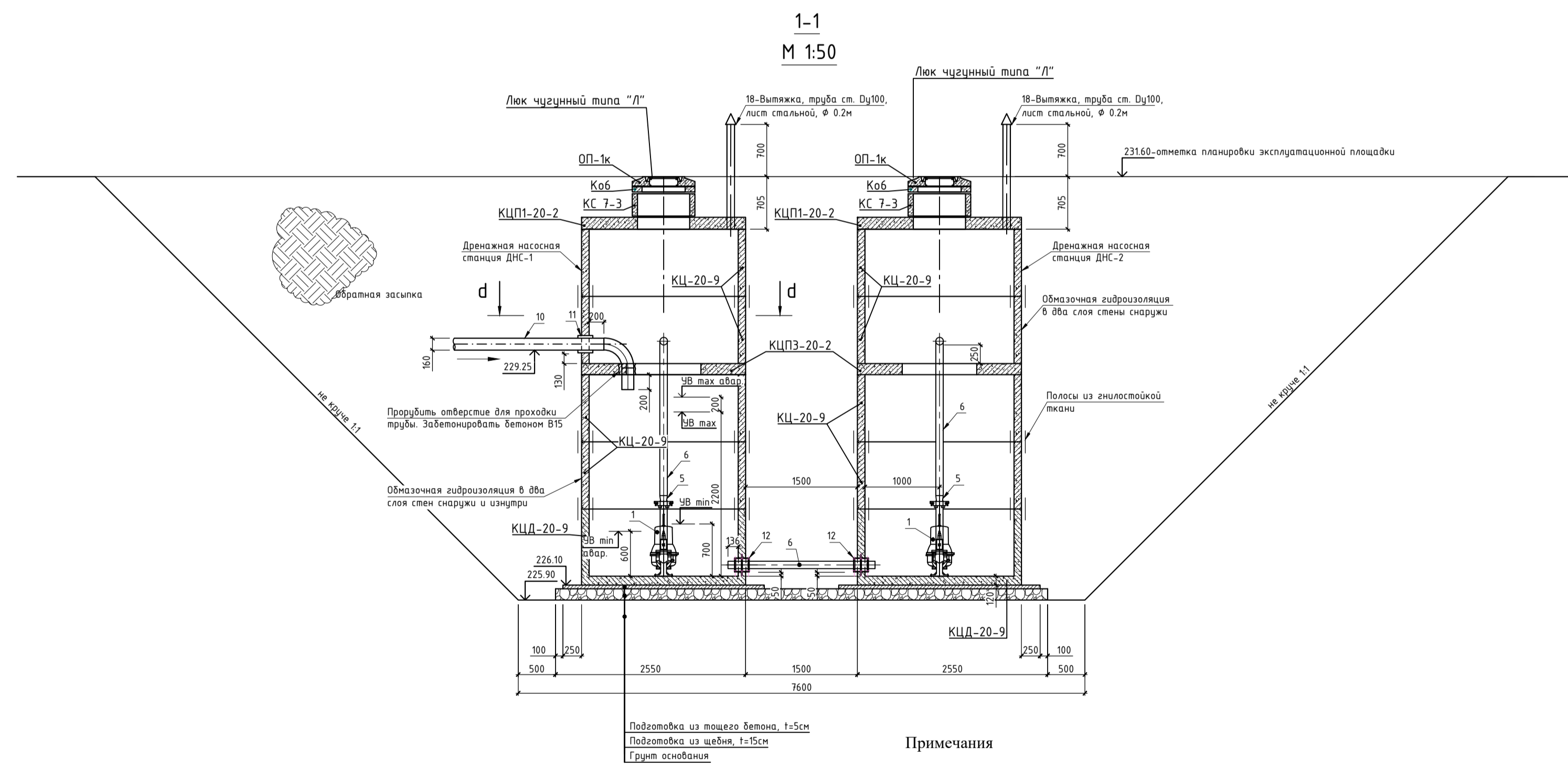
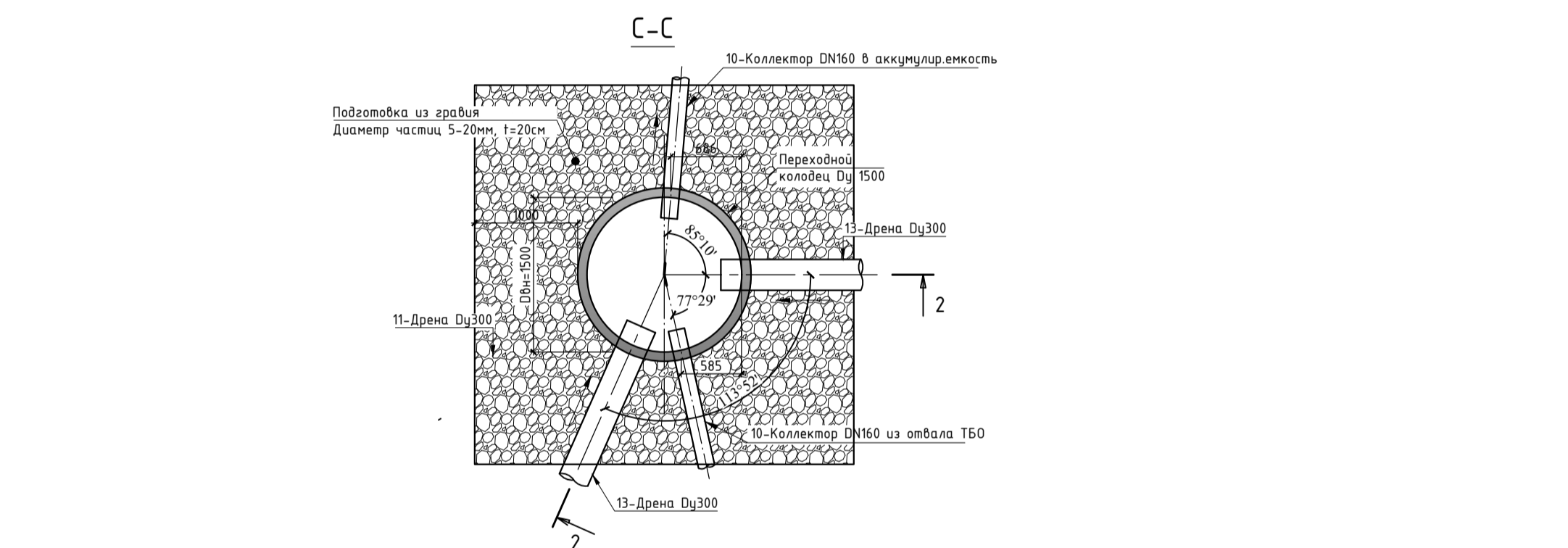
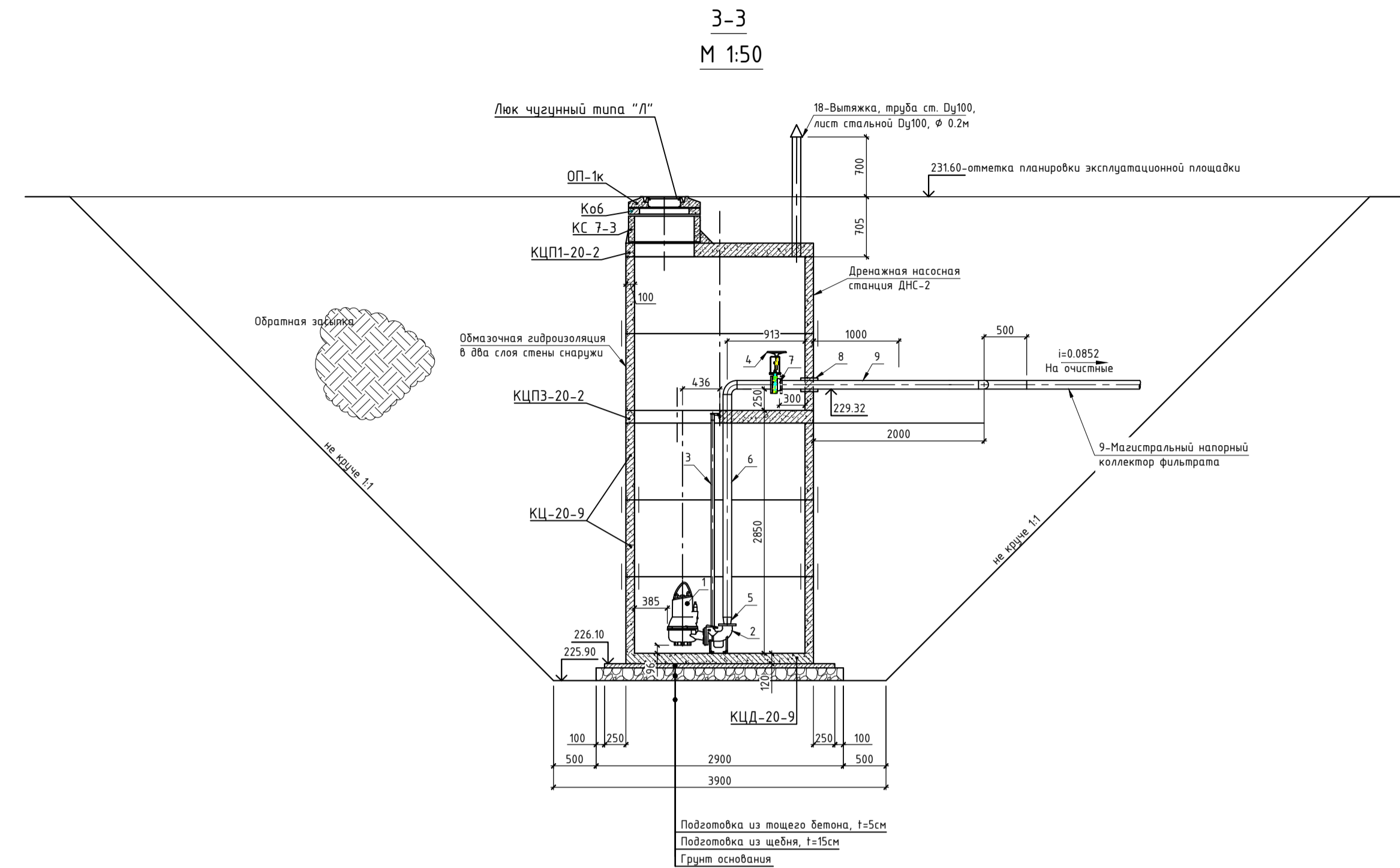
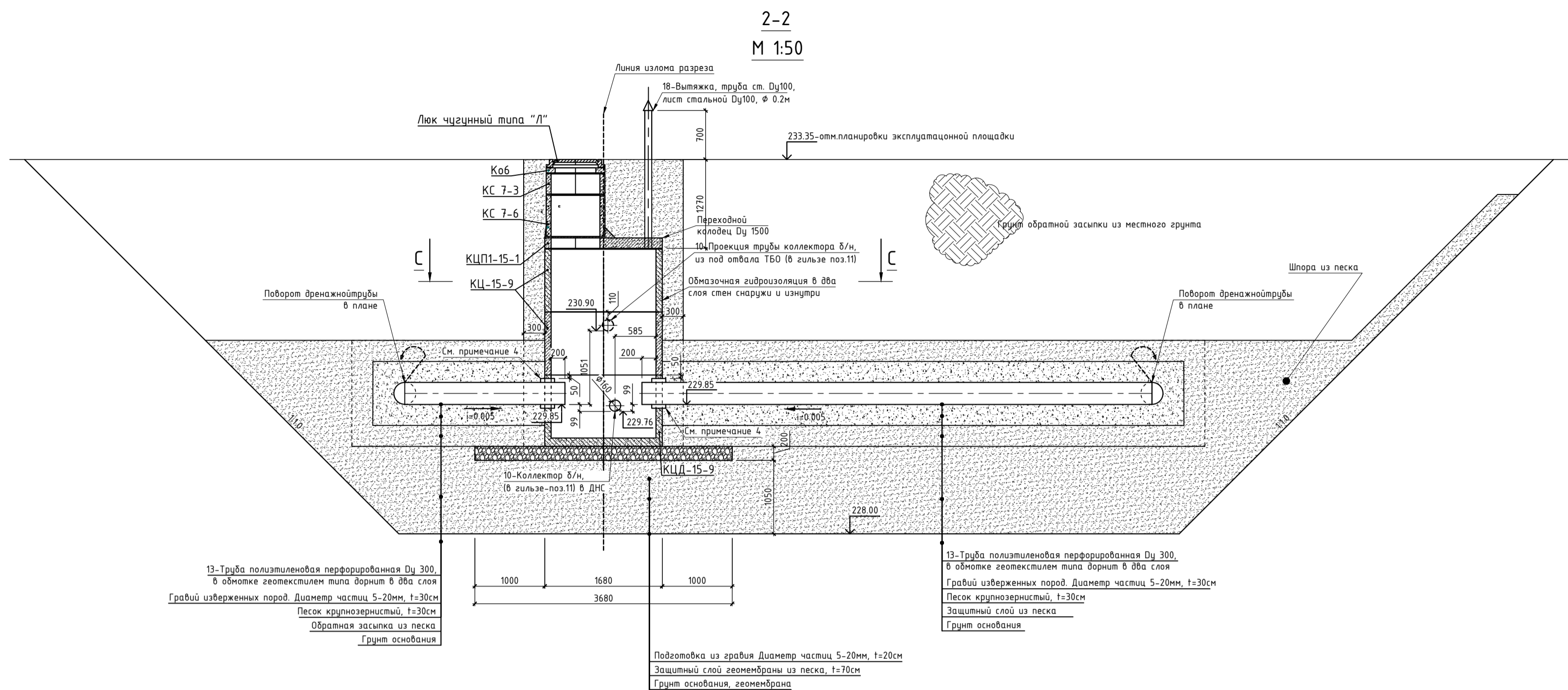
- Границы земельных участков
- Проектируемые здания, сооружения и их номер по ГП
- Отмостки
- Откос насыпи
- Озеленение
- Озеленение (уклон 1:3)
- Водоотводная канава
- Дороги из бетонных плит
- Дороги из щебня

Примечания

1. Данная система сбора и отведения фильтрата разрабатывалась в рамках ЧС и является временной.
2. План дренажной сети создан на основе топосъемки, выполненной ООО "КомплексПроект" в 2018 году.
3. Система координат местная, система высот Балтийская
4. Конструкции элементов дренажной сети см. листы 2...4.
5. На плане условно обозначены: т.2нк...т.9нк - характерные точки трассы напорного коллектора фильтрата.
6. Лист читать совместно с листами 2...4

ПГТ/11-18-ИОС3.1-ГЧ						Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Содержание	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Анненкова	02.19		М.А.	02.19	Система сбора и отведения фильтрата отработанной карты полигона ТКО Ядрово, проектируемая в рамках ЧС	П	1	9
Проверил	Петручин	02.19		М.А.	02.19				
И.контр.	Макарова	02.19		М.А.	02.19	Система сбора и отведения фильтрата. План М 1:500			

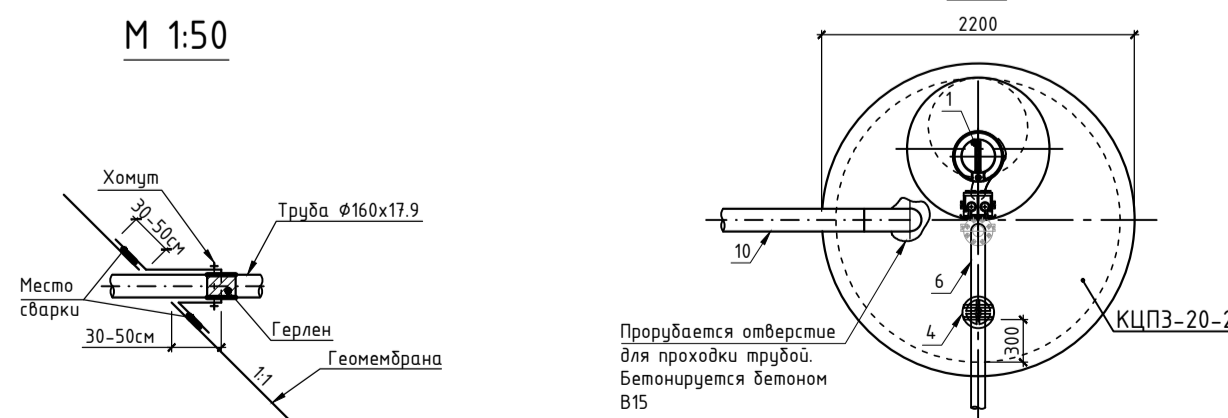
Дренажная система. Разрезы 1-1...3-3



Спецификация оборудования и материалов


№ поз.	Наименование	Обозначение	Ед. изм.	Кол-во	Масса, кг		Прим.
					Един.	Общая	
1	Насос дренажный Q=29.55м³/ч, H=29.01м, N=8.8кВт, U=380В	Grundfos SLV.80.80.75.2.510.C.Q	шт.	2	142	284	+1 насос на складе
1.1	Шкаф управления двумя насосами	Grundfos Control DC-S 2x13-17A SD-II	шт.	1			
12	Датчик уровня SITRANS и 2 резервных поплавковых выключателя	Grundfos	шт.	1			
2	Автоматическая трубная муфта Ду 80, из нержавеющей стали	Grundfos	шт.	2			
3	Направляющие трубы из нержавеющей стали	Grundfos	шт.	2			
4	Задвижка межфланцевая Ду 100, PN 1.6	30ж4.1ж	шт.	2	21	42	
5	Концентрический переход DN108-ди89	ГОСТ 17378-83	шт.	2			
6	Труба стальная Ø 108х5, нерж.сталь, 12Х18Н10Т	ГОСТ 9940-81	м	13			в т.ч. 2.1м - между ДНС-1 и ДНС-2
7	Втулка под фланец для соединения ПНД трубы Ду100 с задвижкой (4)	СК 2108-92-40	шт.	2			
8	Заделка ст. трубопровода DN 108 при проходе ч/з стену-гильза из трубы Ø159х4, t=0.2м, гидроизоляция	СК 2108-92-33	шт.	2			Гильза - ГОСТ 10704-91
9	Труба техническая ПЭ 80, SDR 17,6-110х6.3	ГОСТ 18599-01	м	700	21,6		
10	Труба техническая ПЭ 80 SDR 17,6-160х9.1	ГОСТ 18599-01	м	100			
11	Заделка ПЭ трубопровода Ø160х9.1 при проходе ч/з стену-гильза из трубы Ø219х4, t=0.2м, гидроизоляция	СК 2108-92-33	шт.	3			
12	Сальник набивной Ду 100 (DN 108), ТМ 89-02	Серия 5.900-2	шт.	3			
13	Труба дренажная полипропиленовая перфорированная Prgada SN8 Ду300 (или аналог) Ø 343x215мм, в обмотке геотекстилем в 2 слоя	ГОСТ Р 544.75	м	48		648	
14	Труба стальная Ø219х4 (Гильза Ø/проходки под дорогой)	ГОСТ 10704-91	м	7.7.9			
15	Детали фасонные Ø110х6.3мм для напорных ПЭ трубопроводов, отвод 45°	ГОСТ 18599-2001	шт.	4			
16	Детали фасонные Ø110х6.3мм для напорных ПЭ трубопроводов, отвод 90°	ГОСТ 18599-2001	шт.	2	26.24	262.3	
17	Детали фасонные Ø110х6.3мм для напорных ПЭ трубопроводов, тройники равнопроходные	ГОСТ 18599-2001	шт.	3			
18	Труба стальная Ø159х4 (вентиляция)	ГОСТ 10704-91	м	5	21,6	756	
	Лист стальной, t=1мм (вентиляция)	ГОСТ 19903-74	м²	1.0			
19	Опора для тройника	Тч 2248-005-59355492-2005	шт.	2			

Узел прохождения трубы через геомембрану

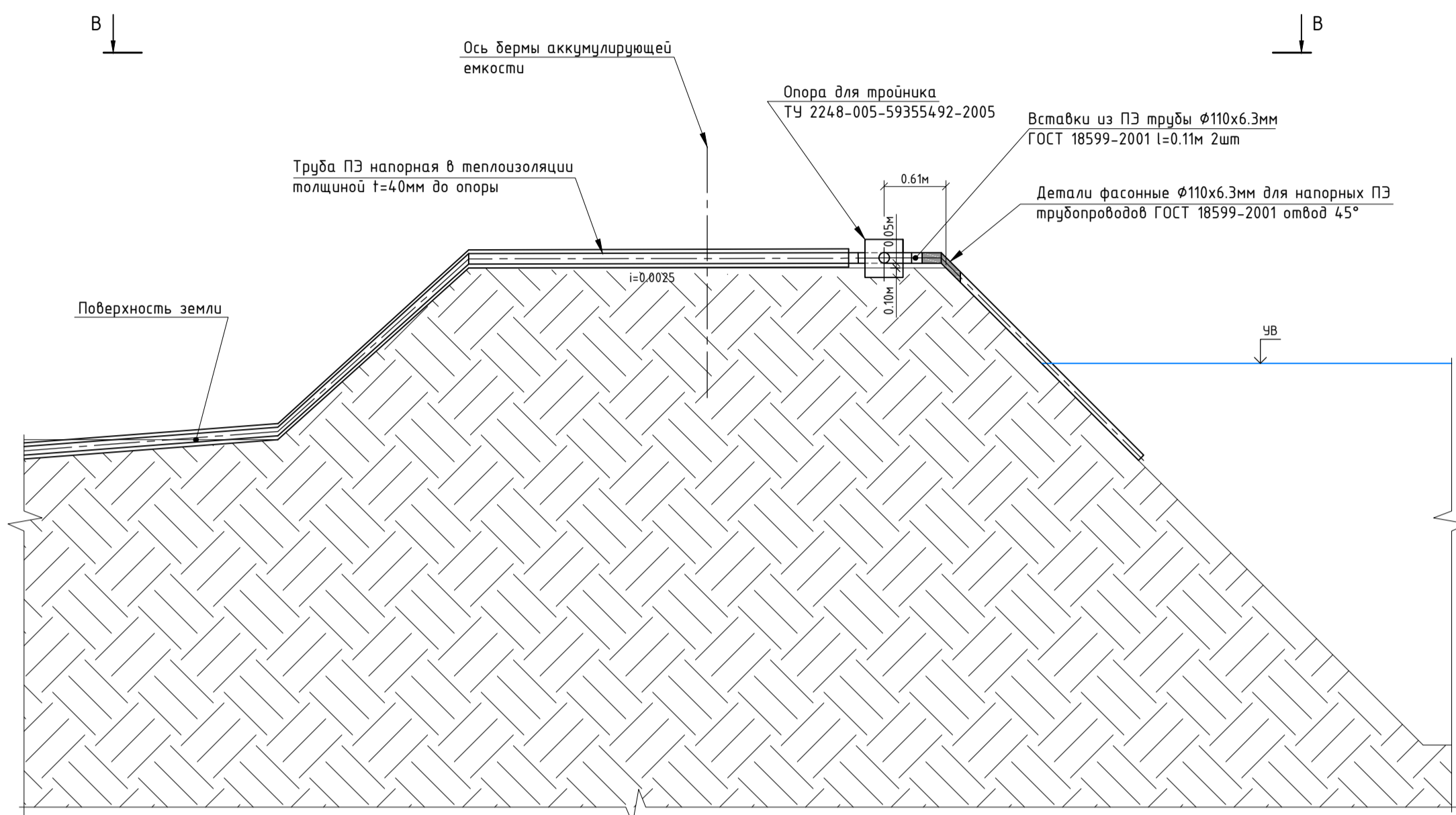


Примечания

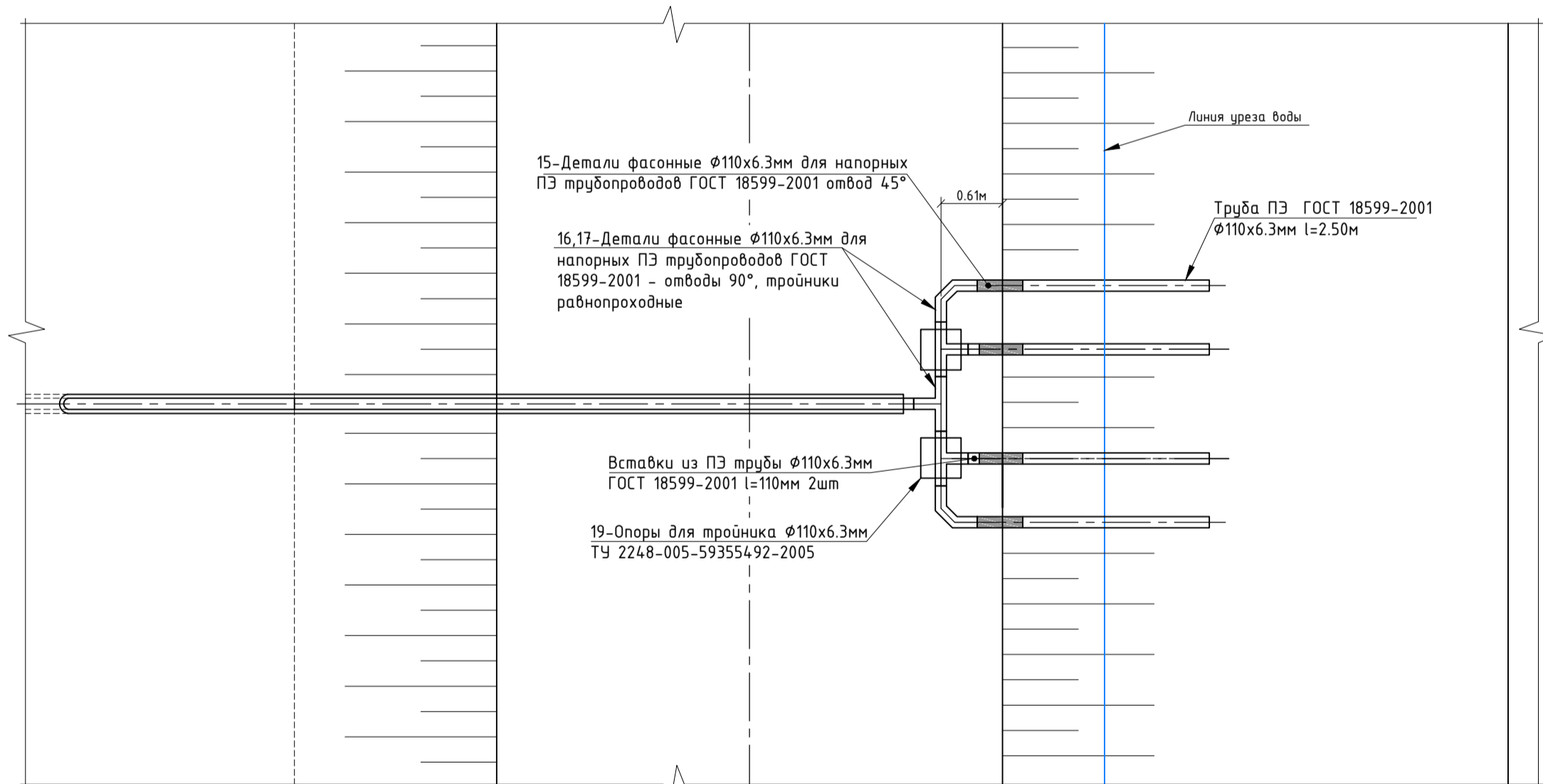
- Дренажные насосные станции работают по принципу сообщающихся сосудов.
- На стыках сборных железобетонных колец предусмотреть наклейку полое гниlostойкой ткани шириной 20-30см (возможно применение более современных аналогов). См. разрезы 1-1, 3-3
- Контроль уровня жидкости в дренажных насосных станциях осуществляется при помощи датчика уровня SITRANS и 2-х резервных поплавковых выключателей. Основные уровни жидкости контролируются датчиком, аварийные - поплавками.
- Заделку отверстий в стенах выполнять бетоном В22.5 с армированием дорожной сеткой 100х100х5х5
- Принятые условные обозначения: ДНС - дренажная насосная станция
- Размеры даны в миллиметрах, отметки - в метрах
- Лист читать совместно с листами 1, 2

ПГТ/11-18-ИОС3.1-ГЧ					
Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово»					
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Анненкова	02.19			
Проверил	Пацало	02.19			
ГИП	Петрунин	02.19			
Н. контр.	Макарова	02.19			
Система сбора и отведения фильтрата отработанной карты полигона ТКО Ядрово			Стадия	Лист	Листов
Дренажная система. Разрезы 1-1...3-3. Спецификация оборудования и материалов			П	3	
					

Узел А
М 1:50




В - В
М 1:50

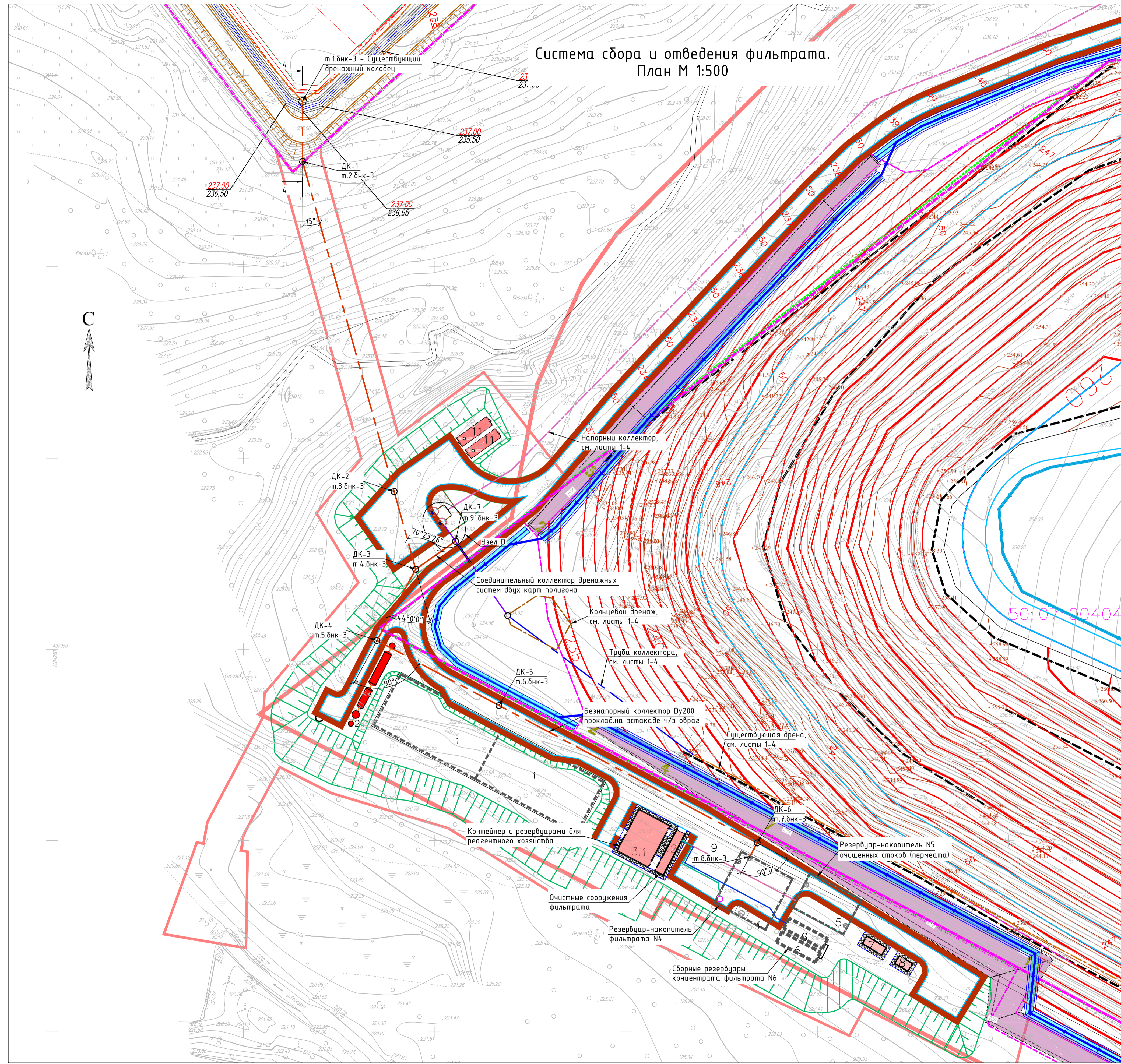


Примечания

1. Узел А представляет собой выпуск фильтрационного стока в существующие емкости-накопители фильтрата, см. продольный профиль по напорному коллектору фильтрата, лист 2.
2. Данный лист читать совместно с листами 1...3
3. Номера и позиции материалов см. спецификацию, лист 3

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

ПГТ/11-18-ИОСЗ.1-ГЧ					
Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово»					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Анненкова		<i>Анн</i>	02.19
Проверил		Пацало		<i>Пац</i>	02.19
ГИП		Петрунин		<i>Петр</i>	02.19
Н. контр.		Макарова		<i>Мака</i>	02.19
Система сбора и отведения фильтрата отработанной кармы полигона ТКО Ядрово				Стадия	Лист
				П	4
Дренажная система. Узел А					



Координаты характерных точек трассы безнапорного коллектора фильтрата

№ точки	Координаты	
	X	Y
м.1.бнк-3	498093,27	1284315,43
м.2.бнк-3	498077,51	1284315,45
м.3.бнк-3	497991,26	1284339,37
м.4.бнк-3	497970,93	1284345,01
м.5.бнк-3	497952,3	1284334,89
м.6.бнк-3	497935,33	1284366,79
м.7.бнк-3	497904,56	1284424,61
м.8.бнк-3	497901,00	1284422,72
м.9.бнк-3	497979,26	1284355,42

Условные обозначения

- Границы земельных участков
- Проектируемые здания, сооружения и их номер по ГП
- Отмостки
- Дороги из бетонных плит
- Подпорная стенка
- Откос насыпи
- Планировка
- водоотводная канава
- водоотводная канава с верхних площадок
- Проектные горизонтальные линии

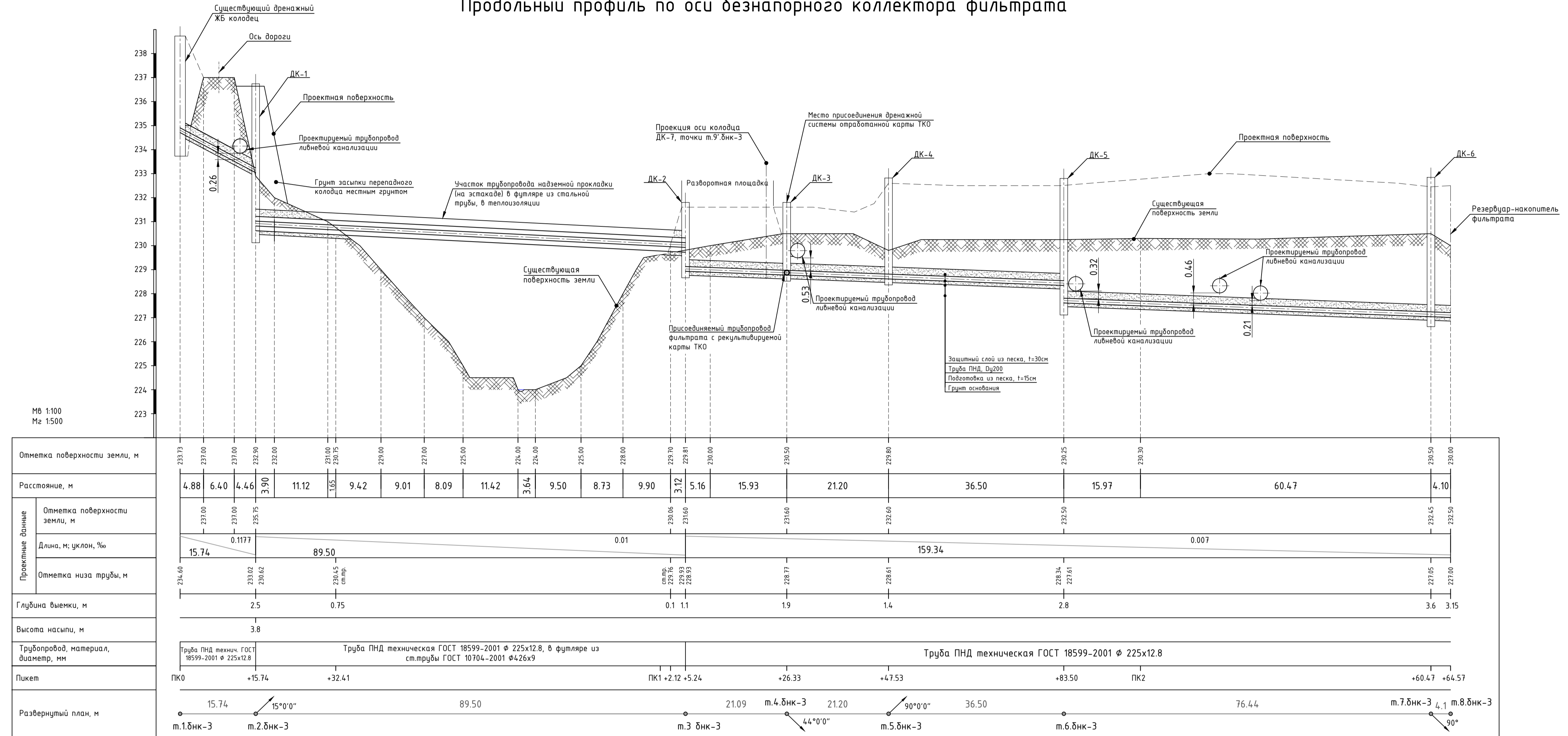
Примечания

1. Данная система сбора и отведения фильтрата разрабатывается для работы в безнапорном режиме и объединяет дренажные системы обеих карт полигона ТКО. Завершают систему специализированные очистные сооружения, расположенные в границах земельного участка.
2. План дренажной сети создан на основе топоъемки, выполненной ООО "КомплексПроект" в 2018 году.
3. Система координат местная, система высот Балтийская
4. Конструкции элементов дренажной сети см. листы 6..9. Конструкции резервуаров см. раздел КР.
5. На плане условно обозначены: м.2.бнк-3..м.9.бнк-3 - характерные точки трассы безнапорного коллектора фильтрата.
6. Лист читать совместно с листами 6..7.
7. Систему сбора фильтрата отработанной карты см. листы 1..4.
8. Технологическую схему резервуаров см. листы 8..9, емкостей концентрата фильтрата см. приложение 1
9. Проект дренажа в пределах контура проектируемой карты см. ПД-15.05.04-11.ТБ0.ТК-1

Изм. №	Исполн.	Дата	Взам. инв. №

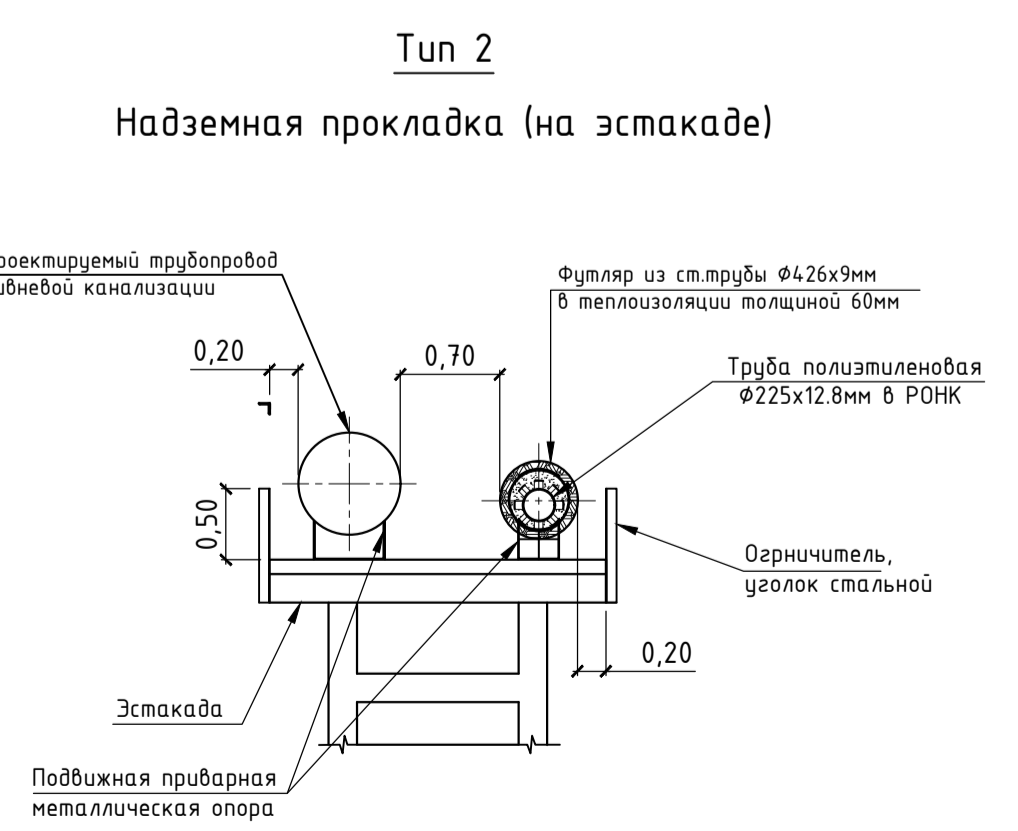
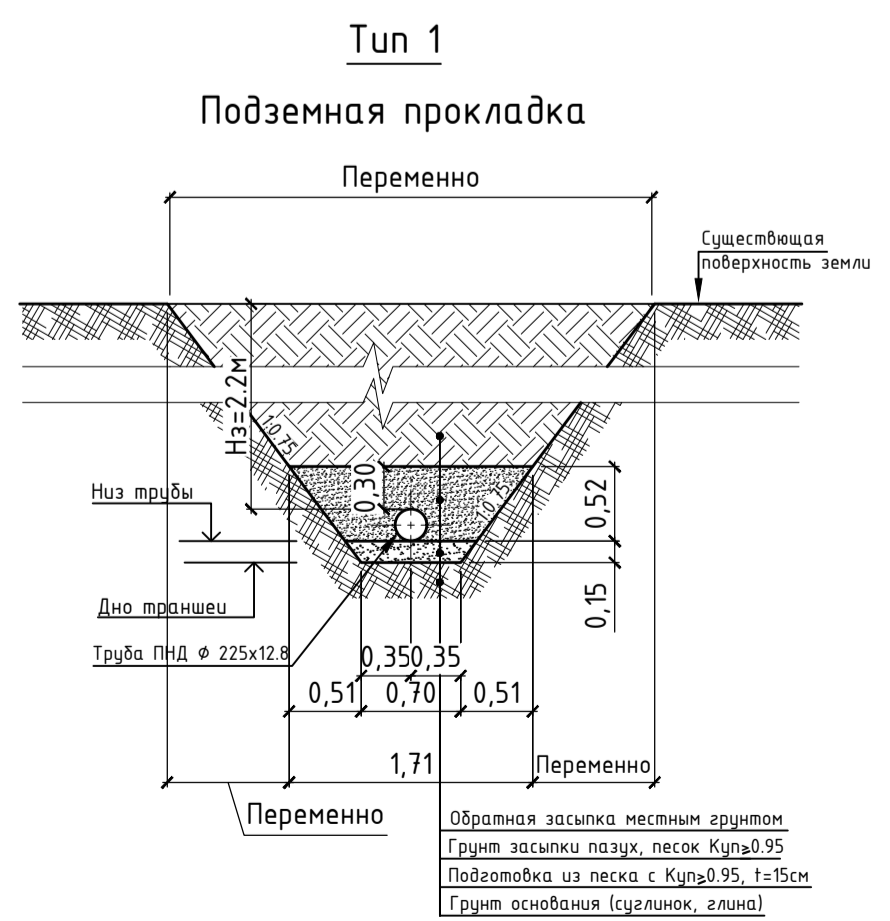
				ПГТ/11-18-ИОС3.1-ГЧ				
				Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ярбово»				
Изм.	Кол. изм.	Лист № док.	Подп.	Дата	Система сбора и отведения фильтрата проектируемой карты полигона ТКО Ярбово	Стадия	Лист	Листов
Разраб.				02.19		Р	5	
Проверил				02.19				
ГИП				02.19				
Н. контр.				02.19	Система сбора и отведения фильтрата. План М 1:500			

Продольный профиль по оси безнапорного коллектора фильтра




Типовые поперечные сечения по напорному коллектору фильтра

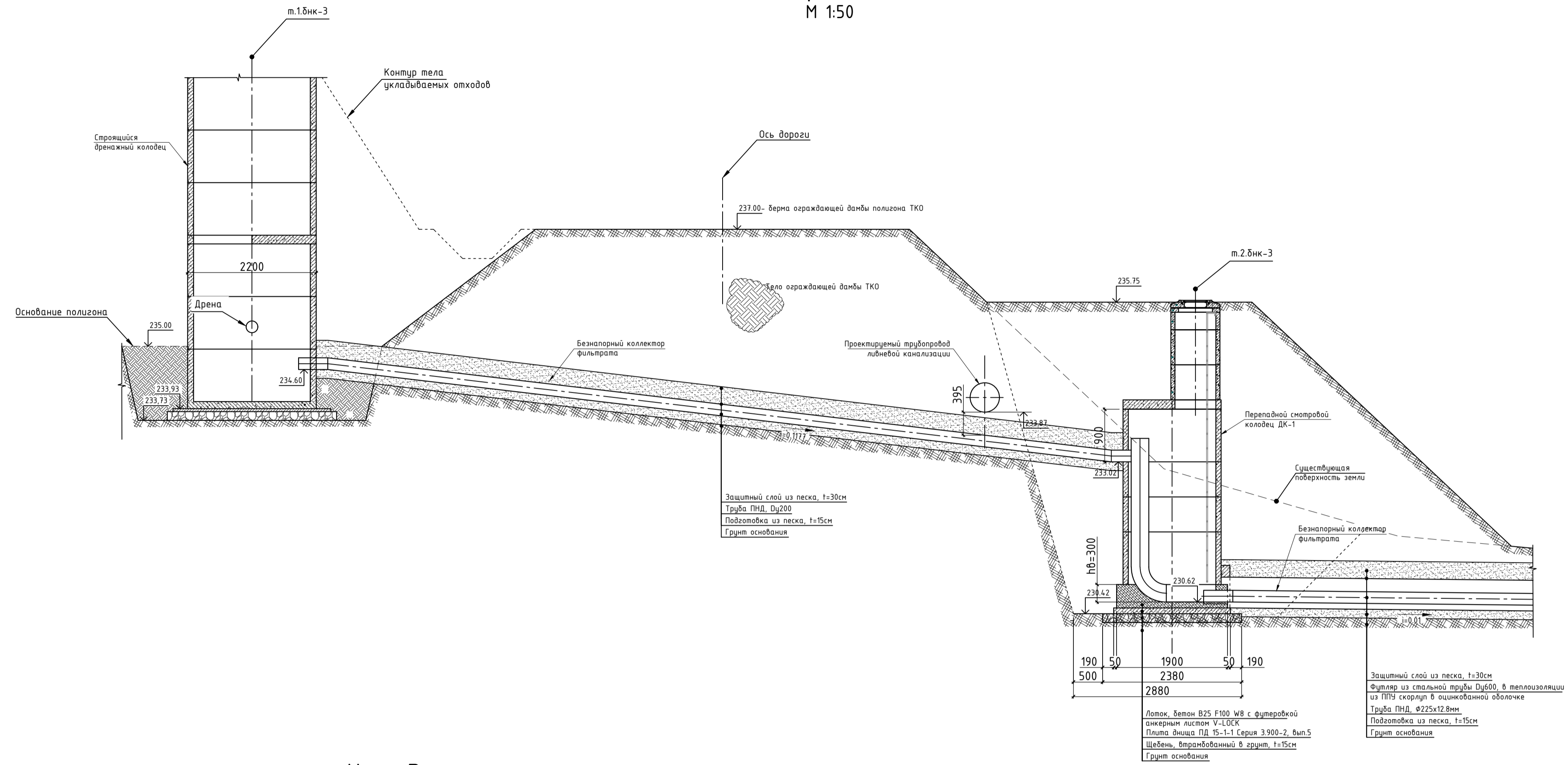
М 1:50



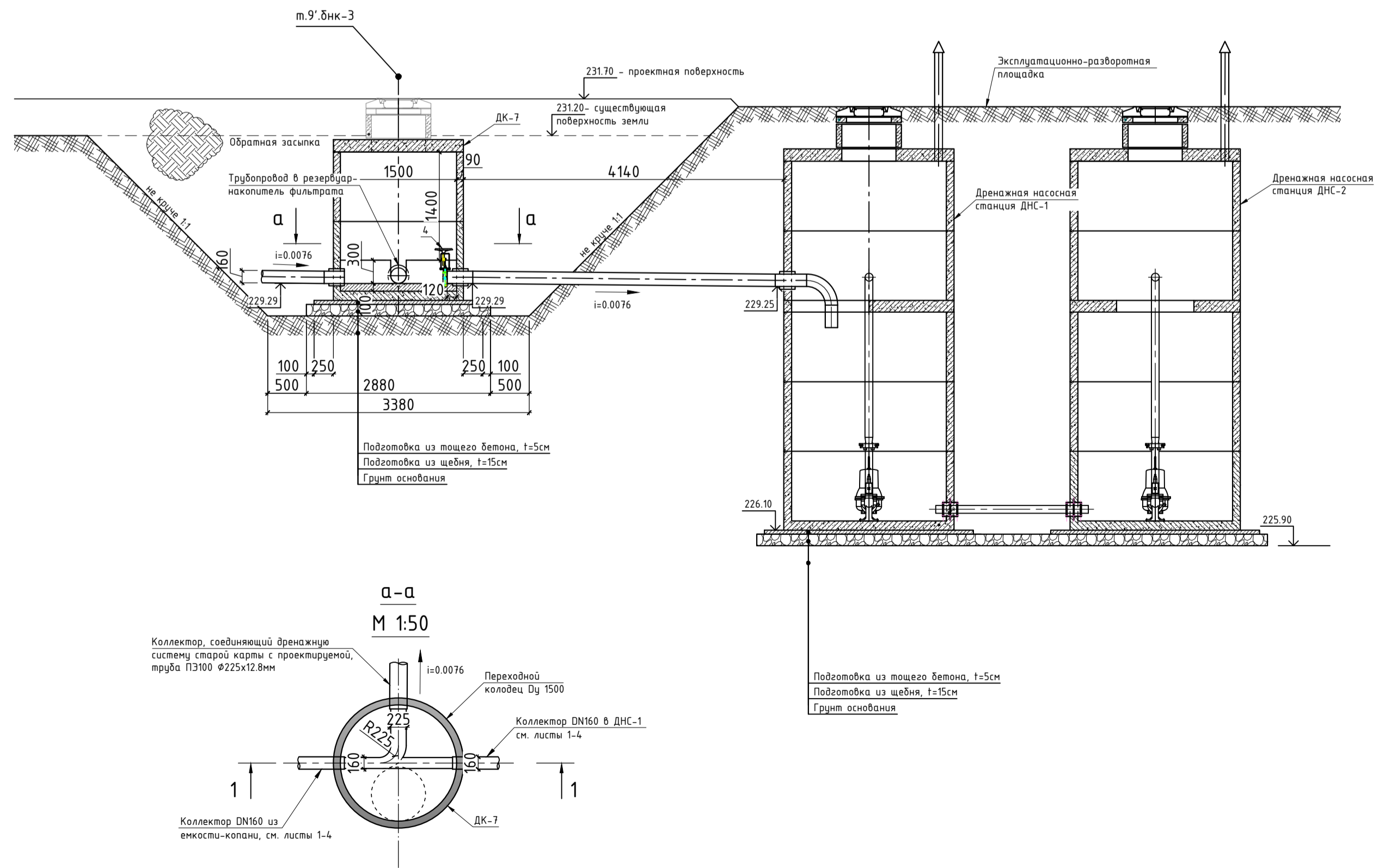
- Примечания
1. Продольный профиль по оси трубопровода фильтра построен на основе топосъемки, выполненной ООО «КомплексПроект» в 2018 году.
 2. Согласно инженерно-геологическим изысканиям, грунты основания представлены ИГЭ 4 – песками крупными до арелитского жемчуга, с редкими включениями валунов, с включениями гравия, гальки и щебня, плотными; ИГЭ 2 – супесчаными красно-красно-коричневыми, полутвердыми, с редким вкл. гравия, с прослоями песка ср. крупности.
 3. В чертеже приняты следующие условные обозначения ДК-1, ДК-3 дренажные смотровые колодцы; т.б.нк-3 характерные точки трассы дренажного коллектора.
 4. На участке от ПК+32.41 до ПК+12.12 трубопровод фильтра прокладывается на эстакаде в защитном футляре из стальной трубы φ426x9мм по ГОСТ 10704-2001, укрытом в заводских условиях теплоизолирующей из ППЭ скорлупы в оболочке из оцинкованной стали толщиной 6мм. Для прокладки полиэтиленовой трубы в футляре предусматривается роликовое опорно-направляющее кольцо (РОНК). Надземная прокладка (на эстакаде) трубопровода фильтра осуществляется согласно СК 2903-8к.
 5. Обслуживание и осмотр трубопроводов на эстакаде не предусматривается.
 6. Для ограничения перегибов трубопровода на эстакаде в поперечном направлении с боковых сторон устраиваются ограждения из стальных уголков.
 7. Подвижные опоры под трубу футляра приняты по Типовой Серии 5.903-13 Выпуск 8-95, ТС-624.001-015.
 8. Трубу ливневой канализации см. раздел 5.32 настоящего проекта.
 9. Лист читать совместно с листами 5, 7, 10, 11.

ПГТ/11-18-ИОС3.1-ГЧ					
Проект реконструкции и рекультивации полигона ТК0 «Ядрово»					
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Анненкова	1	02.19	И.И.	02.19
Проверил	Пацало	2	02.19	И.И.	02.19
ГИП	Петручин	3	02.19	И.И.	02.19
Н. контр.	Макарова	4	02.19	И.И.	02.19
Система сбора и отведения фильтра проектной карты полигона ТК0 Ядрово			Стадия	Лист	Листов
Дренажная система. Продольный профиль по оси коллектора фильтра. Типовые поперечные сечения			П	6	
					

Разрез 4-4
М 1:50




Узел D
М 1:50

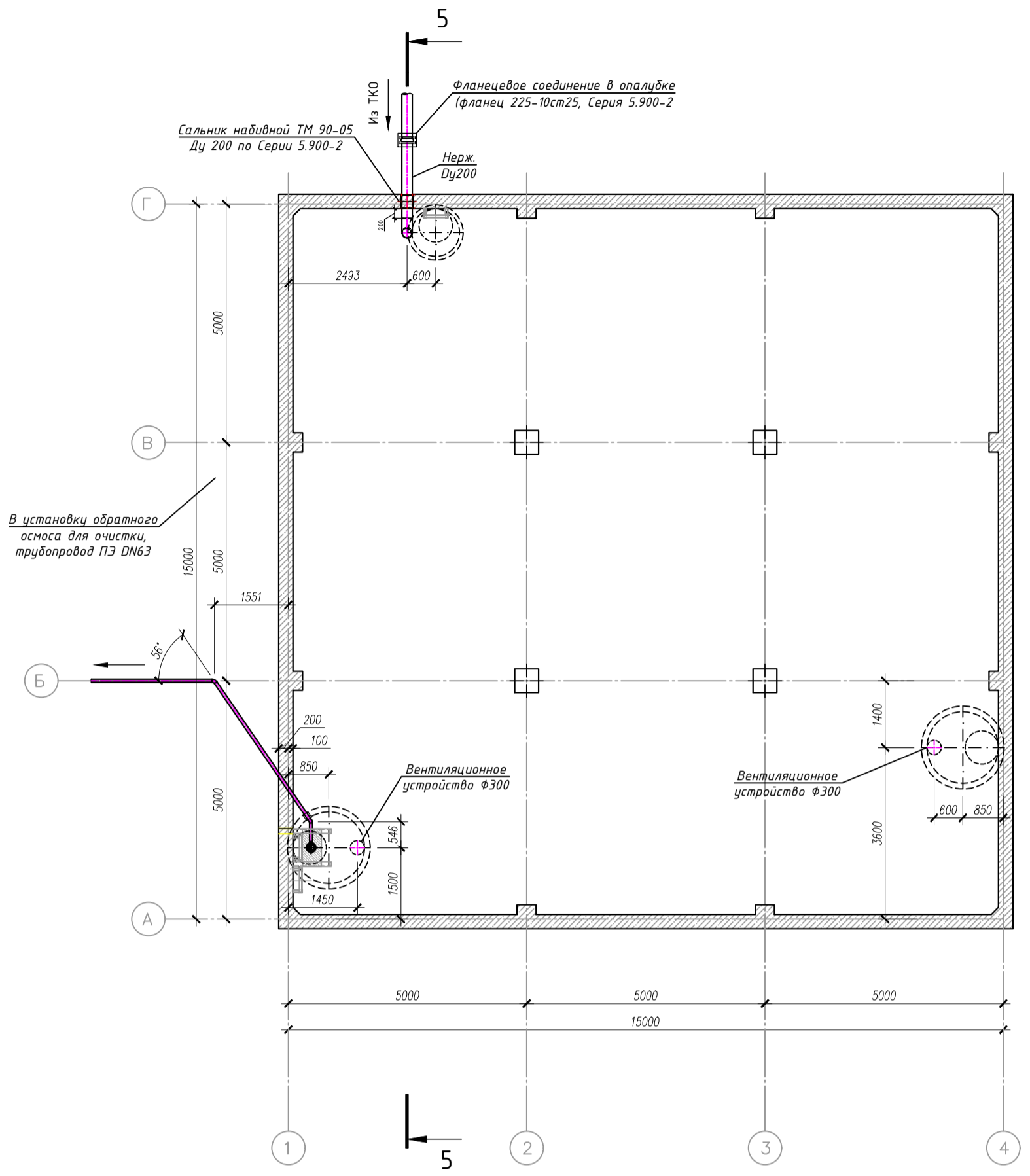


- Примечания
1. Дренажный колодец ДК-7 врезается в систему сбора и отведения фильтрата, запроектированную в рамках ЧС. Представляет собой переходной канализационный колодец по серии 902-09-22.84 из сборных ЖБ элементов.
 2. Железобетонные элементы дренажных эксплуатационных колодцев, контактирующие с агрессивной средой фильтрата, должны применяться с защитной футеровкой инженерным листом V-LOCK (согласно СК-Экзбл-01/17).
 3. Чертежи по ДНС-1 и ДНС-2 см. листы 1-4.
 4. Размеры даны в миллиметрах, отметки в - метрах.
 5. Строющийся дренажный колодец см. проект ПД-15.05.04-11.ТБО.ТК-1.
 6. В чертеже приняты следующие условные обозначения ДК-7, ДК-1 - дренажные гнотрабовые колодцы; м 9' бнк-3 - характерные точки трассы дренажного коллектора.
 7. Лист читать совместно с листами 5,6.

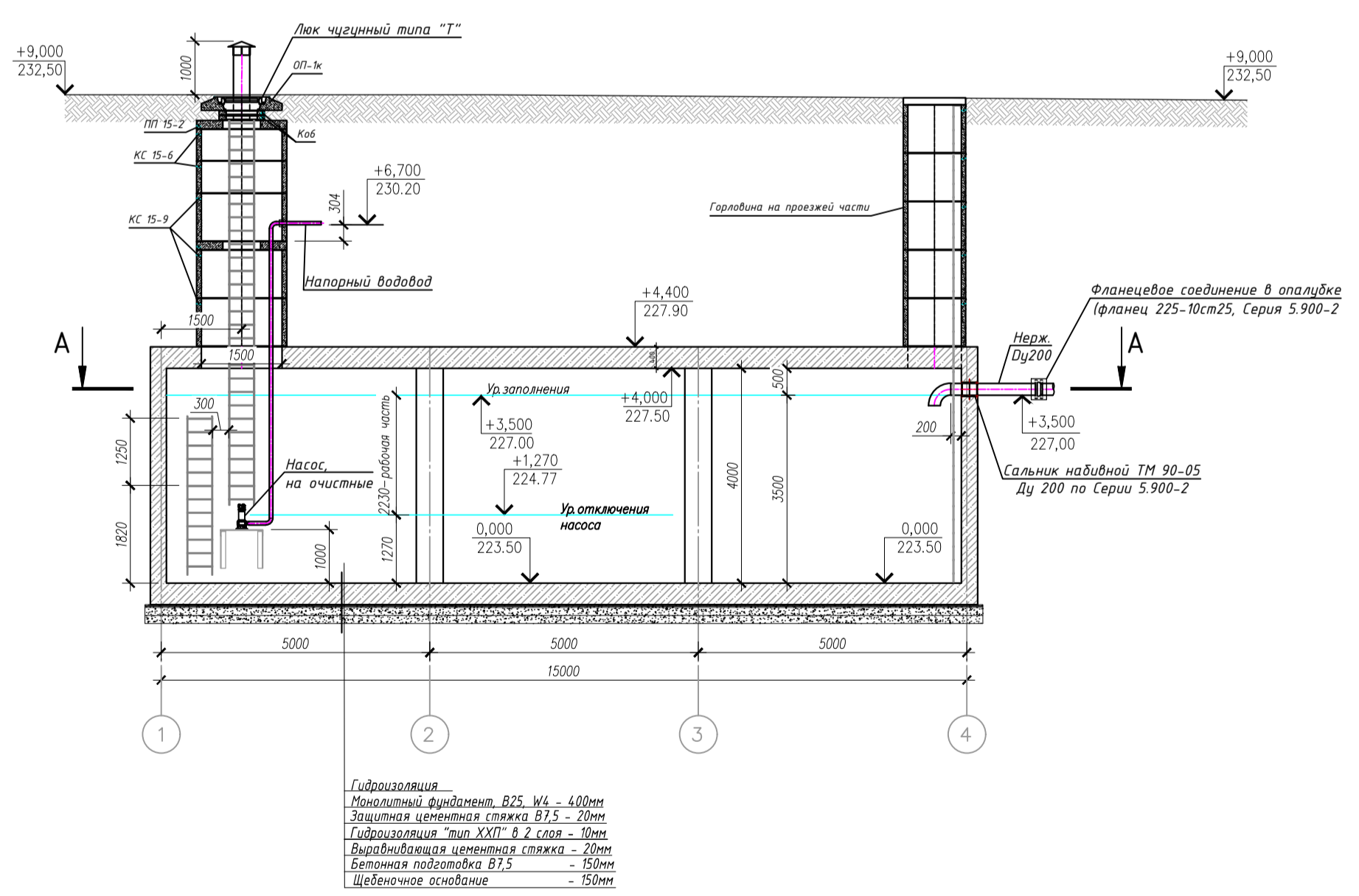
Составлено	
Проверено	
Инв. № подл.	
Лист №	
Листов	
Имя, Фамилия	

ПГТ/11-18-ИОС3.1-ГЧ					
Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово»					
Изм.	Кол. изм.	Лист № док.	Подп.	Дата	
Разраб.	Анненкова	02.19			
Проверил	Пацало	02.19			
ГИП	Петручин	02.19			
Н. контр.	Макарова	02.19			
Система сбора и отведения фильтрата проектируемой карты полигона ТКО Ядрово				Стадия	Лист
Дренажная система. Разрез 4-4. Узел D				П	7
					
Формат А1					

Резервуар-накопитель фильтра. План А-А



Разрез 5-5



Гидроизоляция:
 Монолитный фундамент В25, W4 - 400мм
 Защитная цементная стяжка В7,5 - 20мм
 Гидроизоляция "тип ХХП" в 2 слоя - 10мм
 Выравнивающая цементная стяжка - 20мм
 Бетонная подготовка В7,5 - 150мм
 Щебеночное основание - 150мм

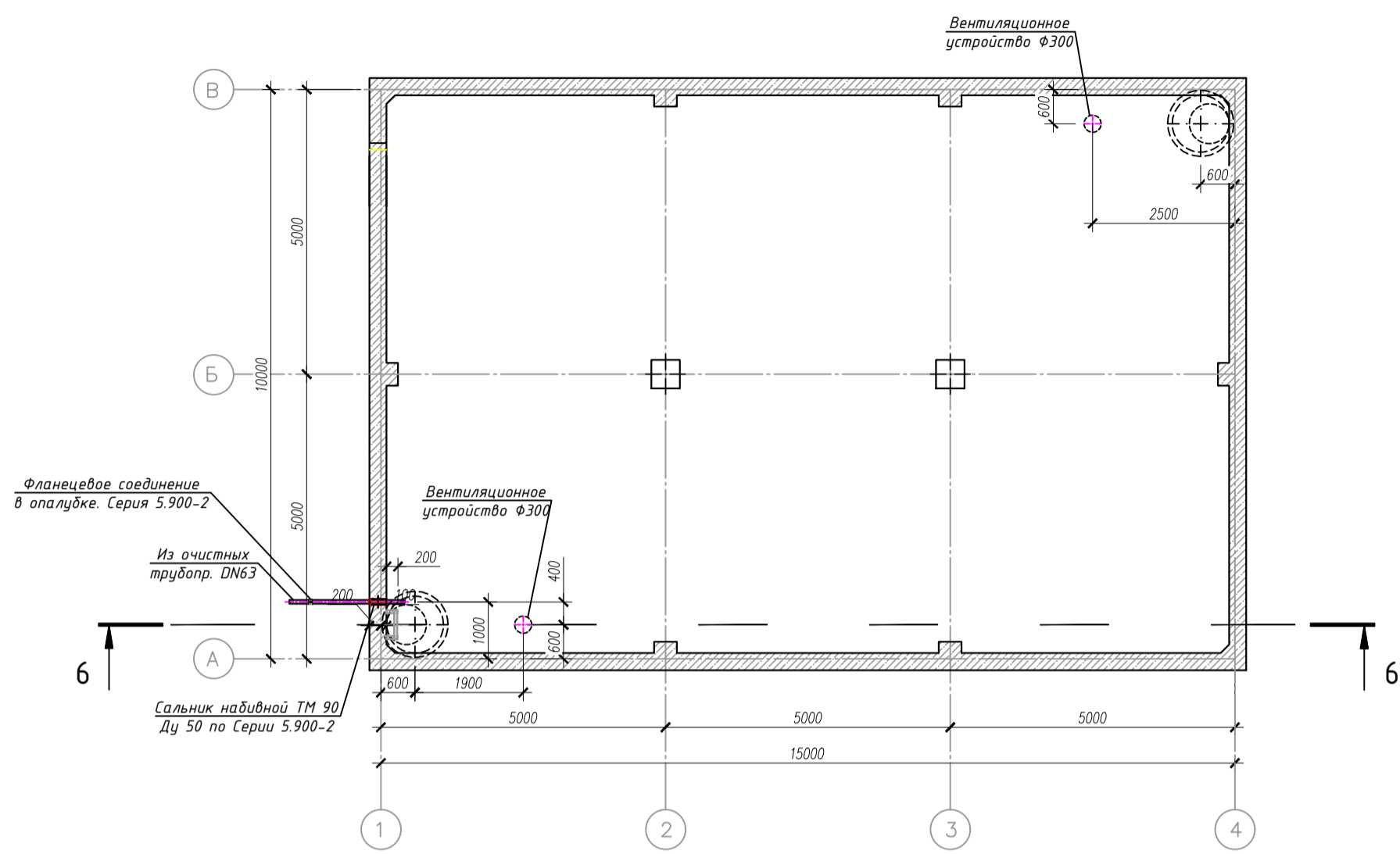
Гидроизоляция

1. Резервуар-накопитель фильтра возводится из монолитного железобетона. Эксплуатационные горловины - из сборных Ж/Б элементов серии 3.900.1-14. Горловина эксплуатационно-смотрового колодца, расположенная на проезжей части, выполняется по типовому проекту ТМ1902-09-46.8В, АС 24, АС32
2. Забор фильтрационных стоков из резервуара-накопителя производится с помощью стационарно установленного насоса. Информация по насосу и напорному трубопроводу см. раздел ИОС 7.1 (Устройство системы по сбору и очистке фильтра)
3. Для внутренних поверхностей резервуара-накопителя фильтра предусматривается защитная футеровка, стойкая к агрессивной среде накапливаемой жидкости
4. Номер резервуара на Генплане - 4.

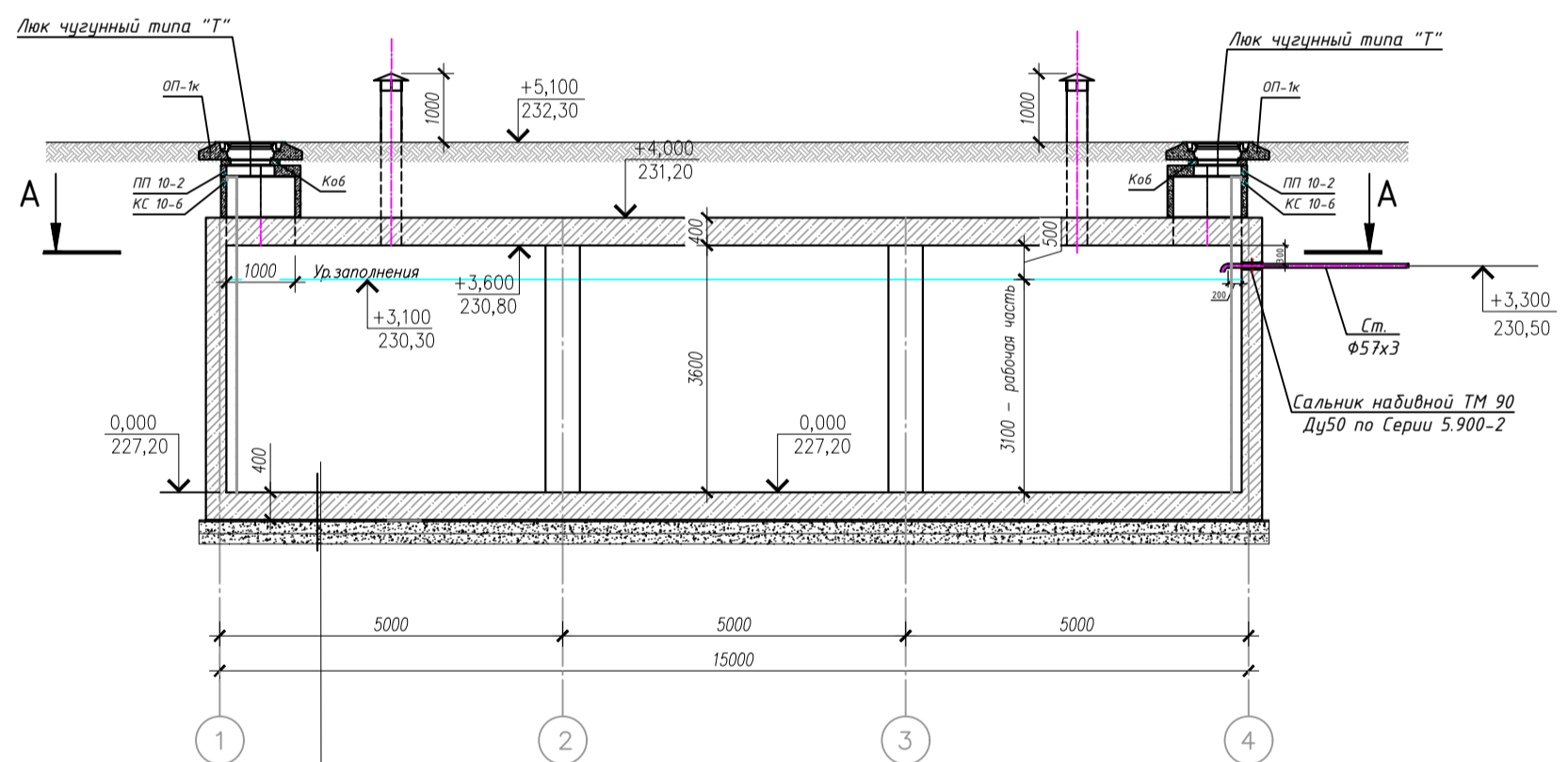
Согласовано	
Инф. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

ПГТ/11-18-ИОС3.1-ГЧ					
Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово»					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Анненкова	02.19		<i>Анн</i>	02.19
Проверил	Пацало	02.19		<i>Пац</i>	02.19
ГИП	Петрунин	02.19		<i>Петр</i>	02.19
Н. контр.	Макарова	02.19		<i>Мака</i>	02.19
Резервуар фильтра №4. План. М 1:100. Разрез 5-5				Стадия	Лист
				П	8
				GEOTEX ПРОЕКТ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	

Резервуар-накопитель пермеата. План
А-А



Разрез 6-6



Гидроизоляция
Монолитный фундамент В25_В4 - 400мм
Защитная цементная стяжка В7,5 - 20мм
Гидроизоляция "тип ХХП" в 2 слоя - 10мм
Выравнивающая цементная стяжка - 20мм
Бетонная подготовка В7,5 - 150мм
Щебеночное основание - 150мм

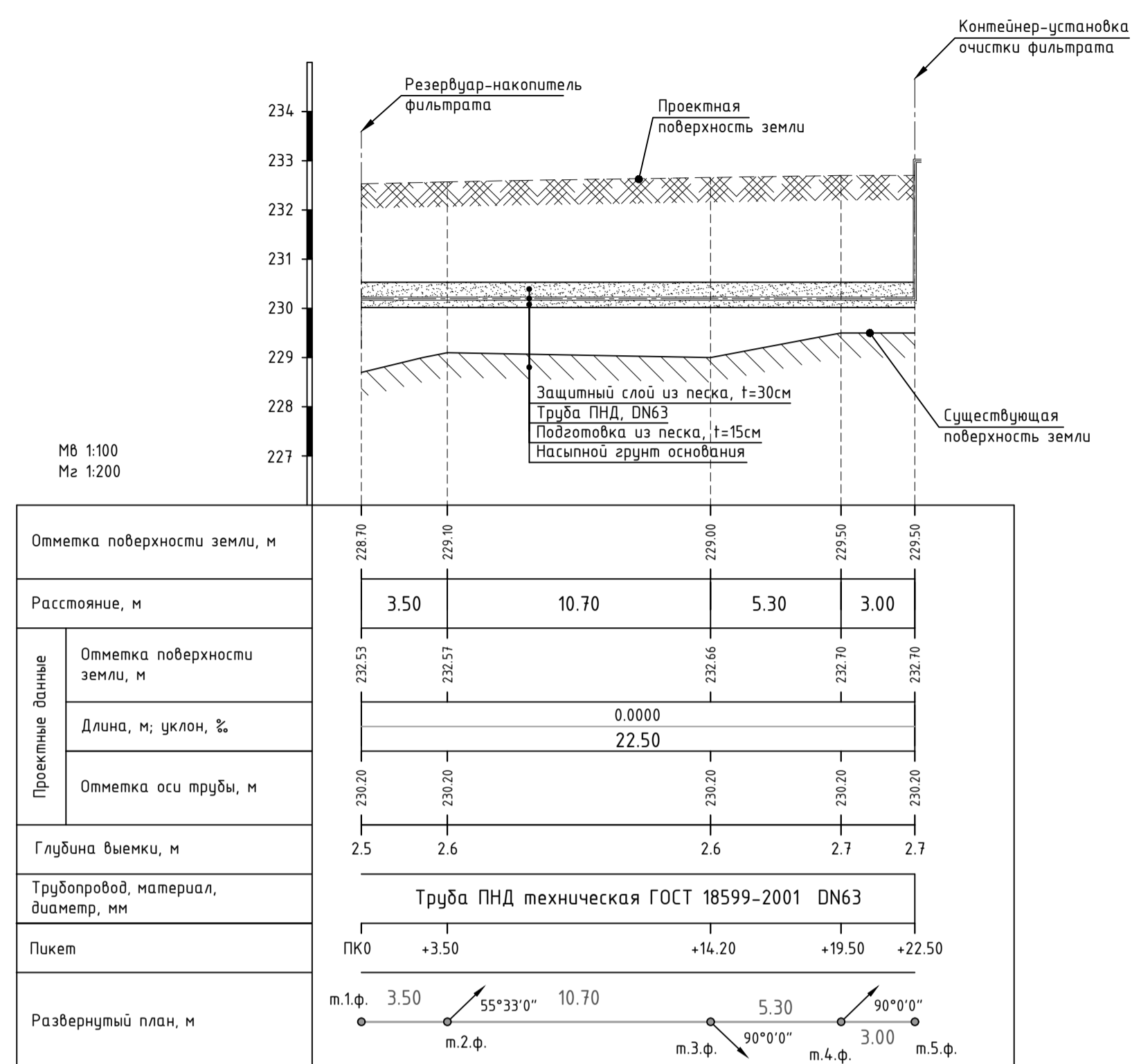
Гидроизоляция

- Резервуар-накопитель очищенных стоков (пермеата) возводится из монолитного железобетона. Эксплуатационные горловины - из сборных Ж/Б элементов серии 3.900.1-14.
- Номер резервуара на Генплане 5
- Горловина эксплуатационно-смотрового колодца, расположенная на проезжей части, выполняется по типовому проекту ТМП 902-09-46.88, АС32

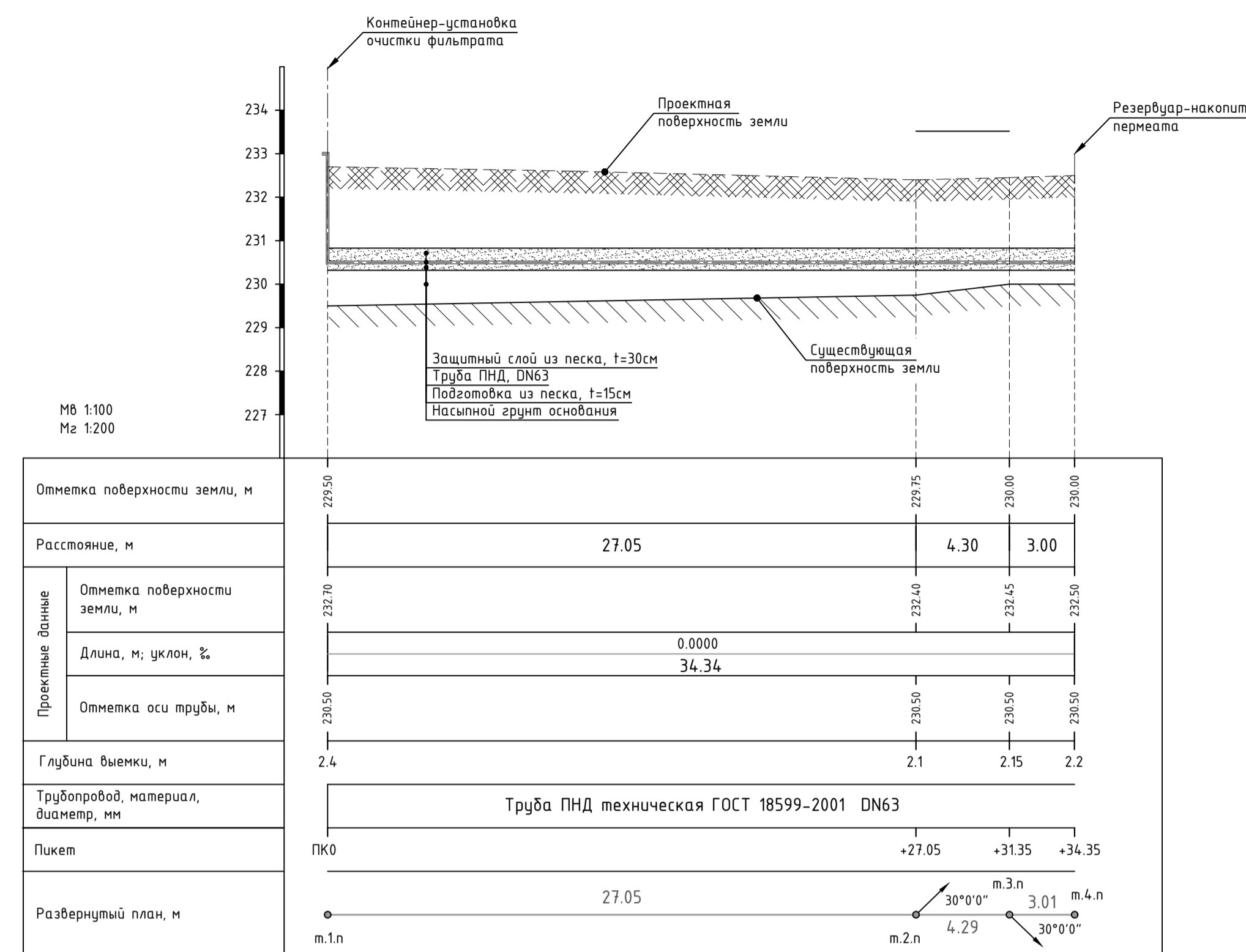
Согласовано			
Инф. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

ПГТ/11-18-ИОСЗ.1-ГЧ						
Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово»						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Анненкова		<i>Анн</i>	02.19	
Проверил		Пацало		<i>Пац</i>	02.19	
ГИП		Петрунин		<i>Петр</i>	02.19	
Н. контр.		Макарова		<i>Мака</i>	02.19	
Система сбора и отведения фильтрата проектируемой карты полигона ТКО Ядрово				Стадия	Лист	Листов
Резервуар-накопитель очищенных стоков (пермеата) №5. План. М 1:100. Разрез 6-6				П	9	

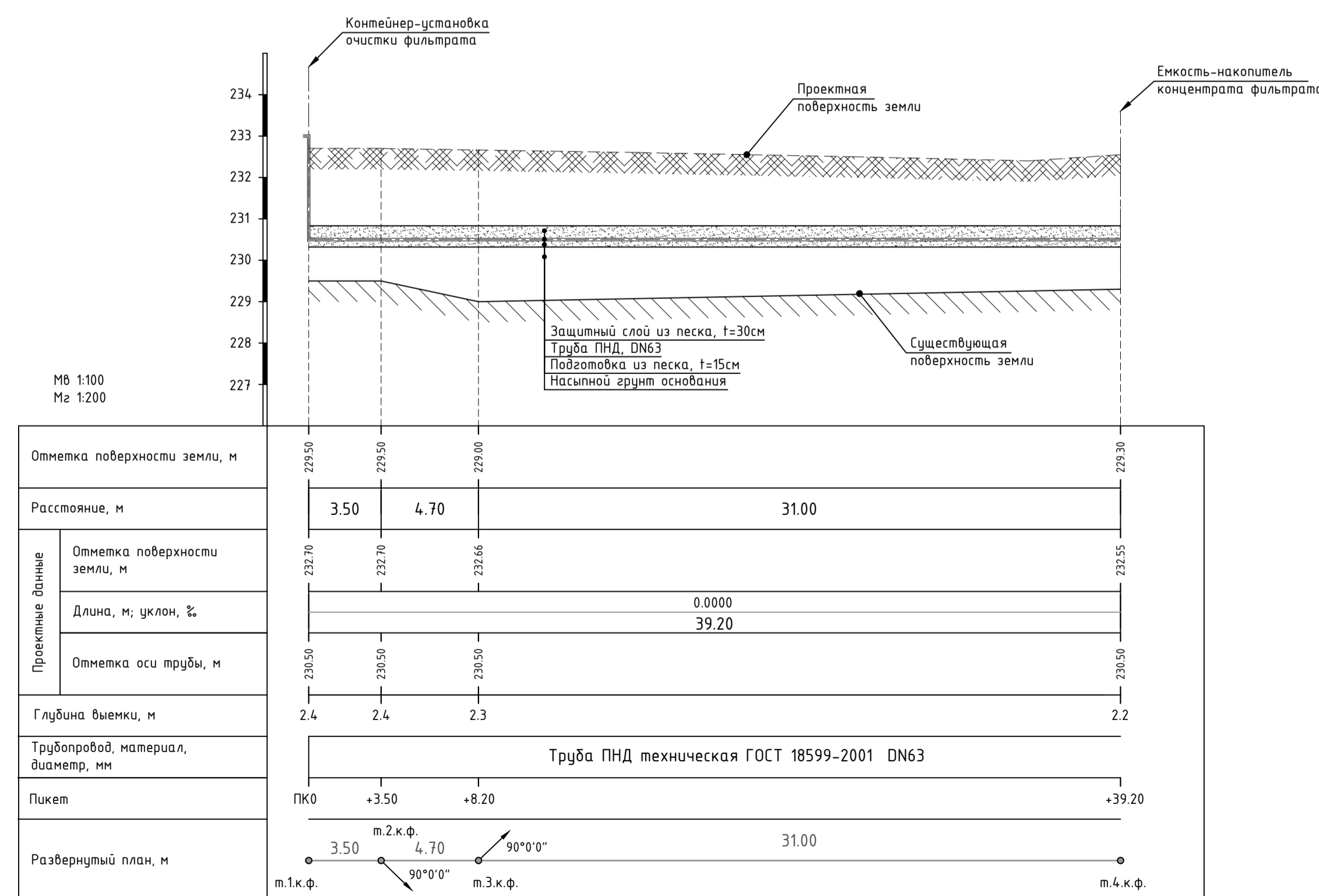
Продольный профиль по оси напорного коллектора фильтра



Продольный профиль по оси напорного коллектора пермеата



Продольный профиль по оси напорного коллектора концентрата фильтра

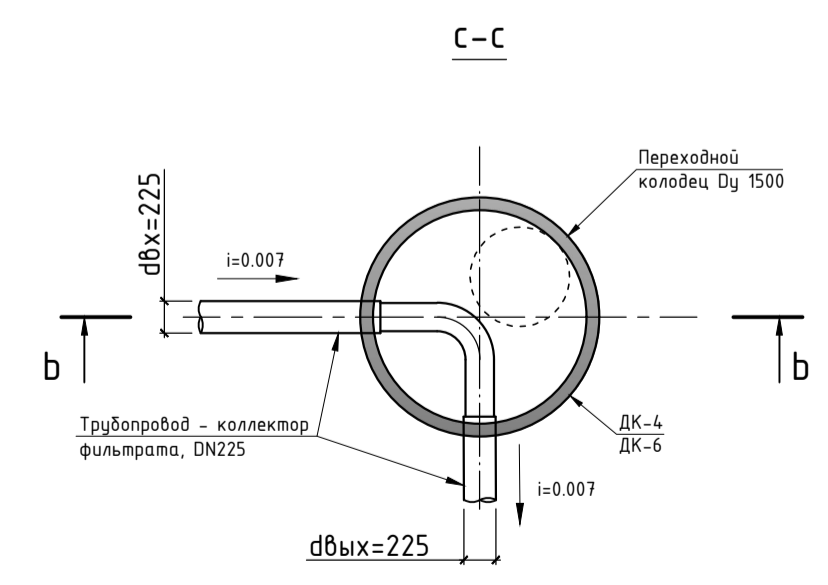
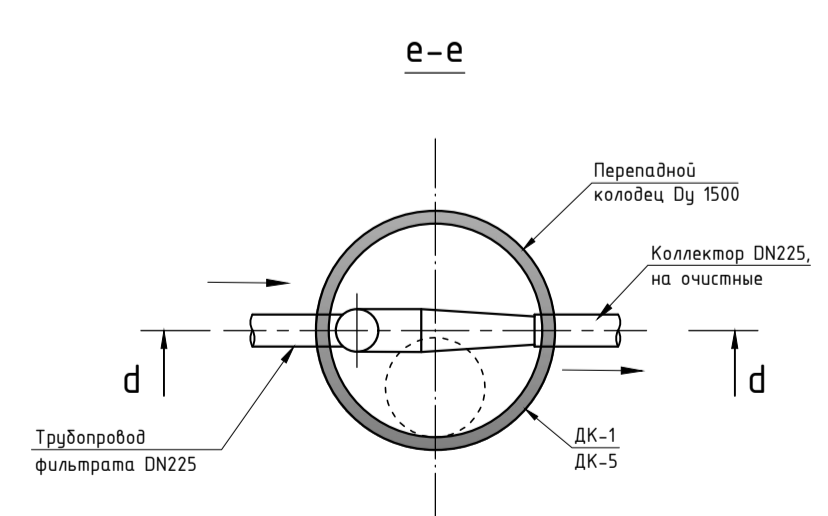
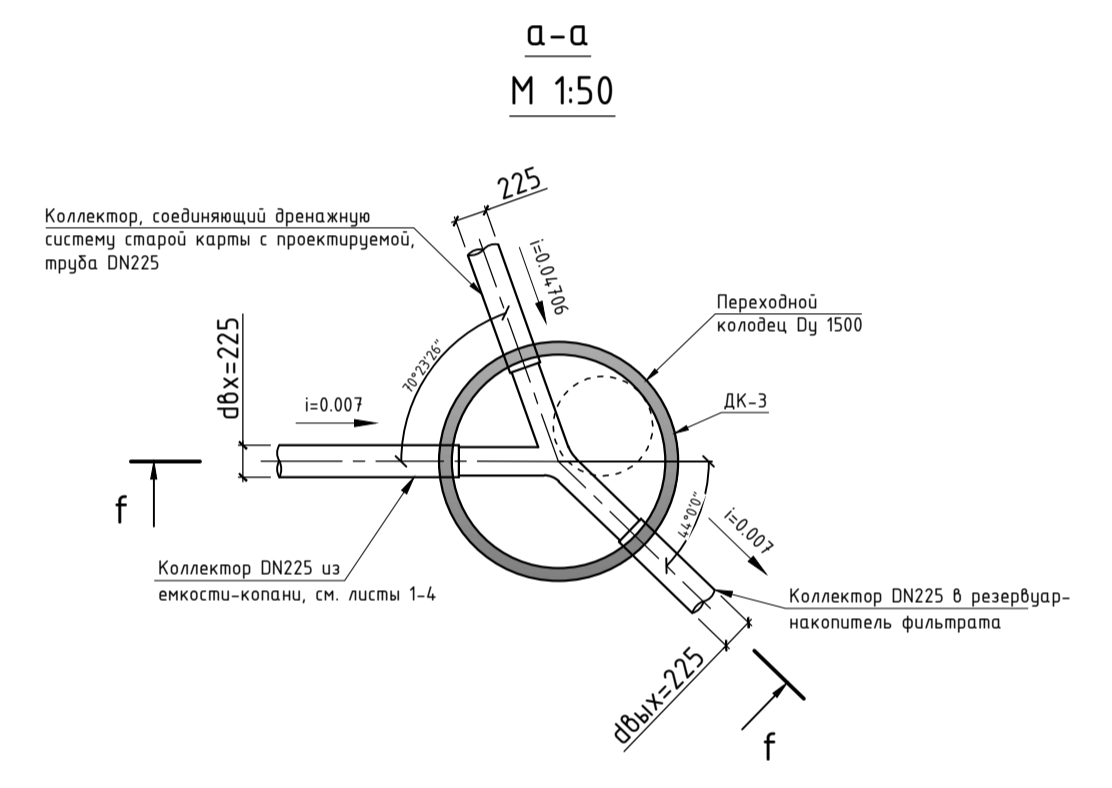
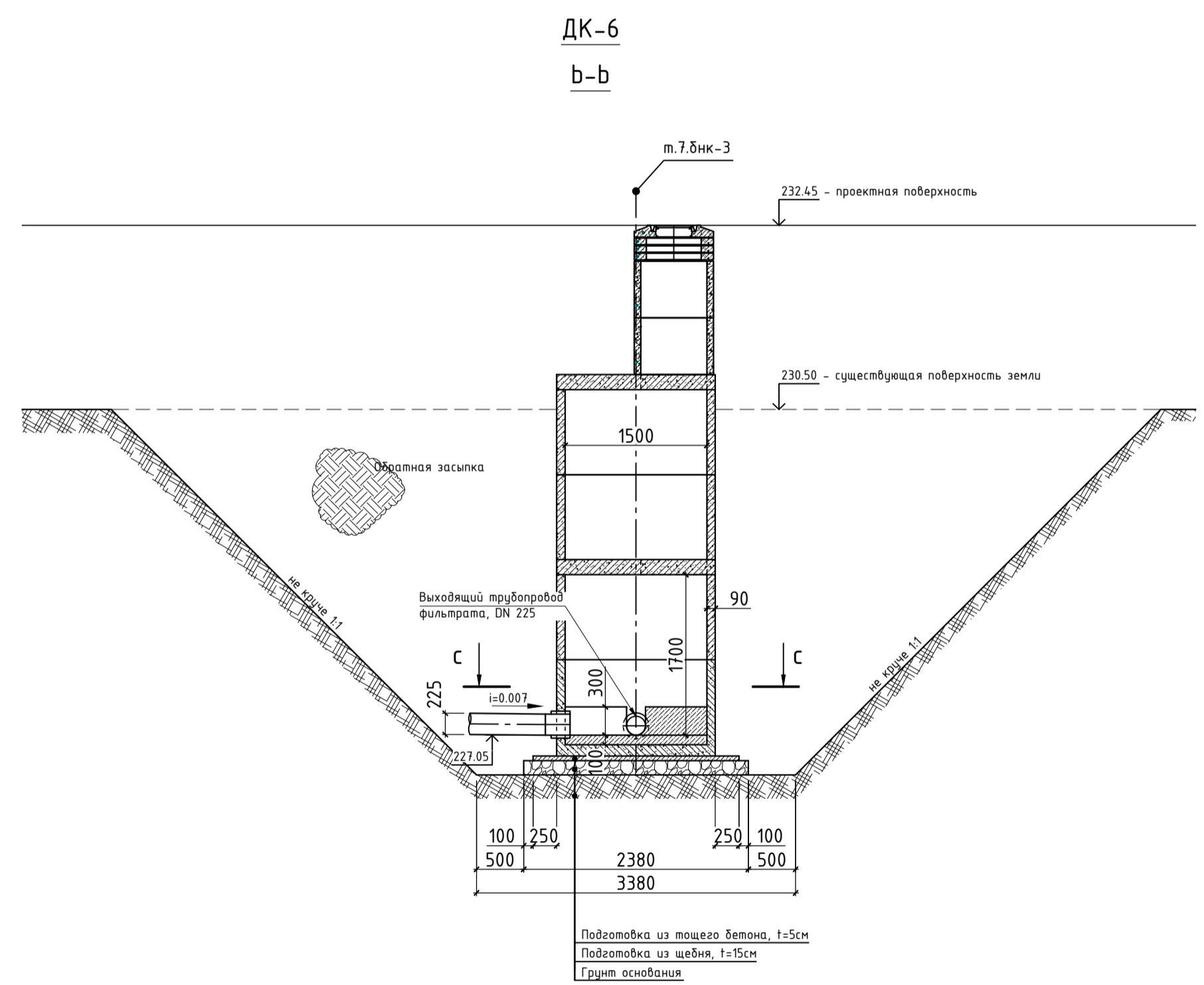
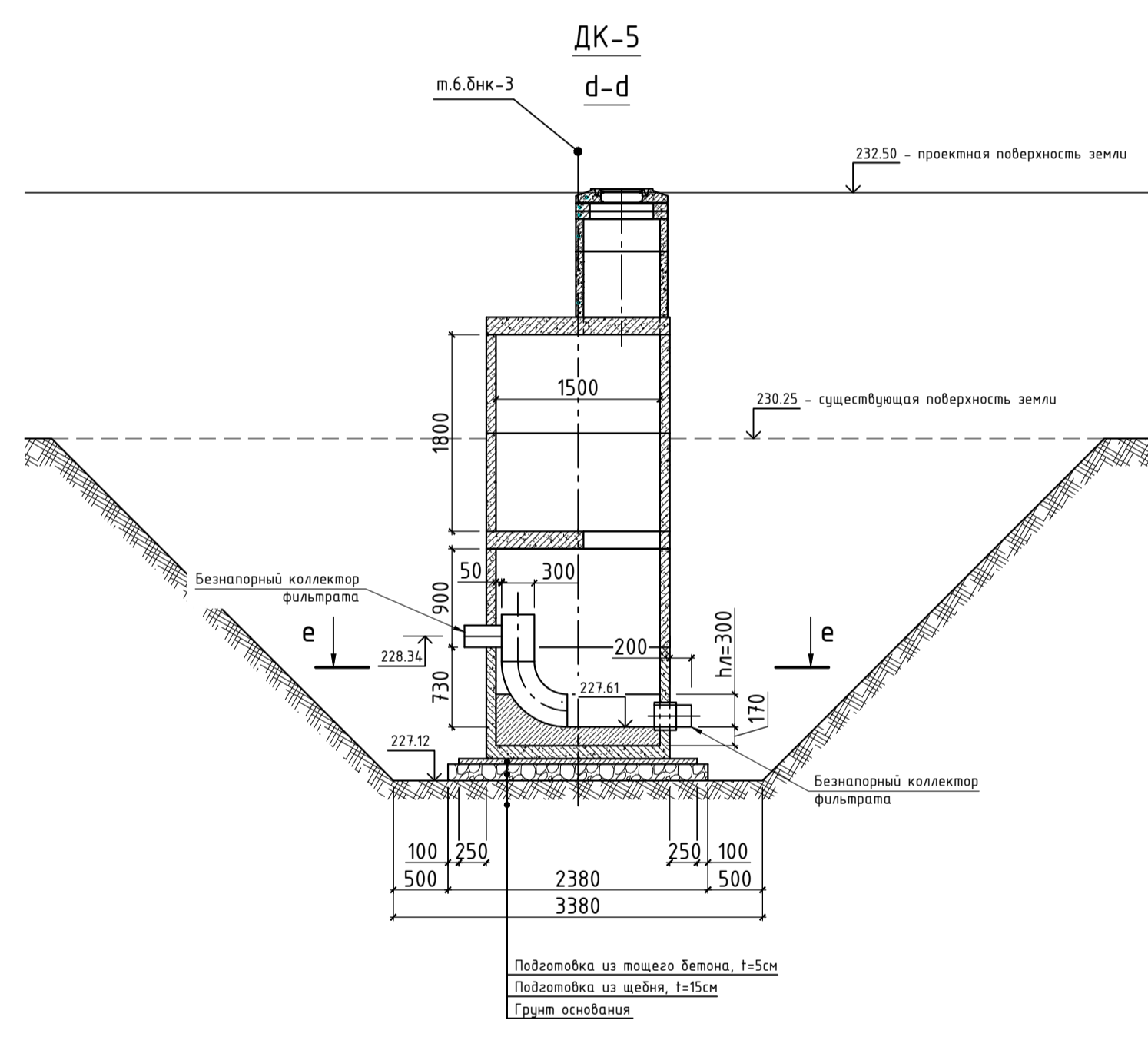
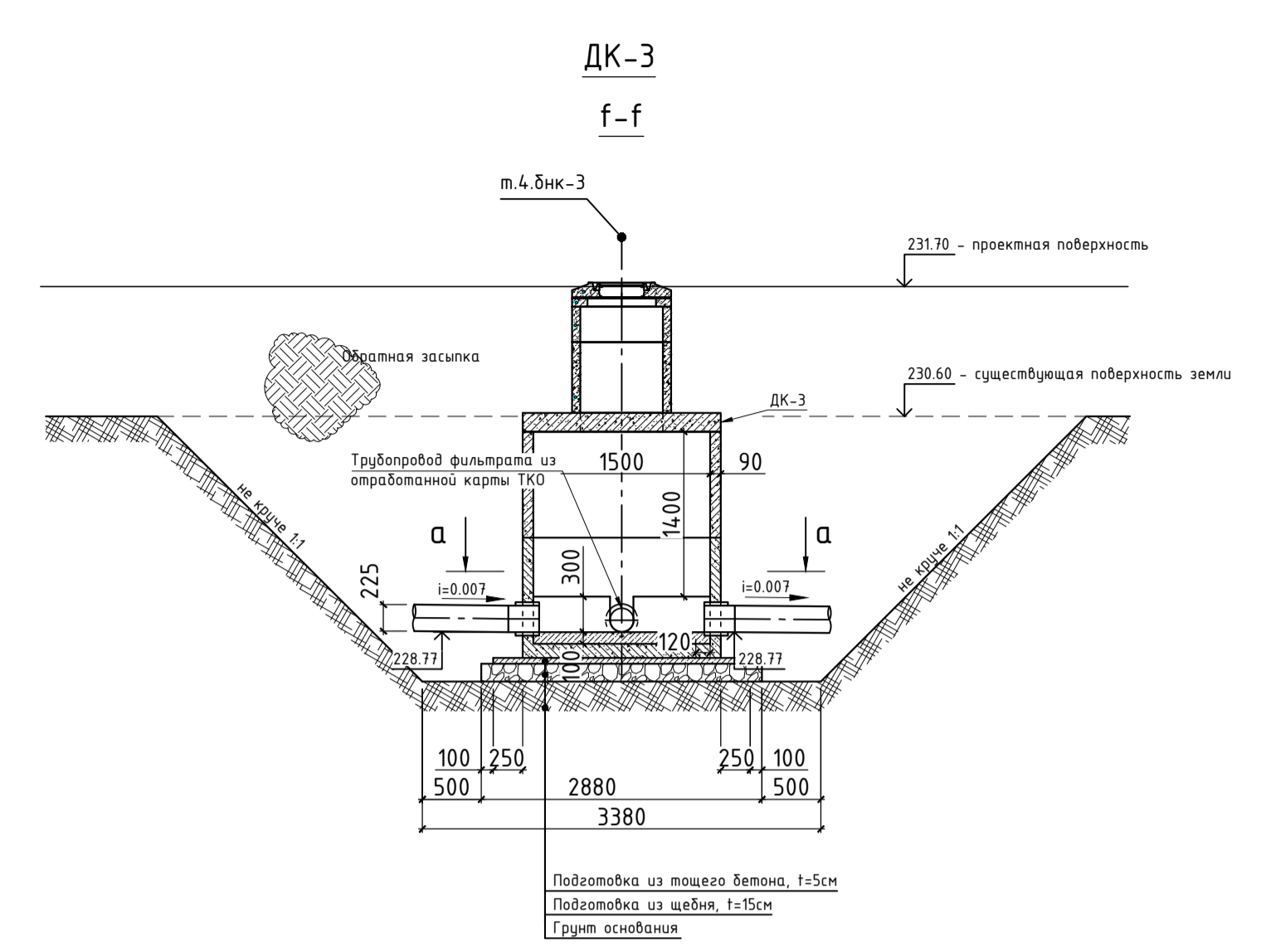
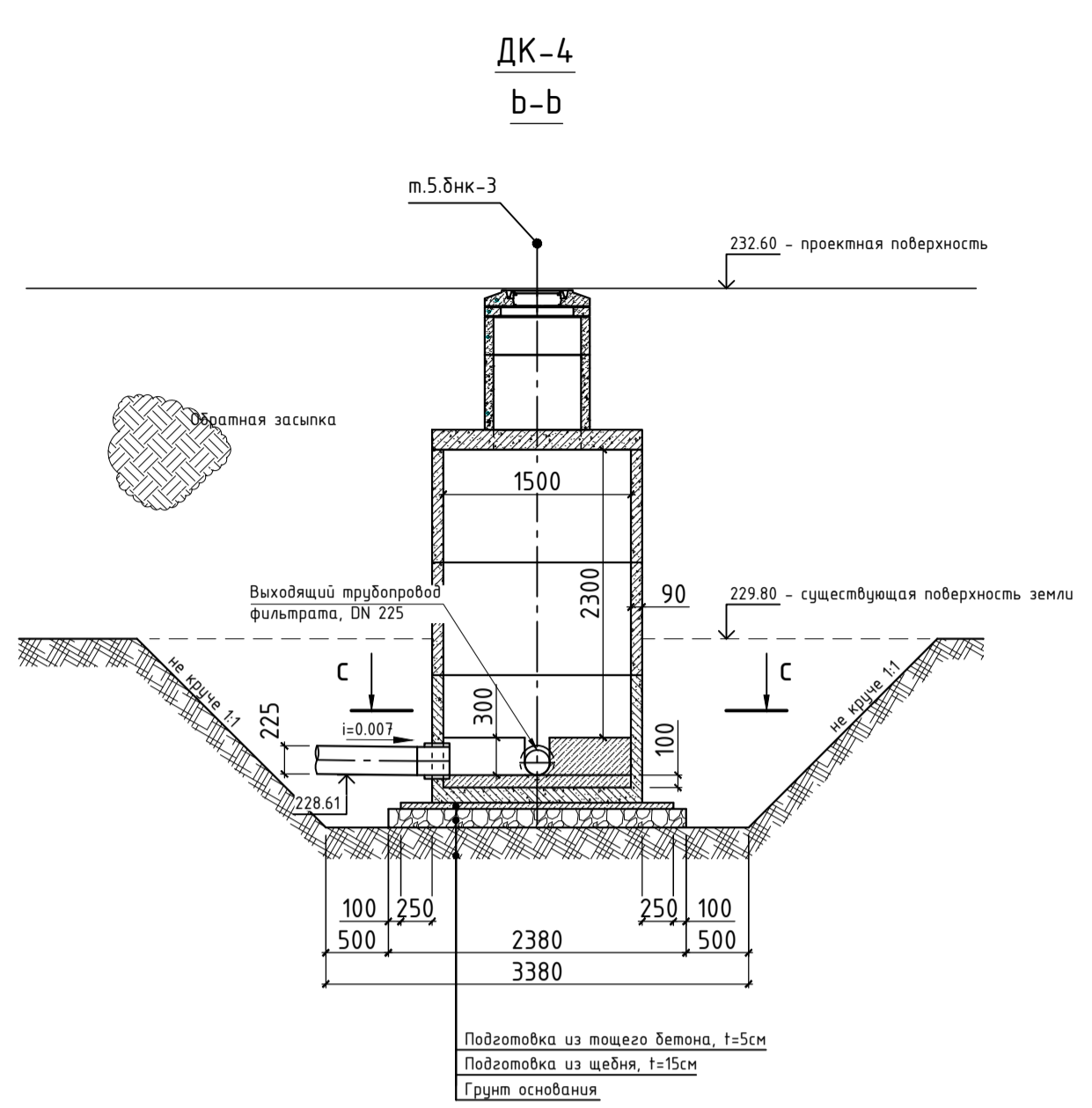
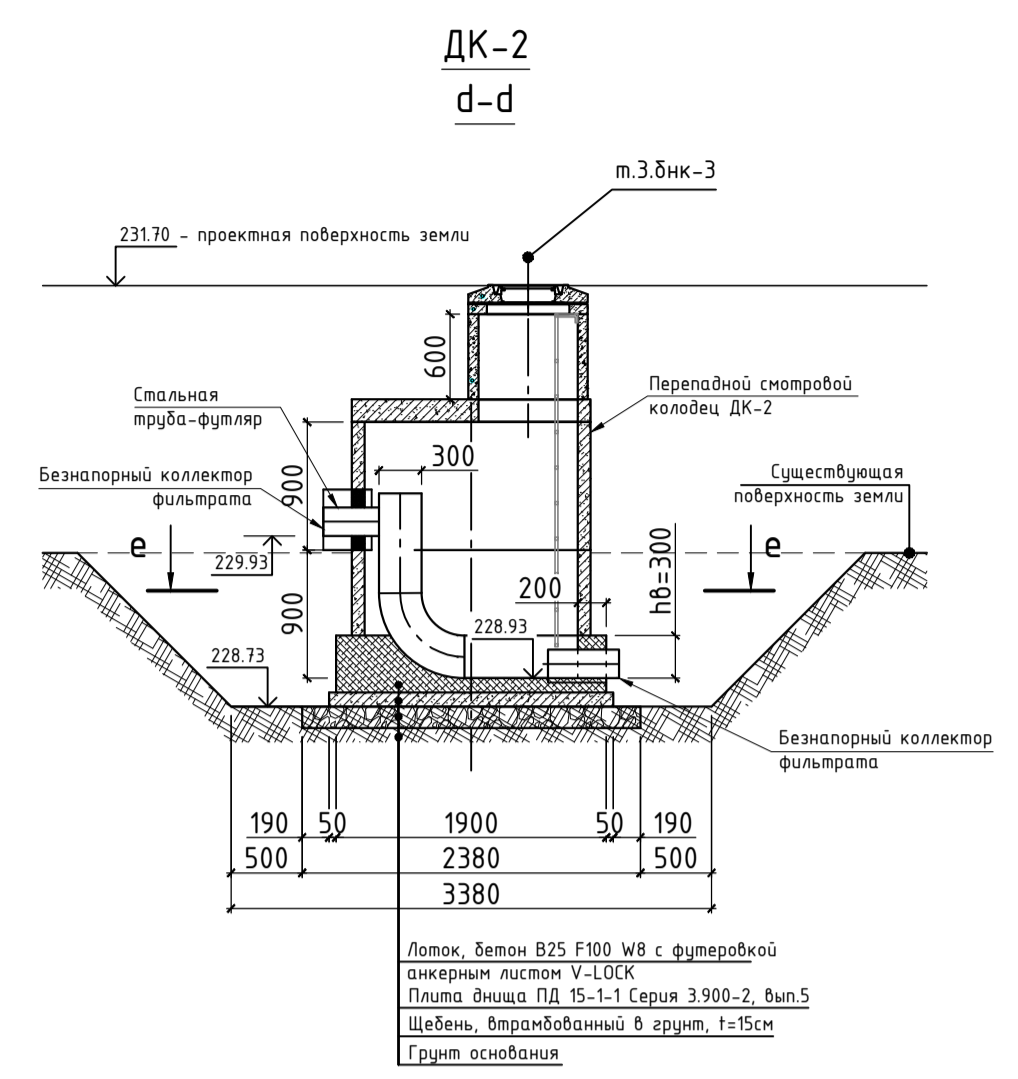


Примечание

1. На чертеже представлены продольные профили по трубопроводам, соединяющим Контейнерную Установку очистных сооружений с емкостями-накопителями фильтра, очищенных стоков, концентрата фильтра.
2. Лист читать совместно с листами 5, 7, 10, 11.

Составлено
Взам. штаб. №
Подп. и дата
Изм. № подл.

ПГТ/11-18-ИОС3.1-ГЧ					
Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Анненкова	02.19			
Проверил	Пацало	02.19			
ГИП	Петручкин	02.19			
Н. контр.	Макарова	02.19			
Система сбора и отведения фильтра проектной карты полигона ТКО Ядрово			Стадия	Лист	Листов
Дренажная система. Продольные профили по оси коллекторов фильтра, пермеата, концентрата фильтра.			П	10	
			Формат А1		



Примечание

1. На чертеже представлены эксплуатационные колодцы объединенной системы сбора и отведения фильтра с обеих карт ТК0.
2. Железобетонные элементы дренажных эксплуатационных колодцев, контактирующие с агрессивной средой фильтра, должны применяться с защитной футеровкой анкерным листом V-LOCK (согласно СК-Эковэлл-01/17)
3. Лист читать совместно с листами 5, 6, 7.

Составлено
Взам. инв. №
Лист и дата
Инв. № подл.

ПГТ/11-18-ИОС3.1-ГЧ					
Проект реконструкции и рекультивации полигона ТК0 «Ядрово»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Анненкова				02.19
Проверил	Пацало				02.19
ГИП	Петручкин				02.19
Н. контр.	Макарова				02.19
Система сбора и отведения фильтра проектной карты полигона ТК0 Ядрово					Стадия
Дренажная система. Эксплуатационные колодцы ДК-2, ДК-6. М 1:50					Лист
					Листов



117405, г. Москва,
Варшавское шоссе д.141, стр.80, офис 401
офис тел.: +7 (499) –391–82-01
E-mail: office@polycorr.ru
сайт: [http:// polycorr.ru](http://polycorr.ru)

Исх. №443
от 17.12.2018

Технико-коммерческое предложение на изготовление аккумулирующего резервуара Polycorr-AP-3000_11400, объемом $V = 80 \text{ м}^3$

Объект: «Ядрово»

Общество с ограниченной ответственностью ПК «Поли-Групп»
Юридический адрес: 117405,г.Москва,Варшавское шоссе д.141, стр.80, офис 401
Почтовый адрес: 117405,г.Москва,Варшавское шоссе д.141, стр.80, офис 401
ИНН\КПП 7729494390/772901001, ОГРН 1167746194142, ОКПО 00112236,
ОКАТО 45268579000, ОКВЭД 51.54.2
р/с 40702810038000101761, Банк ПАО Сбербанк г.Москва
кор/с 3010181040000000225, БИК 044525225

1. Описание Polycorr-AP

Емкостное оборудование марки Polycorr представляет собой резервуары различного исполнения и назначения, предназначенные для накопления и дальнейшей перекачки поверхностных, хозяйственно-бытовых и других сточных вод, накопления питьевой и технической воды, воды для пожарных нужд, хранения иных жидкостей.

Емкости могут быть подземного и наземного назначения; изготавливаются из стеклопластика, не поддаются химическому воздействию, выдерживают холод и солнечное излучение. По желанию заказчика возможна установка насосных станций с автоматическим управлением и дополнительным оборудованием.

Преимущества применения стеклопластика:

более долговечный материал по сравнению с полипропиленом, бетоном и металлом;

монтаж занимает меньше времени и денежных затрат (по сравнению с железобетонными резервуарами);

возможна автоматизация процесса заполнения резервуара и подачи воды потребителю;

эстетичный внешний вид установки;

экономия площади застройки.

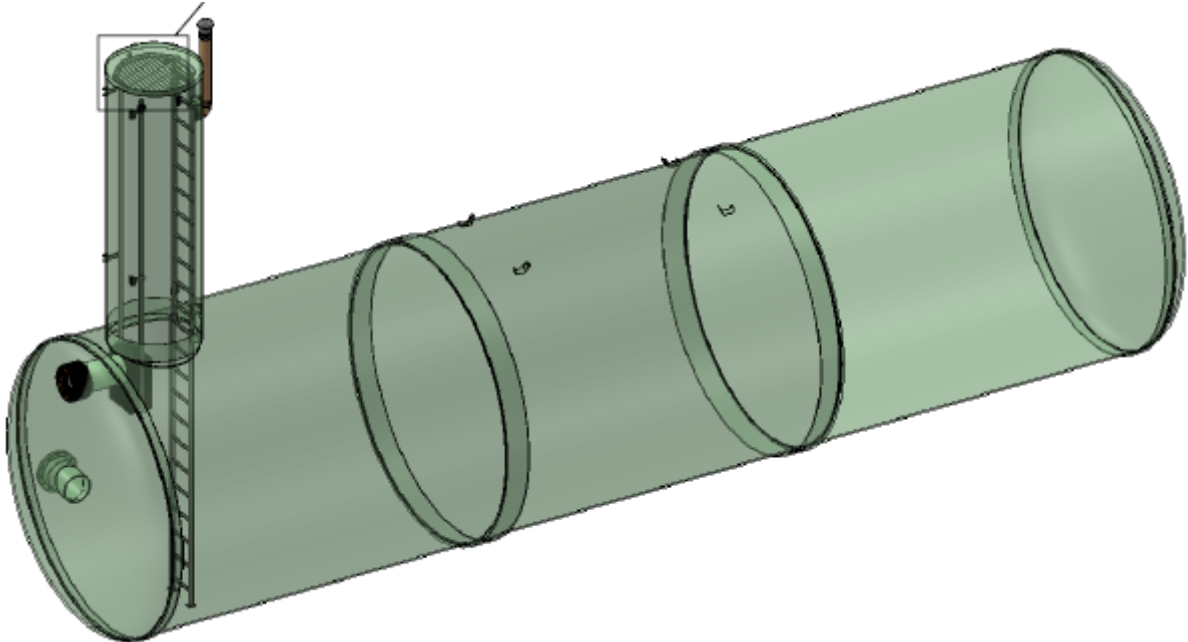


Рисунок 1 – Polycorr-AP (не является чертежом к данному ТКП)

2. Коммерческое предложение

№ п/п	Наименование	Кол -во	Стоимость, руб.	
1	Аккумулирующий резервуар Polycorr-AP- 3000_11400, объемом $V = 80 \text{ м}^3$, для глубины залегания подводящей трассы 3000 мм, в комплекте: - корпус $D=3000 \text{ мм}$, $L=11400 \text{ мм}$; - шахта обслуживания $D=1000/600 \text{ мм}$; - крышка $D=600 \text{ мм}$; - лестница стационарная; - вентиляционный сток с дефлектором.	2	2 693 000,00	5 386 000,00
Итого (с НДС)			5 386 000,00	

Примечания:

Цены действительны в течении 10 дней с момента выставления коммерческого предложения

Цена указана с учетом доставки до Вашего объекта

Цена указана в рублях, включая НДС (18%)

Оплата: Предоплата 50%, остальные 50% по факту готовности к отгрузке.

Срок изготовления корпуса: 5 недель.

С уважением,
Управляющий
ООО ПК «Поли-Групп»



Д. С. Землянский

Руководитель проектов: Ганьшин Алексей, моб: +7929-915-39-19

E-mail: gan@polycorr.ru

Инженер отдела КНС и ОС: Боковня Сергей, E-mail: knsmask@polycorr.ru

Общество с ограниченной ответственностью ПК «Поли-Групп»
Юридический адрес: 117405,г.Москва,Варшавское шоссе д.141, стр.80, офис 401
Почтовый адрес: 117405,г.Москва,Варшавское шоссе д.141, стр.80, офис 401
ИНН/КПП 7729494390/772901001, ОГРН 1167746194142, ОКПО 00112236,
ОКАТО 45268579000, ОКВЭД 51.54.2
р/с 40702810038000101761, Банк ПАО Сбербанк г.Москва
кор/с 3010181040000000225, БИК 044525225

Расчет устойчивости бортов оврага в створе прокладки трубопроводов фильтра и ливневой канализации на эстакаде

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

- 1.1. Расчет устойчивости бортов оврага выполнен в соответствии со строительными нормами и правилами, действующими на территории Российской Федерации.
- 1.2. Сейсмичность района и площадки была принята 6 баллов на основе карты общего сейсмического районирования территории Российской Федерации - ОСР-97 А и в соответствии со СП 14.13330.2010.
- 1.3. Расчетные характеристики физико-механических свойств грунтов, слагающих борта оврага приняты по материалам «Технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий...», выполненного ООО «Комплекс Проект» в 2018 году.
- 1.4. Расчеты устойчивости бортов оврага выполнены для круглоцилиндрических поверхностей скольжения по программе «Расчет устойчивости земляных откосов» версии 5.02, разработанной институтом «Гидропроект», в которой используются методики Р.Р. Чугаева («Весового давления»), Г. Крея и К. Терцаги.

2. РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СЕЧЕНИЯ ОВРАГА

- 2.1. Расчет ведется для сечения оврага по оси прокладки трубопровода фильтра между точками т.2.бнк-3 и т.3.бнк-3 (см. чертеж ПГТ/11-18-ИОС3.1-ГЧ л.6) Северный борт (у новой карты ТКО) в расчетном створе имеет максимальную отметку 232.90м. Южный борт (рекультивируемая карта ТКО) – 229.8м. Максимальный перепад высот поверхности земли по оси трубопровода в принятом для расчета интервале составляет 9 метров. Северный борт имеет уклон $i=0.1648$ (1:m=1:6), южный - $i=0.3451$ (1:m=1:2.9).
- 2.2. Северный борт сложен грунтами ИГЭ 4, песками крупными до гравелистого желтый, средней степени водонасыщения, с включениями гравия, гальки и щебня, плотными, ИГЭ 4 в расчете принят неограниченной мощности; южный борт – ИГЭ1, суглинками красновато-коричневыми, полутвердыми,

с редким включением гравия, с прослоями песка ср. крупности; ИГЭ2 - суглинками красновато-коричневыми, полутвердыми, с редким вкл. гравия, с прослоями песка ср. крупности, грунтами ИГЭ4, в расчете принятыми неограниченной мощности; в расчете южного борта принята схема геологического строения из двух инженерно-геологических элементов: ИГЭ2, ИГЭ4; из ИГЭ 2; русло ручья представлено водонасыщенными грунтами ИГЭ 4.

- 2.3. Расчетный уровень грунтовых вод принят по скважине 10.
- 2.4. Расчеты устойчивости бортов оврага выполнены для одного расчетного случая – без учета сейсмики и с кривой депрессии.
- 2.5. Расчетные сечения содержат два инженерно-геологических элемента. Исходные физико-механические характеристики грунтов приводятся в табл.2.1

Табл. 2.1.

НОМЕР И НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА	ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА			
	Плотность, т/м ³		Угол внутреннего трения, град	Сцепление, т/м ²
	При естественной влажности, γ _е	При полном водо- насыщении, γ _н		
2 – суглинки полутвердые с прослоями песка ср. крупности	2.11	2.11	20.0	2.80
4 – пески крупные до гравелистого плотные	1.94	2.14	31.0	0.00

3. РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ

3.1. В соответствии с требованиями СП 39.13330.2012, нормативный (минимальный) коэффициент устойчивости равен:

$$k_s = \frac{\gamma_n \cdot \gamma_{fc}}{\gamma_c} = \frac{1.25 \cdot 1.00}{0.95} = 1.32$$

3.2. Результаты расчетов приведены в таблице 3.1 и на рис.3.1., 3.2.

Табл.3.1.

Метод расчета	Результат расчета K_{min}	
	Северный борт	Южный борт
Г. Крея	2.45	2.72
К. Терцаги	2.43	2.54
Р.Р. Чугаева	2.53	2.71

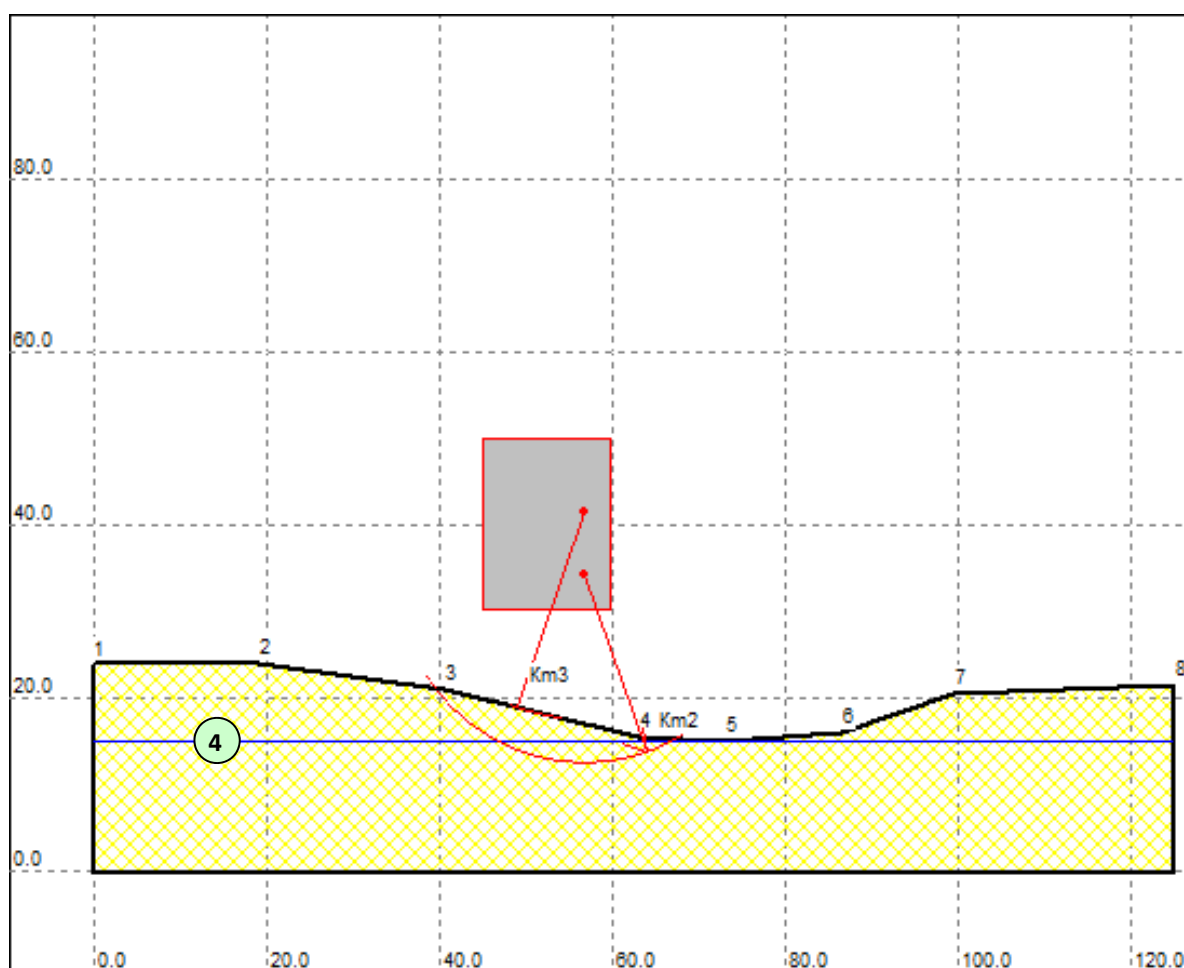


Рис. 3.1. Опасные кривые сдвига северного борта оврага

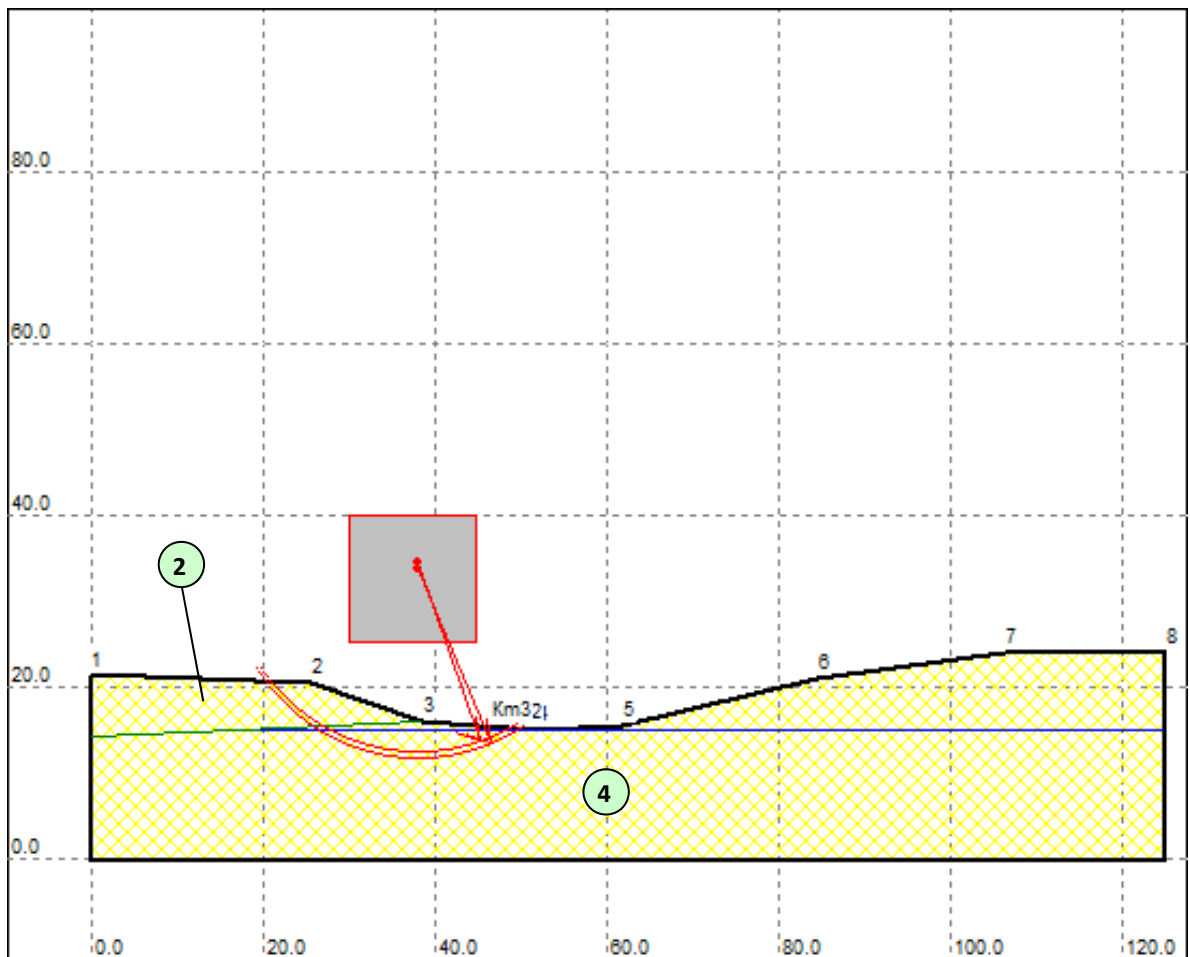


Рис. 3.2. Опасные кривые сдвига южного борта оврага

4. **ВЫВОДЫ**

4.1. Выполненные расчеты показывают, что устойчивость бортов оврага обеспечивается п.3.2. табл. 3.1.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. СП 58.13330-2012 Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования
2. СП 39.13330-2012 Плотины из грунтовых материалов
3. СНиП 23.13330-2011 Основания гидротехнических сооружений
4. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах. Минстрой России. М.,2014.
5. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для разработки проектной документации. ООО «Комплекс Проект». Москва 2018 г., Арх.№ 11-18-ИГИ.

Определение максимально допустимой длины пролета между опорами для футляра трубопровода фильтрата на участке надземной прокладки

1. Исходные данные:

Трубопровод фильтрата – труба ПЭ 80 SDR 17.6 S 8.3 225x12.8мм, ГОСТ 18599-2001, вес – 8.74 кг/п.м.

Фильтрат – заиленная твердыми мелкими частицами жидкость, плотность $\gamma_{\text{ф}}=1010\text{кг/м}^3$.

Футляр – труба стальная 426x9мм, ГОСТ 10704-91 в теплоизоляции, вес трубы – 92.55 кг/п.м., модуль упругости материала трубы футляра (сталь) $E=2.1 \times 10^6 \text{ кг/м}^2$.

Теплоизоляция – ППУ скорлупы в защитной оболочке из оцинкованной рулонной стали (ширина ленты 1000мм, толщина 0.63мм, вес взят по ГОСТ 8596), толщина изоляции – 60мм, плотность – 60 кг/м³, вес – определяются расчетом.

Заполнение межтрубного пространства цементно-песчаным раствором М-50 (плотность 1800кг/м³)

2. Максимальный прогиб трубы

$$[f]= 0.11 \times D_y = 0.11 (42.6 - 2 \times 0.9) = 4,488 \text{ см}$$

Вес трубопровода ПЭ трубопровода при полном заполнении сечения трубы, в футляре в теплоизоляции, с заполнением межтрубного пространства цементно-песчаным раствором М-50

$$q = n_1 \times q_{\text{тр.ПЭ}} + n_2 \times q_{\text{ф}} + n_3 \times q_{\text{ст.тр.}} + n_4 \times q_{\text{т.изол.}} + n_5 \times q_{\text{ц.п.р-р.}}$$

где $n_1= 1.2$, $n_2= 1.0$, $n_3= 1.05$, $n_4= 1.2$, $n_5= 1.1$ коэффициенты надежности по нагрузке (табл.7.1 СП 20.13330.16 «Нагрузки и воздействия»).

- $q_{\text{тр.ПЭ}} = 8.74 \text{ кг/п.м.}$
- $q_{\text{ф}} = (\pi D^2 \times \gamma_{\text{ф}}) / 4 = (3.14 \times 0.1994^2 \times 1010) / 4 = 31.52 \text{ кг/п.м.}$
- $q_{\text{ст.тр.}} = 92.55 \text{ кг/п.м.}$
- $q_{\text{т.изол.}} = \pi D_{\text{ср}} \times t_{\text{из}} \times \gamma_{\text{из}} + q_{\text{оц.ст.обол}} = 3.14 \times ((0.426 \times 2 + 0.12) / 2) \times 0.06 \times 60 + (1.715 \times 4.95) = 5.494 + 8.5 = 13.99 \text{ кг/п.м.}$
- $q_{\text{ц.п.р-р}} = (3.14 \times (\varnothing_{\text{вн}}^2 - \varnothing_{\text{нар}}^2) \times \gamma_{\text{ц.п.р-р}}) / 4 = 3.14 \times (0.408^2 - 0.225^2) \times 1800 / 4 = 163.68 \text{ кг/п.м.}$

$$q = 1.2 \times 8.74 + 1.0 \times 31.52 + 1.05 \times 92.55 + 1.2 \times 14 + 1.1 \times 163.68 = \mathbf{336.02} \text{ кг/п.м} = 3.36 \text{ кг/п.см.}$$

3. Момент инерции сечения трубы относительно горизонтальной оси:

$$I = \pi \times (D^4 - d^4) / 64 = 3.14 \times (0.426^4 - 0.408^4) / 64 = 0.000256 \text{ м}^4 = 2.56 \times 10^4 \text{ см}^4$$

$$I^4 = (f \times E \times I \times 76.8) / q = (4.488 \times 2.1 \times 10^6 \times 2.56 \times 10^4 \times 76.8) / 3.36 = 55206.05 \times 10^8 \text{ см}^4,$$

$$I = \sqrt[4]{55206.05 \times 10^8} = 1532.84 \text{ см} = 15.33 \text{ м}$$

$$f_{\text{ф}} = (q \times I^4) / E I \times 76.8 = 3.36 \times 55206.05 \times 10^8 / 2.1 \times 10^6 \times 2.56 \times 10^4 \times 76.8 = 4.49 \text{ см.}$$

Отношение фактического прогиба к внутреннему диаметру трубы футляра:

$$f_{\text{ф}} / D_y = 4.49 / 40.8 = 0.110$$