



ООО «ПАРАМЕТРИКА»
ОГРН 1217700217547, ИНН 9705155578
Москва, Ленинградский пр-кт, 31А, стр. 1
www.parametrica.team
+7 (913) 037-38-49

СРО-П-174-01102012

Заказчик: ООО «Врата Сибири»

Договор № ВС-ПМА-08122023 от «08» декабря 2023 г.

Межуниверситетский кампус мирового уровня в г. Тюмени
Этап 2. «Создание научно-образовательной, технопарковой,
спортивной, культурно-досуговой и жилой инфраструктуры
Межуниверситетского кампуса мирового уровня в городе Тюмени»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и
системах инженерно-технического обеспечения

Подраздел 3. Система водоотведения

Часть 3. Постоянный дренаж

ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3

Том 5.3.3



ООО «ПАРАМЕТРИКА»
ОГРН 1217700217547, ИНН9705155578
Москва, Ленинградский пр-кт, 31А, стр. 1
www.parametrica.team
+7 (913) 037-38-49

СРО-П-174-01102012

Заказчик: ООО «Врата Сибири»

Договор № ВС-ПМА-08122023 от «08» декабря 2023 г.

Межуниверситетский кампус мирового уровня в г. Тюмени
Этап 2. «Создание научно-образовательной, технопарковой,
спортивной, культурно-досуговой и жилой инфраструктуры
Межуниверситетского кампуса мирового уровня в городе Тюмени»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и
системах инженерно-технического обеспечения

Подраздел 3. Система водоотведения

Часть 3.Постоянный дренаж

ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3

Том 5.3.3

Генеральный директор

И. С. Сухих

Главный инженер проекта

Б.В. Иванов

Изм.	№ док.	Подпись	Дата



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ПРОЕКТНАЯ КОМПАНИЯ

«ГЕОСТРОЙПРОЕКТ»

**Межуниверситетский кампус мирового уровня в г. Тюмени
Этап 2. «Создание научно-образовательной, технопарковой
спортивной, культурно-досуговой и жилой инфраструктуры
Межуниверситетского кампуса мирового уровня в городе Тюмени»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения

Подраздел 3. Система водоотведения

Часть 3. Постоянный дренаж

ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3

(2282-2.П.ДР)

Генеральный директор

С. А. Монахов

Изм	№ док.	Подпись	Дата

Москва, 2025

Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание
ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР-С)	Содержание тома	2
ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ГЧ)	Текстовая часть	3
ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ГЧ)	Графическая часть	
	Лист 1 – План дренажной системы К1	33
	Лист 2 – План дренажной системы К2	34
	Лист 3 – План дренажной системы К3-4	35
	Лист 4 – План дренажной системы К6-9	36
	Лист 5 – План дренажной системы К10	37
	Лист 6 – Инженерно-геологические разрезы по линиям А – А, Б – Б	38
	Лист 7 – Инженерно-геологические разрезы по линиям В – В, Г – Г	39
	Лист 8 – Инженерно-геологический разрез по линии Д – Д	40
	Лист 9 – Инженерно-геологический разрез по линии Е – Е. Условные обозначения к разрезам	41
	Лист 10 – Конструкции дренажных траншей	42
	Лист 11 – Типовая конструкция дренажных колодцев	43
ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.СО)	Спецификация оборудования, изделий и материалов	44
№ 9715275480-20250724-0935 от 24.07.2025 г.	Выписка из реестра членов саморегулируемой организации	53
№ 123/33 от 22.04.2019 г	Сертификат лицензирования программы ANSDIMAT	54
от 01.12.2014 г	Протокол рабочего собрания "Росатом"	57
№ 2009614366 от 19.08.2009 г.	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ	60

Согласовано		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР-С)		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Содержание тома		
Разработал								
Проверил								
Н. контр.								
ГИП	Тренин				24.07.25			
						Стация	Лист	Листов
						П		1
						 ПРОЕКТНАЯ КОМПАНИЯ «ГЕОСТРОЙПРОЕКТ» Москва 2025 г.		

Оглавление

Гарантийная запись главного инженера проекта.....	2
Общие положения	3
1 Характеристика района по месту расположения объекта капитального строительства и условия строительства	7
1.1 Физико-географические условия участка.....	7
1.2 Геологическое строение	9
1.3 Гидрогеологические условия	10
1.4 Специфические грунты	11
1.5 Инженерно-геологические процессы.....	11
2 Характеристика земельного участка предназначенного для строительства.....	12
3 Устройство защиты подземной части сооружения от подтопления подземными водами в период эксплуатации.....	17
3.1 Расчет притока к дренажной системе	18
3.2 Гидравлический расчет дренажных труб	23
3.3 Подбор и расчет дренажных обсыпок	24
4 Конструктивные решения по устройству дренажа	26
4.1 Дренажная система.....	26
4.2 Дренажные колодцы.....	27
5 Организация строительства. Порядок производства работ	28
6 Природоохранные мероприятия	30

Согласовано		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал					
Проверил					
Н. контр.					
ГИП	Тренин				24.07.25

ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3
(2282-2.П.ДР.ТЧ)
Текстовая часть

Статья	Лист	Листов
<i>II</i>	<i>I</i>	<i>30</i>
 ПРОЕКТНАЯ КОМПАНИЯ «ГЕОСТРОЙПРОЕКТ» Москва 2025 г.		

Гарантийная запись главного инженера проекта

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям строительных норм, правил и стандартов, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают надежную и безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при строгом соблюдении предусмотренных проектом решений.

Проектная документация выполнена на основании Постановления Правительства РФ от 28 мая 2021 г. N 815 "Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил" (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" и о признании утратившим силу постановления Правительства Российской Федерации от 04 июля 2020 г. N 985, с изменениями согласно Постановлению Правительства РФ от 20 мая 2022 г. N 914 "О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 28 мая 2021 г. N 815".

ГИП

В. А. Тренин

Взам. инв. №								
Подп. и дата								
Инв. № подл.								
								Лист 2
		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ТЧ)

Общие положения

Проектная документация постоянного дренажа для объекта: Межуниверситетский кампус мирового уровня в г. Тюмени. Этап 2. "Создание научно-образовательной технопарковой, спортивной, культурно-досуговой и жилой инфраструктуры Межуниверситетского кампуса мирового уровня в городе Тюмени", разработана в ООО "Проектная Компания "Геостройпроект" по заданию ООО "ПАРАМЕТРИКА" на основании договора 02-03-08/02/175-ПК-24 от 28.06.2024 г.

При проектировании использовались следующие исходные материалы:

- 1. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации. "Межуниверситетский кампус мирового уровня в г. Тюмени. Этап 2. Создание научно-образовательной технопарковой, спортивной, культурно-досуговой и жилой инфраструктуры Межуниверситетского кампуса мирового уровня в г. Тюмени". ВС-ПМА-2-ИГИ, том 2, ООО "Геокад", Тюмень, 2025 [1].
- 2. Раздел 2 Схема планировочной организации земельного участка. ВС-ПМА-2-СПОЗУ, стадия П, том 2, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [2].
- 3. Раздел 3 Объемно-планировочные и архитектурные решения. Часть 1 Корпус 1. Центр ПиРТМ, ВС-ПМА-2-АР.К1, Том 3.1, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [3].
- 4. Раздел 3 Объемно-планировочные и архитектурные решения. Часть 2 Корпус 2. УЛК, ВС-ПМА-2-АР.К2, Том 3.2, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [4].
- 5. Раздел 3 Объемно-планировочные и архитектурные решения. Часть 3 Корпус 3. Технопарк, ВС-ПМА-2-АР.К3, Том 3.3, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [5].
- 6. Раздел 3 Объемно-планировочные и архитектурные решения. Часть 4 Корпус 4. Конгресс-центр, ВС-ПМА-2-АР.К4, Том 3.4, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [6].
- 7. Раздел 3 Объемно-планировочные и архитектурные решения. Часть 5 Корпус 6-9. Гостиничный комплекс для обучающихся. Корпус 6. Корпус 7. Корпус 8. Корпус 9, ВС-ПМА-2-АР.К6-9, Том 3.5, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [7].
- 8. Раздел 3 Объемно-планировочные и архитектурные решения. Часть 6 Корпус 10. Спортивный комплекс, ВС-ПМА-2-АР.К10, Том 3.6, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [8].
- 9. Раздел 4 Конструктивные решения. Часть 1 Котлован. Фундаменты. Книга 1 Корпус 1 Центр ПиРТМ, ВС-ПМА-2-КР.1.К1, Том 4.1.1, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [9].

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ТЧ)						3	
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

10. Раздел 4 Конструктивные решения. Часть 1 Котлован. Фундаменты. Книга 2 Корпус 2 УЛК, ВС-ПМА-2-КР.1.К2, Том 4.1.2, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [10].

11. Раздел 4 Конструктивные решения. Часть 1 Котлован. Фундаменты. Книга 3 Корпус 3 Технопарк, ВС-ПМА-2-КР.1.К3, Том 4.1.3, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [11].

12. Раздел 4 Конструктивные решения. Часть 1 Котлован. Фундаменты. Книга 4 Корпус 4 Конгресс-центр, ВС-ПМА-2-КР.1.К4, Том 4.1.4, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [12].

13. Раздел 4 Конструктивные решения. Часть 1 Котлован. Фундаменты. Книга 5 Корпус 6-9. Гостиничный комплекс для обучающихся. Корпус 6. Корпус 7. Корпус 8. Корпус 9, ВС-ПМА-2-КР.1.К6-9, Том 4.1.5, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [13].

14. Раздел 4 Конструктивные решения. Часть 1 Котлован. Фундаменты. Книга 6 Корпус 10 Спортивный комплекс, ВС-ПМА-2-КР.1.К10, Том 4.1.6, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [14].

15. Раздел 4 Конструктивные решения. Часть 2 Конструктивные решения. Книга 1 Корпус 1 Центр ПиРТМ, ВС-ПМА-2-КР.2.К1, Том 4.2.1, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [15].

16. Раздел 4 Конструктивные решения. Часть 2 Конструктивные решения. Книга 2 Корпус 2 УЛК, ВС-ПМА-2-КР.2.К2, Том 4.2.2, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [16].

17. Раздел 4 Конструктивные решения. Часть 2 Конструктивные решения. Книга 3 Корпус 3 Технопарк, ВС-ПМА-2-КР.2.К3, Том 4.2.3, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [17].

18. Раздел 4 Конструктивные решения. Часть 2 Конструктивные решения. Книга 4 Корпус 4 Конгресс-центр, ВС-ПМА-2-КР.2.К4, Том 4.2.4, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [18].

19. Раздел 4 Конструктивные решения. Часть 2 Конструктивные решения. Книга 5 Корпус 6-9. Гостиничный комплекс для обучающихся. Корпус 6. Корпус 7. Корпус 8. Корпус 9, ВС-ПМА-2-КР.2.К6-9, Том 4.2.5, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [19].

20. Раздел 4 Конструктивные решения. Часть 2 Конструктивные решения. Книга 6 Корпус 10 Спортивный комплекс, ВС-ПМА-2-КР.2.К10, Том 4.2.6, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [20].

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Книга 4 Корпус 4 Конгресс-центр, ВС-ПМА-2-КР.2.К4, Том 4.2.4, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [18].						
			19. Раздел 4 Конструктивные решения. Часть 2 Конструктивные решения. Книга 5 Корпус 6-9. Гостиничный комплекс для обучающихся. Корпус 6. Корпус 7. Корпус 8. Корпус 9, ВС-ПМА-2-КР.2.К6-9, Том 4.2.5, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [19].						
20. Раздел 4 Конструктивные решения. Часть 2 Конструктивные решения. Книга 6 Корпус 10 Спортивный комплекс, ВС-ПМА-2-КР.2.К10, Том 4.2.6, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [20].									
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ТЧ)			Лист
									4

21. Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 2 Система водоснабжения. Часть 3 Наружные сети водоснабжения, ВС-ПМА-2-ИОС5.2.3, Том 5.2.3, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [21].

22. Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 3 Система водоотведения. Часть 2 Наружные сети водоотведения, ВС-ПМА-2-ИОС5.3.2, Том 5.3.2, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [22].

23. Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети. Часть 3 Наружные тепловые сети, ВС-ПМА-2-ИОС5.4.3, Том 5.4.3, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [23].

24. Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 6 Наружные сети. Часть 5 Наружные сети связи, ВС-ПМА-2-ИОС5.6.5, Том 5.6.5, стадия П, ООО "ПАРАМЕТРИКА", 2025 [24].

Проект выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами:

1. СП 250.1325800.2016 – Здания и сооружения. Защита от подземных вод.
2. СП 22.13330.2016 - Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*.
3. СП 32.13330.2018 - Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85.
4. СП 42.13330.2016 - Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*.
5. СП 45.13330.2017 - Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87.
6. СП 103.13330.2012 - Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод. Актуализированная редакция СНиП 2.06.14-85.
7. СП 104.13330.2016 - Инженерная защита территории от затопления и подтопления. Актуализированная редакция СНиП 2.06.15-85.
8. СП 116.13330.2012 - Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003.
9. СП 131.13330.2020 - Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	6. СП 103.13330.2012 - Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод. Актуализированная редакция СНиП 2.06.14-85.						
			7. СП 104.13330.2016 - Инженерная защита территории от затопления и подтопления. Актуализированная редакция СНиП 2.06.15-85.						
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	8. СП 116.13330.2012 - Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003.						
			9. СП 131.13330.2020 - Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99.						
									Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ТЧ)			

10. СП 40-102-2000 – Проектирование и монтаж трубопроводных систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов.

11. Пособие к СНиП 2.06.15-85 "Прогнозы подтопления и расчет дренажных систем на застраиваемых и застроенных территориях".

12. Пособие к СНиП 2.06.14-85 и СНиП 2.02.01-83 "Пособие по проектированию защиты горных выработок от подземных и поверхностных вод и водопонижения при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений".

13. СП 52.13330.2016 "Естественное и искусственное освещение" Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*.

14. СНиП 12-03-2001 - Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.

15. СНиП 12-04-2002 - Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

В проекте разработаны решения по устройству постоянного дренажа с целью защиты от подземных и инфильтрационных вод подземной части сооружений.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										6
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ТЧ)				

1 Характеристика района по месту расположения объекта капитального строительства и условия строительства

1.1 Физико-географические условия участка

Участок предполагаемого строительства расположен по адресу: г. Тюмень, ул. Мельникайте.

В административном отношении площадка строительства расположена на территории Ленинского административного округа г. Тюмень.

Тюмень расположена в юго-западной части Западно-Сибирской равнины на территории Туринской низменности. Основным водотоком города является река Тура.

В геоморфологическом отношении участок строительства находится в пределах левобережной поймы р. Тура. С восточной стороны от участка находится небольшой пойменный водоем (озеро Круглое), связанный неширокой протокой с рекой Тура.

Рельеф участка ровный, абсолютные отметки изменяются в пределах от 57,83 до 58,36 м. Основной уклон поверхности земли направлен в сторону реки Тура, и составляет менее 1°. Берег р. Тура пологий, береговая полоса оз. Круглое имеет крутой склон. По территории строительства протягивается оградительная дамба (земляная обваловка). Протяженность дамбы 608,88 м, ширина гребня – 6 м.

Климат континентальный и характеризуется следующими показателями:

Среднемесячные и среднегодовая температуры воздуха представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Среднемесячная температура, °С												Среднегодовая температура, °С
январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	
-16,3	-14,0	-5,6	4,0	11,1	16,6	18,5	15,6	9,7	2,2	-6,8	-13,4	1,8

Климатические параметры холодного периода года представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

1	Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98	минус 44 °С
2	Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92	минус 41 °С
3	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98	минус 40 °С
4	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	минус 35 °С
5	Температура воздуха обеспеченностью 0,94	минус 22 °С

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ТЧ)						7	
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

6	Абсолютная минимальная температура воздуха	минус 50 °С
7	Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ≤0 °С	164 сут
8	Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха ≤0 °С	минус 10,8 °С
9	Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ≤8 °С	223 сут
10	Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха ≤8 °С	минус 6,8 °С
11	Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ≤10 °С	241 сут
12	Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха ≤10 °С	минус 5,6 °С
13	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца	78 %
14	Количество осадков за ноябрь-март	114 мм
15	Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль	южное
16	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь	2,9 м/с

Климатические параметры теплого периода года представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3

1	Температура воздуха обеспеченностью 0,95	плюс 23 °С
2	Температура воздуха обеспеченностью 0,98	плюс 26 °С
3	Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца	плюс 24,8 °С
4	Абсолютная максимальная температура воздуха	плюс 38 °С
5	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца	11,4 °С
6	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца	70 %
7	Количество осадков за апрель-октябрь	360 мм
8	Суточный максимум осадков	78 мм
9	Преобладающее направление ветра за июнь - август	западное
10	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль	2,4 м/с

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

						ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ТЧ)	Лист
							8
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Среднемесячные и среднегодовые значения парциального давления водяного пара представлены в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Среднемесячное парциальное давление												Среднегодовое парциальное давление
январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	
1,7	1,8	3,0	5,2	7,4	12,2	15,2	13,5	9,2	5,7	3,4	2,1	6,7

Районирование территории по климатическим характеристикам приведено в таблице 1.5.

Таблица 1.5

Климатическая характеристика	Район	Значение параметра
Зона для строительства	I B	
Вес снегового покрова	III	Расчетное значение веса снегового покрова S_g на 1 м ² горизонтальной поверхности земли - 1,6 кПа
Давление ветра	I	Нормативное значение ветрового давления w_0 - 0,23 кПа
Толщина стенки гололеда	II	Толщина стенки гололеда b - 5 мм

Сейсмичность района работ – 5 баллов.

1.2 Геологическое строение

В геологическом строении площадки принимают участие нерасчлененные верхнечетвертичные-современные аллювиальные отложения (aQ_{III-IV}), представленные глинами от полутвердой до текучей консистенции, суглинками от полутвердой до мягкопластичной консистенции и песками мелкими.

Сверху четвертичные отложения перекрыты насыпными грунтами (tQ_{IV}).

На территории площадки выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

ИГЭ-71 – Насыпной грунт не слежавшийся: песок мелкий, средней плотности, влажный. K_{ϕ} =4,95 м/сут (tQ_{IV}). Мощность слоя 2,4-5,5 м.

ИГЭ-1021 – Глина легкая полутвердая, пылеватая (aQ_{III-IV}). Мощность слоя 1,2-4,7 м.

ИГЭ-104 – Глина легкая мягкопластичная, пылеватая (aQ_{III-IV}). Мощность слоя 1,1-2,7 м.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									9	
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ТЧ)	

ИГЭ-203 – Суглинок тяжелый тугопластичный, пылеватый (*aQ_{III-IV}*). Мощность слоя 0,3-8,1 м.

ИГЭ-204 – Суглинок легкий мягкопластичный, пылеватый (*aQ_{III-IV}*). Мощность слоя 0,9-9,5 м.

ИГЭ-205 – Суглинок легкий текучепластичный, пылеватый (*aQ_{III-IV}*). Мощность слоя 0,9-5,2 м.

ИГЭ-206 – Суглинок легкий текучий, пылеватый (*aQ_{III-IV}*). Мощность слоя 1,0-4,8 м.

ИГЭ-446 – Песок мелкий, средней плотности, водонасыщенный. $K_{\phi}=4,15$ м/сут (*aQ_{III-IV}*). Мощность слоя 1,9-18,0 м.

ИГЭ-103 – Глина легкая тугопластичная, пылеватая (*aQ_{III-IV}*). Мощность слоя 0,8-12,3 м.

ИГЭ-102 – Глина тяжелая полутвердая (*aQ_{III-IV}*). Вскрытая мощность слоя до 18,5 м.

Коррозионная агрессивность суглинков к углеродистой и низколегированной стали – средняя; песков – низкая; глин - высокая. Грунты неагрессивны к конструкциям из бетона марок W₄–W₂₀ по степени воздействия сульфатов. По содержанию *Cl* грунты неагрессивны к арматуре железобетонных конструкций марок W₄–W₁₄. Коррозионная агрессивность грунтов к свинцовым и алюминиевым оболочкам кабелей – средняя.

1.3 Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия участка характеризуются наличием одного водоносного горизонта.

Воды водоносного горизонта вскрыты на глубине 3,50-7,60 м (абс. отм. 50,26–54,60 м). Установившийся уровень зафиксирован на глубине 3,50-5,70 м (абс. отм. 52,35–54,60 м). Горизонт имеет местный напор. Водовмещающими грунтами являются пески (ИГЭ-446), суглинки текучепластичные (ИГЭ-205) и текучие (ИГЭ-206). Водоупором являются глины тугопластичные (ИГЭ-103) и полутвердые (ИГЭ-102), а также суглинки тугопластичные (ИГЭ-203). Водоносный горизонт имеет тесную гидравлическую связь с р. Тура. Питание происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка происходит в р. Тура. Прогнозный уровень подземных вод находится в прямой зависимости от уровня подъема воды в реке.

По химическому составу воды водоносного горизонта сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, пресные, жесткие (жесткость карбонатная), рН 7,6-7,8. Подземные воды неагрессивны к бетонам по степени агрессивного воздействия уголекислоты, содержанию бикарбонатной щелочности. По значению водородного показателя рН воды

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	являются глины тугопластичные (ИГЭ-103) и полутвердые (ИГЭ-102), а также суглинки тугопластичные (ИГЭ-203). Водоносный горизонт имеет тесную гидравлическую связь с р. Тура. Питание происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка происходит в р. Тура. Прогнозный уровень подземных вод находится в прямой зависимости от уровня подъема воды в реке.							
			По химическому составу воды водоносного горизонта сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, пресные, жесткие (жесткость карбонатная), рН 7,6-7,8. Подземные воды неагрессивны к бетонам по степени агрессивного воздействия углекислоты, содержанию бикарбонатной щелочности. По значению водородного показателя рН воды							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3		(2282-2.П.ДР.ТЧ)		Лист
										10

Категория опасности эрозионных процессов участка строительства оценивается как умеренно опасная.

2 Характеристика земельного участка предназначенного для строительства

Земельный участок (кадастровый номер 72:23:0112001:10374) расположен на территории Ленинского административного округа, в левобережной части г. Тюмень. Территория участка строительства свободна от застроек.

Участок строительства граничит:

- с лесопарковой зоной с северной стороны;
- с озером Круглое по восточной стороне;
- с рекой Тура на юге;
- с ул. Мельникайте на западе.

На участке планируется строительство Межуниверситетского кампуса мирового уровня. Строительство выполняется в два этапа. В состав первого этапа входит гостиничный комплекс для научно-педагогических работников и иных лиц (Корпус 5).

В состав второго этапа входят:

- Корпус 1. Центр поддержки и развития талантливой молодежи (ЦПиРТМ);
- Корпус 2. Учебно-лабораторный корпус (УЛК);
- Корпус 3. Технопарк;
- Корпус 4. Конгресс-центр;
- Корпуса 6-9. Гостиничные комплексы для обучающихся;
- Корпус 10. Спортивный комплекс.

Местоположение участка строительства второго этапа приведено на рисунке 2.1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										12
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3		(2282-2.П.ДР.ТЧ)		



Рисунок 2.1 - Местоположение участка строительства 2 этапа

Здание ЦПиРТМ (K1)

Здание Н-образной формы имеет четыре наземных этажей и один подземный уровень с техподпольем и габариты в плане 63,90х96,70 м.

Фундаменты - плитный ростверк толщиной 450 мм из бетона В25W6F150 на свайном основании. Фундаменты разделены деформационным швом шириной 50 мм. По фундаментным плитам предусмотрены перепады по высоте. Отметки верха фундаментных плит: 56,85; 55,85 и 55,00 м.

Под плитами ростверка располагается промежуточная плита ростверка (В25W6F150) толщиной 150 мм, по которой укладывается два слоя гидроизоляции и защитная стяжка из цементно-песчаного раствора толщиной 50 мм. Под фундаментами предусмотрена бетонная подготовка из бетона В7,5, толщиной 70 мм и подушка из щебня толщиной 200 мм.

Разработка котлована предполагается в естественных откосах.

За планировочную отметку ±0,000 принята абсолютная отметка 58,95 м.

Уровень ответственности проектируемого объекта: II (нормальный). Класс сооружения – КС-2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	толщиной 150 мм, по которой укладывается два слоя гидроизоляции и защитная стяжка из цементно-песчаного раствора толщиной 50 мм. Под фундаментами предусмотрена бетонная подготовка из бетона В7,5, толщиной 70 мм и подушка из щебня толщиной 200 мм.							
			Разработка котлована предполагается в естественных откосах.							
			За планировочную отметку ±0,000 принята абсолютная отметка 58,95 м.							
Уровень ответственности проектируемого объекта: II (нормальный). Класс сооружения – КС-2.										
									Лист	
										13
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
			ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ТЧ)							

Здание УЛК (К2)

Здание Н-образной формы имеет четыре наземных этажей и один подземный уровень и габариты в плане 61,20х89,40 м.

Фундаменты - плитный ростверк толщиной 450 мм из бетона В25W6F150 на свайном основании. Фундаменты разделены деформационным швом шириной 50 мм. По фундаментным плитам предусмотрены перепады по высоте. Отметки верха фундаментных плит: 56,85; 55,85 и 55,00 м.

Под плитами ростверка располагается промежуточная плита ростверка (В25W6F150) толщиной 150 мм, по которой укладывается два слоя гидроизоляции и защитная стяжка из цементно-песчаного раствора толщиной 50 мм. Под фундаментами предусмотрена бетонная подготовка из бетона В7,5, толщиной 70 мм и подушка из щебня толщиной 200 мм.

Разработка котлована предполагается в естественных откосах.

За планировочную отметку ±0,000 принята абсолютная отметка 58,95 м.

Уровень ответственности проектируемого объекта: II (нормальный). Класс сооружения – КС-2.

Здание Технопарка (К3)

Здание сложной формы имеет три наземных этажа и один подземный уровень и габариты в плане 62,35х100,80 м.

Фундаменты - плитный ростверк толщиной 450 мм из бетона В25W6F150 на свайном основании. Фундаменты разделены деформационным швом шириной 50 мм. Отметка верха фундаментных плит: 56,85 м.

Под плитами ростверка располагается промежуточная плита ростверка (В25W6F150) толщиной 150 мм, по которой укладывается два слоя гидроизоляции и защитная стяжка из цементно-песчаного раствора толщиной 50 мм. Под фундаментами предусмотрена бетонная подготовка из бетона В7,5, толщиной 70 мм и подушка из щебня толщиной 200 мм.

Разработка котлована предполагается в естественных откосах.

За планировочную отметку ±0,000 корпуса принята абсолютная отметка 58,95 м.

Уровень ответственности проектируемого объекта: II (нормальный). Класс сооружения – КС-2.

Здание объединено с Конгресс-центром.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	бетонная подготовка из бетона В7,5, толщиной 70 мм и подушка из щебня толщиной 200 мм.						
			Разработка котлована предполагается в естественных откосах.						
			За планировочную отметку ±0,000 корпуса принята абсолютная отметка 58,95 м.						
Уровень ответственности проектируемого объекта: II (нормальный). Класс сооружения – КС-2.									
Здание объединено с Конгресс-центром.									
						ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ТЧ)			Лист
									14
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Здание Конгресс-центра (К4)

Здание круглой формы с прямоугольным выступом имеет два наземных этажа и один подземный уровень и габариты в плане 60,00х91,62 м.

Фундамент - плитный ростверк толщиной 450 мм из бетона В25W6F150 на свайном основании. По фундаментной плите предусмотрены перепады по высоте. Отметки верха фундаментной плиты: 56,40 и 54,95 м.

Под плитой ростверка располагается промежуточная плита ростверка (В25W6F150) толщиной 150 мм, по которой укладывается два слоя гидроизоляции и защитная стяжка из цементно-песчаного раствора толщиной 50 мм. Ниже предусмотрена бетонная подготовка из бетона В7,5, толщиной 70 мм и подушка из щебня толщиной 200 мм.

Разработка котлована предполагается в естественных откосах.

За планировочную отметку ±0,000 корпуса принята абсолютная отметка 58,50 м.

Уровень ответственности проектируемого объекта: II (нормальный). Класс сооружения – КС-2.

Здание объединено с Технопарком.

Гостиничный комплекс для обучающихся (К6, К7, К8, К9)

Гостиничный комплекс включает в себя четыре ученических корпуса разной этажности. Гостиничный комплекс имеет сложную форму.

Габариты в плане:

- К6 – 17,6х73,30х125,41 м;
- К7 – 17,6х 91,15х143,01 м;
- К8 – 17,6х 73,30х123,30 м и 17,60х38,25 м;
- К9 – 17,6х59,50х180,75 м;
- всего комплекса – 91,15х324,36 м.

Фундаменты - плитный ростверк толщиной 600 мм из бетона В25W6F150 на свайном основании. Фундаменты разделены деформационными швами шириной 50 мм. По всем фундаментным плитам предусмотрены перепады по высоте.

Отметки верха фундаментных плит:

- К6 – 56,60; 56,01 и 55,10 м;
- К7 – 56,60; 56,01; 55,81 и 55,10 м;
- К8 – 56,75; 56,40; 56,16; 55,61; 55,51; 55,25 и 54,90 м;
- К9 – 56,60; 56,01; 55,71; 55,10 и 54,30 м.

Под плитами ростверка располагается промежуточная плита ростверка (В25W6F150) толщиной 150 мм, по которой укладывается два слоя гидроизоляции и защитная стяжка из

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	свайном основании. Фундаменты разделены деформационными швами шириной 50 мм. По всем фундаментным плитам предусмотрены перепады по высоте.						
			Отметки верха фундаментных плит:						
			- К6 – 56,60; 56,01 и 55,10 м; - К7 – 56,60; 56,01; 55,81 и 55,10 м; - К8 – 56,75; 56,40; 56,16; 55,61; 55,51; 55,25 и 54,90 м; - К9 – 56,60; 56,01; 55,71; 55,10 и 54,30 м.						
Под плитами ростверка располагается промежуточная плита ростверка (B25W6F150) толщиной 150 мм, по которой укладывается два слоя гидроизоляции и защитная стяжка из									
						ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ТЧ)			Лист
									15
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

цементно-песчаного раствора толщиной 50 мм. Под фундаментами предусмотрена бетонная подготовка из бетона В7,5, толщиной 70 мм и подушка из щебня толщиной 200 мм.

Разработка котлованов под корпуса предполагается в естественных откосах.

За планировочную отметку ±0,000 принята:

- для К6, К7, К9 – абсолютная отметка 58,70 м;
- для К8 – в осях 1.8/17.8' абсолютная отметка 58,50 м; в осях 17.8'/31.8 абсолютная отметка 58,85 м.

Уровень ответственности проектируемого объекта: II (нормальный). Класс сооружения – КС-2.

Спортивный корпус (К10)

Здание прямоугольной формы имеет два наземных этажа и один подземный уровень и габариты в плане 49,60х123,90 м.

Фундаменты - плитный ростверк толщиной 450 мм из бетона В25W6F150 на свайном основании. Фундаменты разделены деформационным швом шириной 50 мм. По фундаментным плитам предусмотрены перепады по высоте. Отметки верха фундаментных плит: 56,90 и 54,85 м.

Под плитами ростверка располагается промежуточная плита ростверка (В25W6F150) толщиной 150 мм, по которой укладывается два слоя гидроизоляции и защитная стяжка из цементно-песчаного раствора толщиной 50 мм. Под фундаментами предусмотрена бетонная подготовка из бетона В7,5, толщиной 70 мм и подушка из щебня толщиной 200 мм.

Разработка котлована предполагается в естественных откосах.

За планировочную отметку ±0,000 принята абсолютная отметка 59,00 м.

Уровень ответственности проектируемого объекта: II (нормальный). Класс сооружения – КС-2.

Принятые отметки заложения фундамента корпусов находятся ниже глубины промерзания.

Учитывая, что конструкции фундаментных плит имеют локальные понижения (технические подполья, приямки и иные подземные сооружения), где не обеспечивается нормативное расстояние 0,5 м от максимального прогнозного УПВ (55,36 м) до отметки пола подвала, проектом КР предусмотрено устройство усиленной гидроизоляции для предотвращения водопоглощения конструкциями фундаментных плит и просачивания воды внутрь зданий при ее возможном кратковременном воздействии.

Взам. инв. №	сооружения – КС-2.							
	Принятые отметки заложения фундамента корпусов находятся ниже глубины промерзания.							
Подп. и дата	Учитывая, что конструкции фундаментных плит имеют локальные понижения (технические подполья, приямки и иные подземные сооружения), где не обеспечивается нормативное расстояние 0,5 м от максимального прогнозного УПВ (55,36 м) до отметки пола подвала, проектом КР предусмотрено устройство усиленной гидроизоляции для предотвращения водопоглощения конструкциями фундаментных плит и просачивания воды внутрь зданий при ее возможном кратковременном воздействии.							
Инв. № подл.							Лист	
								16
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ТЧ)		

3 Устройство защиты подземной части сооружения от подтопления подземными водами в период эксплуатации

Основание проектируемого сооружения находится в техногенных песчано-суглинистых грунтах и толще глинистых отложений.

Согласно "Техническому отчету ..." [1] прогнозированный уровень подземных вод ожидается на глубине 2,9-4,0 м (абс. отм. 53,96–55,36 м). Расчетный уровень подземных вод принимается на отметке 55,36 м.

Разработка котлованов ведется в естественных откосах.

Участок строительства по южной стороне граничит с рекой Тура и с озером Круглое по восточной. В паводковый период, при повышении уровня воды в реке будет происходить подтопление прилегающей территории. По окончании строительства и выполнения обратной засыпки пазух котлованов в этой зоне будет происходить накопление инфильтрационных вод, т. е. подземная часть сооружений будет постоянно находиться в условиях обводнения. В таких условиях возникает необходимость устройства защиты подземной части сооружения от подтопления.

Отметки верха фундаментных плит:

- К1 – 56,85; 55,85 и 55,00 м;
- К2 – 56,85; 55,85 и 55,00 м;
- К3 – 56,85 м;
- К4 – 56,40 и 54,95 м;
- К6 – 56,60; 56,01 и 55,10 м;
- К7 – 56,60; 56,01; 55,81 и 55,10 м;
- К8 – 56,75; 56,40; 56,16; 55,61; 55,51; 55,25 и 54,90 м;
- К9 – 56,60; 56,01; 55,71; 55,10 и 54,30 м;
- К10 – 56,90 и 54,85 м.

Толщина фундаментных плит – 450 мм для К1-4, К10 и 600 мм для К6-9.

Согласно п. 11.18 СП 22.13330.2016, сниженный уровень подземных вод должен располагаться на 0,5 м ниже отметки чистого пола.

Защиту подземной части сооружения (фундаментная плита и стены подземной части здания) от подтопления подземными водами возможно выполнить с помощью дренажных мероприятий.

Задача дренажных мероприятий сводится к своевременному отводу воды от конструктивных элементов и снятию гидростатической нагрузки со стен сооружения. Для

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №								
Толщина фундаментных плит – 450 мм для К1-4, К10 и 600 мм для К6-9. Согласно п. 11.18 СП 22.13330.2016, сниженный уровень подземных вод должен располагаться на 0,5 м ниже отметки чистого пола. Защиту подземной части сооружения (фундаментная плита и стены подземной части здания) от подтопления подземными водами возможно выполнить с помощью дренажных мероприятий. Задача дренажных мероприятий сводится к своевременному отводу воды от конструктивных элементов и снятию гидростатической нагрузки со стен сооружения. Для										
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3			(2282-2.П.ДР.ТЧ)	Лист
										17

своевременного сбора и отвода грунтовых и инфильтрационных вод из зоны обратной засыпки по периметру подземной части сооружения предусматривается устройство пристенного дренажа. Дренаж прокладывается ниже глубины сезонного промерзания.

Пристенный дренаж обеспечит поддержание сниженного уровня подземных вод на отметках ниже чистого пола подземного этажа.

В сложившихся инженерно-геологических условиях приток к дренажным системам будет складываться из:

- притока инфильтрационных вод через обратную засыпку пазух котлованов;
- притока из водоносного горизонта.

Для определения параметров дренажной системы выполним фильтрационные расчеты величины водопритока к зданиям.

В качестве расчетного УПВ принимается отметка - 55,36 м.

Гидрогеологические расчеты из водоносного горизонта в рамках настоящего отчета выполняются с помощью программного комплекса для аналитических расчетов ANSDIMAT.

Полный расчет, с указанием примененных формул, представлен в приложении к настоящему отчету 2282-2.П.ДР.ФР (фильтрационные расчеты).

3.1 Расчет притока к дренажной системе

Основные расчетные параметры для определения водопритока к системе дренажа K1 сведены в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Расчетные показатели для определения водопритока к системе дренажа K1

Исходные данные	Протяженность трассы дренажа, (L)	447	м
	Средняя ширина пазух котлована, (a)	6,0	м
	Суточный максимум осадков для Тюмени, ($W_{max_сут}$)	78	мм
	Коэффициент стока для кварталов с современной застройкой для средней полосы России, ($K_{стока}$)	0,4	
	Интенсивность просачивания атмосферных осадков в грунте, (W)	0,005	м/сут
Среднегодовой инфильтрационный приток к дренажной системе, ($Q_{ср\ год}$)		13,4	м³/сут
		0,56	м³/ч
		0,15	л/с
Максимальный суточный инфильтрационный приток к дренажной системе, ($Q_{max_сут}$)		125,5	м³/сут
		5,23	м³/ч
		1,45	л/с

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ТЧ)							18
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Основные расчетные параметры для определения водопритока к системе дренажа КЗ-4 сведены в таблицу 3.3.

Таблица 3.3 – Расчетные показатели для определения водопритока к системе дренажа КЗ-4

Исходные данные	Протяженность трассы дренажа КЗ-4, (L)	633	м
	Длина дренажной траншеи в пределах корпуса КЗ, (L ₃)	367,34	м
	Длина дренажной траншеи в пределах корпуса К4, (L ₄)	265,66	м
	Средняя ширина пазух котлована для корпуса КЗ, (a ₃)	5,0	м
	Средняя ширина пазух котлована для корпуса К4, (a ₄)	6,0	м
	Суточный максимум осадков для Тюмени, (W _{max_сут})	78	мм
	Коэффициент стока для кварталов с современной застройкой для средней полосы России, (K _{стока})	0,4	
	Интенсивность просачивания атмосферных осадков в грунте, (W)	0,005	м/сут
Среднегодовой инфильтрационный приток к дренажной системе КЗ, (Q _{ср год КЗ})		9,18	м³/сут
		0,38	м³/ч
		0,1	л/с
Максимальный суточный инфильтрационный приток к дренажной системе КЗ, (Q _{max_сут КЗ})		85,95	м³/сут
		3,58	м³/ч
		1,0	л/с
Среднегодовой инфильтрационный приток к дренажной системе К4, (Q _{ср год К4})		7,97	м³/сут
		0,33	м³/ч
		0,09	л/с
Максимальный суточный инфильтрационный приток к дренажной системе К4, (Q _{max_сут К4})		74,6	м³/сут
		3,11	м³/ч
		0,86	л/с
Общий среднегодовой инфильтрационный приток к дренажной системе КЗ-4, (Q _{ср год})		17,15	м³/сут
		0,71	м³/ч
		0,19	л/с
Общий максимальный суточный инфильтрационный приток к дренажной системе КЗ-4, (Q _{max_сут})		160,55	м³/сут
		6,69	м³/ч
		1,86	л/с

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ТЧ)	Лист
							20

Основные расчетные параметры для определения водопритока к системе дренажа К6-9 сведены в таблицу 3.4.

Таблица 3.4 – Расчетные показатели для определения водопритока к системе дренажа К6-9

Исходные данные	Протяженность трассы дренажа К6-9 (внешний контур), ($L_{внеш}$)	900	м
	Протяженность трассы дренажа К8-9 (внутренний контур), ($L_{внут8-9}$)	255,88	м
	Протяженность трассы дренажа К6-7 (внутренний контур), ($L_{внут6-7}$)	298,70	м
	Средняя ширина пазух котлована, (a)	6,0	м
	Суточный максимум осадков для Тюмени, ($W_{max_сут}$)	78	мм
	Коэффициент стока для кварталов с современной застройкой для средней полосы России, ($K_{стока}$)	0,4	
	Интенсивность просачивания атмосферных осадков в грунте, (W)	0,005	м/сут
	Расчетная отметка уровня подземных вод (УПВ)	55,36	м
	Расчетная отметка подошвы водоносного горизонта со стороны водоема (водоупор)	54,50	м
	Расчетная отметка сниженного уровня подземных вод (СУПВ ₁) со стороны водоема	54,50	м
	Расчетная отметка подошвы водоносного горизонта со стороны дальней от водоема (водоупор)	53,50	м
	Расчетная отметка сниженного уровня подземных вод (СУПВ ₂) со стороны дальней от водоема	53,80	м
	Коэффициент фильтрации водовмещающих отложений, (k)	4,95	м/сут
	Расстояние до границы питания, (L_n)	99,57	м
	Длина дренажной траншеи со стороны водоема, ($L_{др1}$)	488,05	м
	Длина дренажной траншеи со стороны дальней от водоема, ($L_{др2}$)	411,95	м
Расчетные показатели	Мощность водоносного горизонта в естественных условиях со стороны водоема, (H_1)	0,86	м
	Мощность водоносного горизонта в естественных условиях со стороны дальней от водоема, (H_2)	1,86	м
	Мощность горизонта при сниженном уровне подземных вод со стороны от водоема, (h_1)	0	м
	Мощность горизонта при сниженном уровне подземных вод со стороны дальней от водоема, (h_2)	0,3	м
	Снижение уровня подземных вод со стороны водоема, (S_1)	0,86	м
	Снижение уровня подземных вод со стороны дальней от водоема, (S_2)	1,56	м
	Расстояние от сниженного уровня до границы влияния, (L_c)	9,5	м
	Удельный приток к трассе дренажа на 1 п. м со стороны водоема, (q_1)	0,02	м ² /сут
	Удельный приток к трассе дренажа на 1 п. м со стороны дальней от водоема, (q_2)	0,88	м ² /сут
Среднегодовой инфильтрационный приток к дренажной системе К6-9, ($Q_{ср год}$)		43,63	м ³ /сут
		1,82	м ³ /ч
		0,5	л/с

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3	(2282-2.П.ДР.ТЧ)

Максимальный суточный инфильтрационный приток к дренажной системе К6-9, (Q_{max_cym})	408,44	м³/сут
	17,02	м³/ч
	4,73	л/с
Приток к дренажной системе К6-9 из водоносного горизонта, (Q_{K6-9})	372,32	м³/сут
	15,51	м³/ч
	4,31	л/с
Среднегодовой инфильтрационный приток к дренажной системе К6-9 с учетом притока из водоносного горизонта, ($Q_{ср\ год} + Q_{K6-9}$)	415,95	м³/сут
	17,33	м³/ч
	4,81	л/с
Максимальный суточный инфильтрационный приток к дренажной системе К6-9 с учетом притока из водоносного горизонта, ($Q_{max_cym} + Q_{K6-9}$)	780,76	м³/сут
	32,53	м³/ч
	9,04	л/с

Основные расчетные параметры для определения водопритока к системе дренажа К10 сведены в таблицу 3.5.

Таблица 3.5 – Расчетные показатели для определения водопритока к системе дренажа К10

Исходные данные	Протяженность трассы дренажа, (L)	375,55	м
	Длина дренажной траншеи возле ф. п. 56,90 м, (L_1)	228,20	м
	Длина дренажной траншеи возле ф. п. 54,85 м, (L_2)	147,35	м
	Средняя ширина пазух котлована возле ф. п. 56,90 м, (a_1)	5,0	м
	Средняя ширина пазух котлована возле ф. п. 54,85 м, (a_2)	7,0	м
	Суточный максимум осадков для Тюмени, (W_{max_cym})	78	мм
	Коэффициент стока для кварталов с современной застройкой для средней полосы России, ($K_{стока}$)	0,4	
	Интенсивность просачивания атмосферных осадков в грунте, (W)	0,005	м/сут
	Расчетная отметка уровня подземных вод (УПВ)	55,36	м
	Расчетная отметка подошвы водоносного горизонта (водоупор)	54,40	м
	Коэффициент фильтрации водовмещающих отложений, (k)	4,95	м/сут
	Расчетная отметка сниженного уровня подземных вод (СУПВ)	55,24	м
	Расстояние до границы питания, (L_n)	168,58	м
	Длина дренажной траншеи со стороны водоема, ($L_{др1}$)	178,77	м
	Длина дренажной траншеи со стороны дальней от водоема, ($L_{др2}$)	196,78	м
Расчетные показатели	Мощность водоносного горизонта в естественных условиях, (H)	0,96	м
	Мощность горизонта при сниженном уровне подземных вод, (h)	0,84	м
	Снижение уровня подземных вод, (S)	0,12	м
	Расстояние от сниженного уровня до границы влияния, (L_c)	0,52	м
	Удельный приток к трассе дренажа на 1 п. м со стороны водоема, (q_1)	0,0032	м²/сут
	Удельный приток к трассе дренажа на 1 п. м со стороны дальней от водоема, (q_2)	1,03	м²/сут

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

						ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ТЧ)
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Среднегодовой инфильтрационный приток к дренажной системе К10, $(Q_{ср\ год})$	10,86	м³/сут
	0,46	м³/ч
	0,13	л/с
Максимальный суточный инфильтрационный приток к дренажной системе К10, $(Q_{max_сут})$	101,67	м³/сут
	4,24	м³/ч
	1,17	л/с
Приток к дренажной системе К10 из водоносного горизонта, $(Q_{К10})$	197,33	м³/сут
	8,22	м³/ч
	2,28	л/с
Среднегодовой инфильтрационный приток к дренажной системе К10 с учетом притока из водоносного горизонта, $(Q_{ср\ год}+Q_{К10})$	208,19	м³/сут
	8,68	м³/ч
	2,41	л/с
Максимальный суточный инфильтрационный приток к дренажной системе К10 с учетом притока из водоносного горизонта, $(Q_{max_сут}+Q_{К10})$	299,00	м³/сут
	12,46	м³/ч
	3,46	л/с

3.2 Гидравлический расчет дренажных труб

Согласно пособию к СНиП 2.06.15-85 "Прогнозы подтопления и расчет дренажных систем на застраиваемых и застроенных территориях" расчет водопропускной способности горизонтального трубчатого дренажа выполняется исходя из условия необходимости пропуска всего поступающего в дренаж расхода при максимальной глубине наполнения дренажа, составляющей не менее 0,3*d*. Скорость движения воды в горизонтальных трубах, при которой она имеет самоочищающуюся способность, то есть не происходит выпадения осадка, принимается в пределах 0,15-1 м/с.

Скорость воды определяется по формуле

$$V = 3 \cdot i \cdot C^2 \cdot R,$$
 [3.1]

где *i* – уклон дренажных труб;

C – коэффициент сопротивления, м²/с, определяется по формуле Маннинга

$$C = \frac{R^{1/6}}{n},$$
 [3.2]

где *R* – величина гидравлического радиуса, м, определяется по формуле

$$R = \frac{\alpha \cdot \beta}{4},$$
 [3.3]

где *α* – коэффициент, зависящий от степени заполнения *h/d* (*h* – глубина наполнения трубы, м; *d* – внутренний диаметр трубы, м) и определяемый по кривой 1 на рисунке 132 пособия к СНиП 2.06.15-85.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ТЧ)						23	
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

n – коэффициент шероховатости, принимаемый в зависимости от вида дренажных труб и равный 0,012-0,15. Так как выбранные дренажные трубы имеют гладкую внутреннюю поверхность, примем для расчетов минимальное значение, которое составляет $n=0,012$.

Минимальный диаметр труб, необходимый для пропуска расчетного притока к дренажной системе определяется по формуле

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\beta \cdot \pi \cdot V}},$$

[3.4]

где β – коэффициент, зависящий от степени заполнения h/d (h – глубина наполнения трубы, м; d – внутренний диаметр трубы, м) и определяемый по кривой 2 на рисунке 132 пособия к СНиП 2.06.15-85.

В качестве трубчатой дрены предполагается использовать перфорированную пластиковую трубу наружным диаметром 160 мм, при уклоне трубы 0,003.

При выбранном уклоне значение скорости движения воды в дрене попадает в допустимый диапазон 0,15-1 м/с, и принятый диаметр дренажных труб обеспечивает отвод всего водопритока.

3.3 Подбор и расчет дренажных обсыпок

Обсыпка трубчатых дрен выполняется двумя слоями сыпучих материалов, по принципу обратного фильтра.

Материал и толщина обсыпки дренажной трубы должны обеспечивать суффозионную устойчивость дренируемого грунта, отсутствие кольятации, как трубы, так и самой обсыпки.

Согласно обязательному приложению Б СП 103.13330.2012 "Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод. Актуализированная редакция СНиП 2.06.14-85" расчет и подбор дренажной обсыпки при пересечении слоев водовмещающих отложений производится для наиболее мелкого по гранулометрическому составу грунта, контактирующего с дренажной призмой. Таким грунтом является суглинок тугопластичный (ИГЭ-203).

При дренировании суглинистых и глинистых грунтов, независимо от характера движения воды, подбор обсыпки может быть произведен с использованием графика В. С. Истоминой, представленного на рисунке 3.2. Коэффициент разнотерности дренажной обсыпки должен быть не больше 10-ти, т.е. $\eta_{\phi} \leq 10$.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	СНиП 2.06.14-85" расчет и подбор дренажной обсыпки при пересечении слоев водовмещающих отложений производится для наиболее мелкого по гранулометрическому составу грунта, контактирующего с дренажной призмой. Таким грунтом является суглинок тугопластичный (ИГЭ-203). При дренировании суглинистых и глинистых грунтов, независимо от характера движения воды, подбор обсыпки может быть произведен с использованием графика В. С. Истоминой, представленного на рисунке 3.2. Коэффициент разнотерности дренажной обсыпки должен быть не больше 10-ти, т.е. $\eta_{\phi} \leq 10$.						
									Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3		(2282-2.П.ДР.ТЧ)	

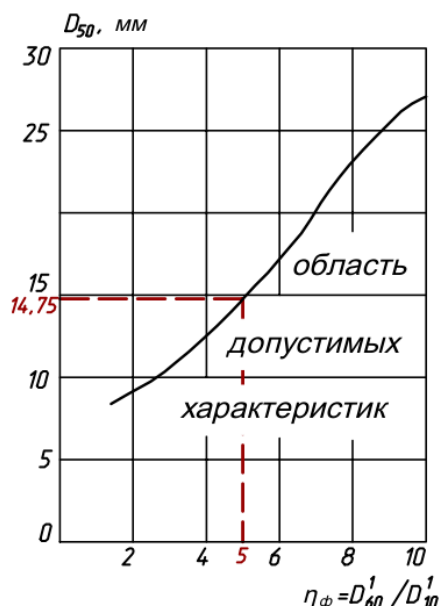


Рисунок 3.2 - График для подбора первого слоя фильтра в суглинистых грунтах

Для подбора обсыпки первого слоя коэффициентом неоднородности принят равным

$$\eta_\phi = \frac{D_{60}^1}{D_{10}^1} = 5.$$

При заданном коэффициенте неоднородности, согласно графику (см. рис. 3.2), выбираются предельные значения среднего диаметра частиц D_{50}^1 первого слоя обсыпки. Для суглинков D_{50}^1 может быть принято в диапазоне от 1 до 14,75 мм.

В результате подбора согласно графику на рисунке 3.2, в качестве материала для первого слоя обсыпки принят мытый песок фракции 0,5–2,0 мм, с коэффициентом неоднородности не более 5, содержание частиц с диаметром менее 0,1 мм в котором должно быть не более 3 % по весу, имеющий $D_{50} = 1,0–1,5$ мм, что соответствует песку строительному крупнозернистому 1 класса с модулем крупности 2,8-3,2 и коэффициентом неоднородности не более 5.

Второй слой обсыпки подбирается из соотношения диаметров D_{50} первого и второго слоев обсыпки, которое должно находиться в интервале 5...10 (согласно таблице Б.2 Приложения Б СП 103.13330.2012 "Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод. Актуализированная редакция СНиП 2.06.14-85", Москва, 2012 г.).

В результате расчета материалом второго слоя обсыпки принимается щебень изверженных горных пород фракции 3–10 мм, с коэффициентом неоднородности не более 5.

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Второй слой обсыпки подбирается из соотношения диаметров D_{50} первого и второго слоев обсыпки, которое должно находиться в интервале 5...10 (согласно таблице Б.2 Приложения Б СП 103.13330.2012 "Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод. Актуализированная редакция СНиП 2.06.14-85", Москва, 2012 г.). В результате расчета материалом второго слоя обсыпки принимается щебень изверженных горных пород фракции 3–10 мм, с коэффициентом неоднородности не более 5.							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ТЧ)	Лист
							25

Разработка котлована планируется в суглинистых грунтах, с подсыпкой песчаной подушки толщиной 200 мм. В связи с тем, что грунты являются водоупорными и поступления грунтовых вод с этого направления не ожидается, а водоприток к дренажной системе возможен только за счет притока инфильтрационных вод через обратную засыпку пазух котлована, допустимо с этого направления фильтрации (по дну котлована) выполнить замену песка первого слоя обсыпки на нетканый геотекстиль плотностью 150 г/м² (согласно п Б.22 Приложения Б СП 103.13330.2012 "Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод. Актуализированная редакция СНиП 2.06.14-85", Москва, 2012 г.). Данное решение не ухудшает свойств дрены и не нарушая принцип обратного фильтра позволяет сократить земляные работы.

4 Конструктивные решения по устройству дренажа

4.1 Дренажная система

Для защиты от подтопления подземной части сооружений предусматривается устройство трубчатых дрен.

Трубчатый дренаж прокладывается по периметру зданий с наружной стороны, в местах перехода от внутреннего двора к внешней стороне здания (К6-9), дренажные трубы проходят под фундаментными плитами.

Планы дренажных систем с линиями сброса представлены в графической части.

Трубчатыми дренами служат трубы дренажные из ПП SN8 и SN16 DN/OD 160 мм без геотекстиля, с перфорацией 360°, тип 4, в соответствии с ТУ 22.21.21-016-50049230-2018, или аналогичные, которые укладываются от наиболее заглубленных дренажных колодцев вверх по уклону. Уклон дренажных труб $i=0,003$.

Вокруг дренажных труб устраивается фильтровая обсыпка из щебня гранитного фракции 3-10 мм, марки по дробимости 800, морозостойкости F100, марки по истираемости I и коэффициентом размягчаемости не ниже 0,75. При положении дренажной трубы в пределах фундаментной плиты щебень отсыпается в виде обратной призмы с откосами 1:1. По мере заглубления дренажных труб откапываются дренажные траншеи. Ширина траншеи по основанию составляет не менее 600 мм.

По бортам траншеи, на стыке с местным грунтом, предусматривается укладка геотекстиля плотностью 150 г/м², который создает дополнительную защиту дренажа от попадания взвешенных частиц в дренажные трубы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			фракции 5-10 мм, марки по дробимости 800, морозостойкости F100, марки по истираемости 1 и коэффициентом размягчаемости не ниже 0,75. При положении дренажной трубы в пределах фундаментной плиты щебень отсыпается в виде обратной призмы с откосами 1:1. По мере заглубления дренажных труб откапываются дренажные траншеи. Ширина траншеи по основанию составляет не менее 600 мм.							
			По бортам траншеи, на стыке с местным грунтом, предусматривается укладка геотекстиля плотностью 150 г/м ² , который создает дополнительную защиту дренажа от попадания взвешенных частиц в дренажные трубы.							

Поверх щебенистой призмы отсыпается песок строительный крупнозернистый мытый 1 класса с модулем крупности 2,8-3,2 и коэффициентом неоднородности не более 5. Содержание частиц с диаметром 0,1 мм в материале обсыпки должно быть не более 3 % по весу. Для обеспечения гарантированного отвода воды от контакта "фундаментная плита – стена здания" толщина слоя строительного крупнозернистого песка выше отметок верха фундаментной плиты должна быть не менее 200 мм.

Засыпка пазух котлована по контуру внешних стен подземной части здания на ширину 1 м выполняется песком с $K_f > 5$ м/сут, остальной объем засыпается местным или привозным грунтом без предъявления требований к фильтрационным свойствам (по отдельному проекту).

Конструкции дренажной траншеи представлены в графической части.

4.2 Дренажные колодцы

На трассе дренажа и углах поворота, в соответствии с СП 104.13330.2016 "Инженерная защита территории от затопления и подтопления. Актуализированная редакция СНиП 2.06.15-85" устраиваются смотровые колодцы. На прямых участках расстояние между колодцами не должно превышать 50 м. Колодцы выполняются из сборного железобетона. Внутренний диаметр рабочей камеры 1000 мм, высота не менее 1800 мм. Днище колодца укладывается на подготовку из бетона В 7,5 толщиной 100 мм.

Горловины колодцев собираются из стеновых колец с внутренним диаметром 700 мм. Опираение горловин на рабочие части колодцев выполняется через плиты перекрытия ПП10. На горловины предусматривается устройство опорного кольца КО6 в газонах и тротуарах, с установкой люков чугунных легких типа "Л" и средних типа "С". Люки оборудуются дополнительной крышкой ДКЛ с запорным устройством. Установка люков предусматривается в одном уровне с поверхностью тротуаров, и в газонах – на 50–70 мм выше планировочных отметок поверхности земли.

Сборные элементы дренажных колодцев соединяются между собой цементным раствором. Толщина слоя раствора составляет 10 мм.

Наружная боковая поверхность колодцев покрывается битумной мастикой в два слоя.

Колодцы предназначены для обслуживания дренажа, заключающегося в периодическом визуальном контроле работы системы и в случае заиливания - промывке участков дренажа.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										27
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ТЧ)				

Для пропуска в колодец дренажных труб в нижних элементах колодца устраиваются отверстия. Трубы вводятся в колодец в футлярах из труб канализационных из ПП SN16 DN/ID 300 мм. Размеры отверстий для прохода футляров должны обеспечивать зазор по периметру не менее 10 см. При установке трубы в отверстие следует обеспечивать совпадение осей отверстия и трубы. Труба должна выступать внутрь колодца не более 5–10 см относительно внутренней стенки колодца. Кольцевое пространство между трубой и футляром обматывается шнуром Вилатерм ø60 мм и заделывается герметиком Технониколь N 45.

Лотковая часть в колодцах не выполняется, так как камера колодца служит отстойником для перехвата взвеси.

Типовая конструкция дренажных колодцев представлена в графической части.

Проектом предусматривается устройство стационарных лестниц ВЛ-2, устанавливаемых в колодцах.

Собранная дренажом вода самотеком отводится по трубе канализационной из ПП SN16 в соответствии с ТУ 22.21.21-014-50049230-2018, или аналогичной, диаметром DN/ID 200 мм, в колодец сети ливневой канализации.

5 Организация строительства. Порядок производства работ

Организация строительной площадки, участков производства работ, а также рабочих мест должна производиться в соответствии со следующими документами:

- СНиП 12-03-2001 - Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
- СНиП 12-04-2002 - Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство;
- СП 45.13330.2012 – Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87.

Во время производства работ по устройству постоянного дренажа должны быть приняты меры для соблюдения требований по охране труда и окружающей среды.

Охрана труда работающего персонала должна обеспечиваться выдачей необходимых средств индивидуальной защиты (каска, специальная одежда, обувь и др.); выполнением мероприятий по коллективной защите работающих (ограждения, освещение, защитные и предохранительные устройства); наличием санитарно-бытовых устройств и помещений, необходимых медикаментов и других средств для оказания первой помощи пострадавшим.

Дренаж укладывается только на сухое основание.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Во время производства работ по устройству постоянного дренажа должны быть приняты меры для соблюдения требований по охране труда и окружающей среды. Охрана труда работающего персонала должна обеспечиваться выдачей необходимых средств индивидуальной защиты (каска, специальная одежда, обувь и др.); выполнением мероприятий по коллективной защите работающих (ограждения, освещение, защитные и предохранительные устройства); наличием санитарно-бытовых устройств и помещений, необходимых медикаментов и других средств для оказания первой помощи пострадавшим. Дренаж укладывается только на сухое основание.						
									Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

При устройстве дренажной системы здания предполагается следующая последовательность выполнения работ:

1. Выемка грунта под дренажные колодцы, и их монтаж с устройством футляров под вводы труб.
2. Планировка основания и выемка грунта под дренажную траншею. Устройство дренажа следует вести с наиболее заглубленных участков дренажа вверх по уклону с соблюдением проектных отметок.
3. Укладка сбросного трубопровода. Врезка трубопровода в проектируемый колодец сети ливневой канализации.
4. Устройство дренажной призмы. После планировки основания под дренажную траншею выполняется укладка геотекстиля плотностью 150 г/м². Затем выполняется отсыпка щебня мощностью 200 мм. После чего укладываются дренажные трубы из ПП SN8 DN/OD 160 мм тип 4. Дренажные трубы сверху засыпаются слоем щебня мощностью не менее 200 мм, а потом песком строительным крупнозернистым мытым 1 класса с модулем крупности 2,8-3,2 и коэффициентом неоднородности не более 5, содержание частиц диаметром менее 0,1 мм в котором может быть не более 3 % по весу.
5. Обратная засыпка пазух котлована. Поверх песка, на ширину 1 м от стены здания, выполняется засыпка песком с Кф>5 м/сут, остальная засыпка пазух котлована выполняется местным или привозным грунтом (по отдельному проекту).

Укладка дренажа осуществляется послойно, с уплотнением песчаных слоев, степень уплотнения, при необходимости, задается конструкторами подземной части сооружения. Уплотнение грунта осуществляется вибротрамбовками.

Монтаж колодцев необходимо производить с одновременной засыпкой и равномерным уплотнением грунта обратной засыпки. Допустимая высота монтажа до начала выполнения обратной засыпки грунтом не более двух колец.

Работа может вестись захватками, удобными с точки зрения организации строительства. При стыковке дренажных слоев различных захваток проверяется чистота уложенного материала. В случае его загрязнения материал заменяется качественным.

В случае выполнения дренажных мероприятий в зимнее время запрещена отсыпка замороженного материала слоев дренажной обсыпки (требования для отсыпки грунтовых масс в зимнее время СП 45.13330.2017).

Запуск дренажа в работу осуществляется после врезки сбросного трубопровода в проектируемую сеть ливневой канализации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										29
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3		(2282-2.П.ДР.ТЧ)		

После запуска дренажа в эксплуатацию, организация, принявшая дренажную систему на свой баланс, должна с заданной периодичностью выполнять профилактические мероприятия по очистке дренажной системы от загрязнения и проводить общий контроль работоспособности дренажной системы. В случае нарушения работоспособности дренажа следует выполнять соответствующие мероприятия по его восстановлению.

6 Природоохранные мероприятия

При производстве работ по устройству дренажа необходимо принять меры для защиты природной среды:

- все работы производить только в отведенной стройгенпланом зоне, которая на период строительства должна ограждаться специальным забором;
- территорию строительной площадки и рабочие места необходимо оснащать инвентарными контейнерами для бытовых и строительных отходов;
- для защиты подземных и поверхностных вод запрещается мойка машин, механизмов и слив горюче-смазочных материалов вне специально оборудованных для этих мест;
- для мойки колес предусматривается специальная площадка с грязеотстойником;
- после окончания работ производится ликвидация рабочей зоны, уборка мусора, материалов;
- не допускается слив в колодцы посторонних жидкостей и горюче-смазочных материалов;
- сброс воды собранной дренажной системой должен выполняться в соответствии с ТУ;
- для защиты смотровых колодцев дренажной системы от попадания в них посторонних предметов и мусора на период строительства предусмотрено ограничение доступа с использованием листа фанеры. В период эксплуатации все колодцы оборудуются чугунными люками. В целях безопасности люки оснащаются дополнительными крышками ДКЛ с запорным устройством.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										30
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ТЧ)				

План дренажной системы К1 (1:200)

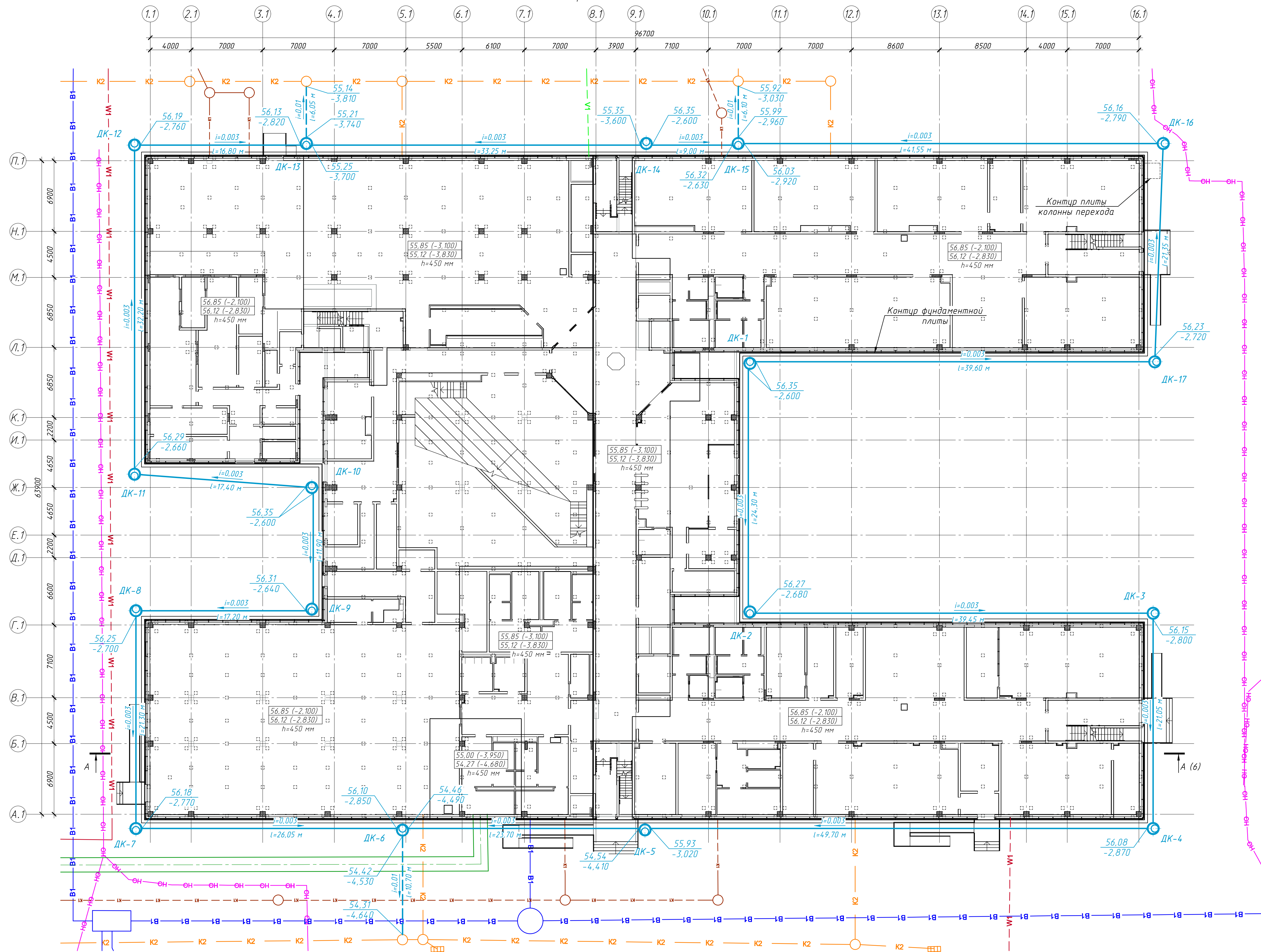
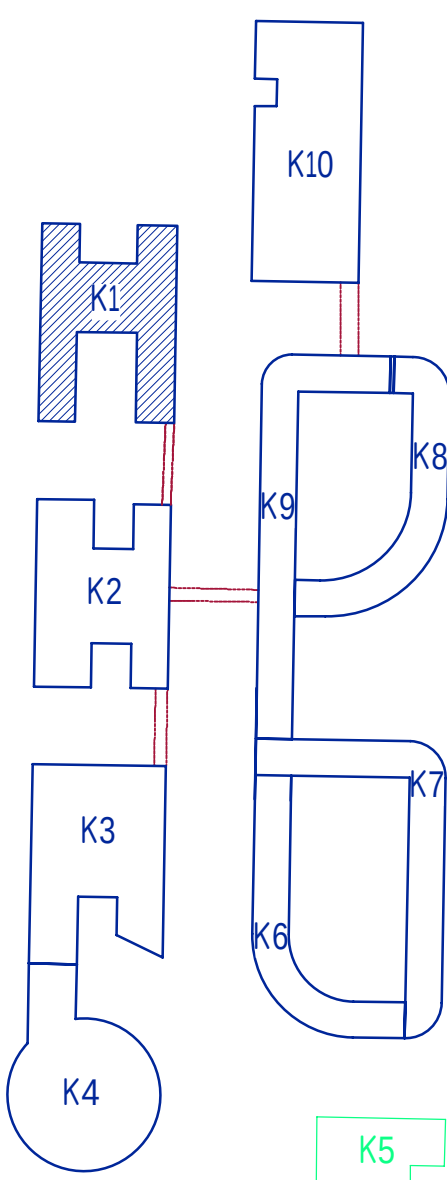


Схема расположения корпусов



Условные обозначения

- 

Дренажный колодец Ø1000 мм, его номер



Абсолютная отметка лотка дренажной трубы, м



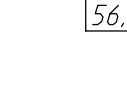
Дренажная труба Д=160 мм, ее уклон, направление движения воды в ней



Сборный трубопровод DN/ID 200 мм, его уклон, направление движения воды в нем



Абсолютная (относительная) отметка верха фундаментной плиты, м



Абсолютная (относительная) отметка низа детонной подготовки, м
- 

Сеть ливневой канализации



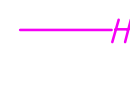
Сеть хоз-бытовой канализации



Сеть водоснабжения



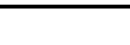
Теплосеть (ТО)



Сеть электроснабжения



Сеть наружного освещения



Сеть связи

* 0.000=58.95				ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ГЧ)		
				Межуниверситетский кампус мирового уровня в г. Томени, Этап 2. Создание научно-образовательной технопарковой, спортивной, культурно-досуговой и жилой инфраструктуры Межуниверситетского кампуса мирового уровня в городе Томени		
Изм.	Кол. уч.	Лист	М. док.	Подп.	Дата	
Разработал						
Проверил						
Н. контр.						
ГИП	Тренин			24.07.23		
				Постоянный дренаж		
				Стадия	Лист	Листов
				П	1	11
				План дренажной системы К1		
				ПРОЕКТНАЯ КОМПАНИЯ «ГЕОСТРОЙПРОЕКТ» Москва 2025г		
				Формат А1		

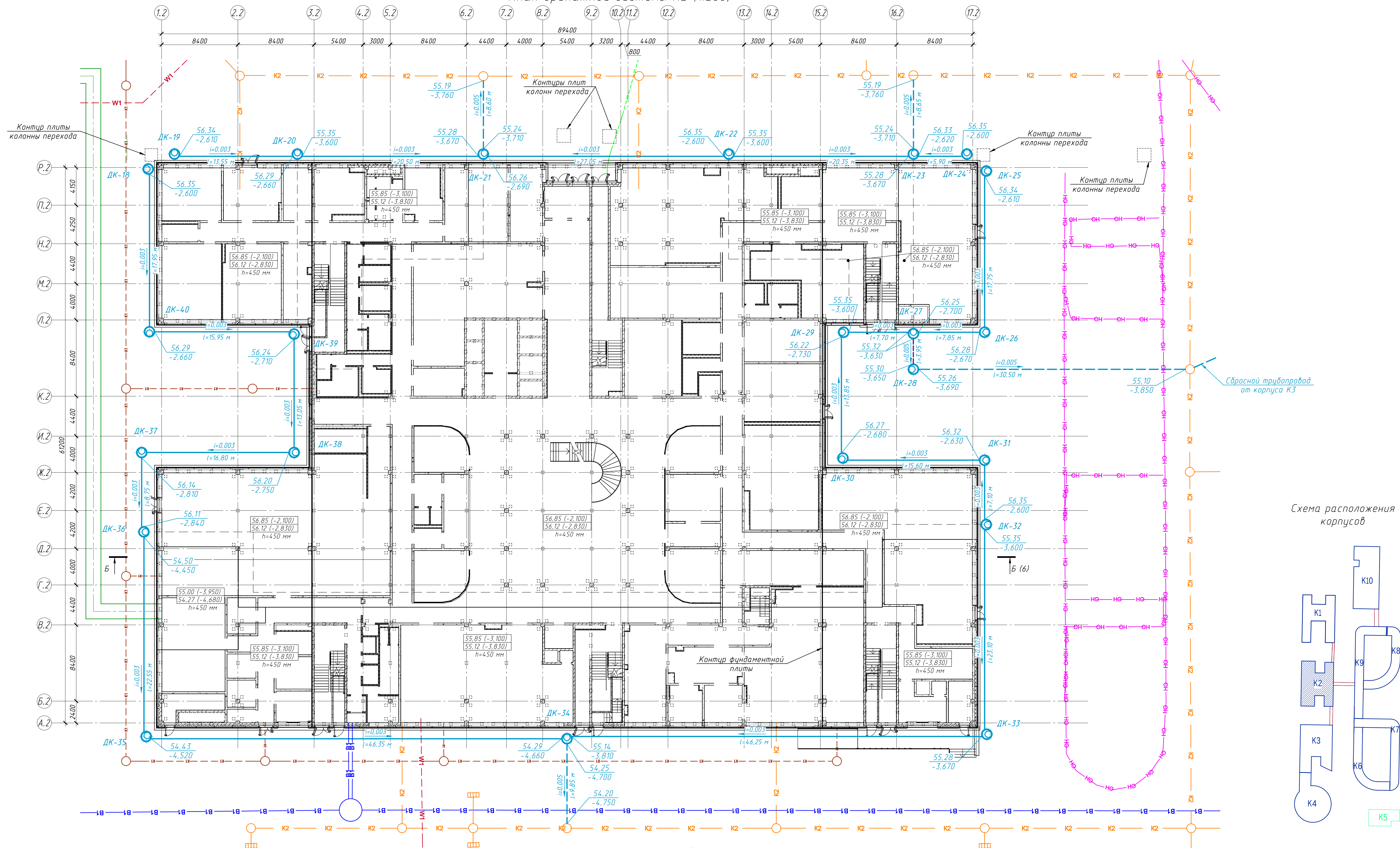
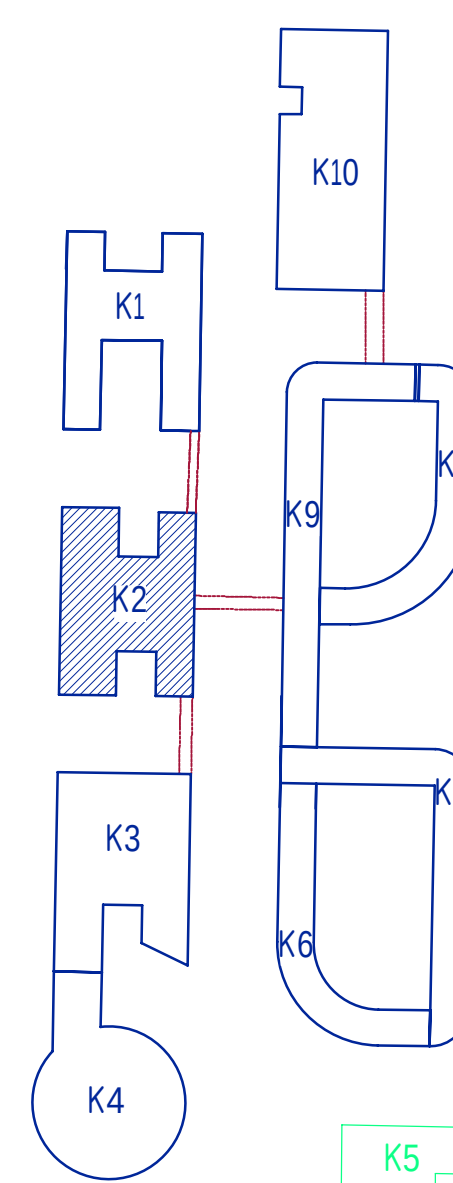


Схема расположения корпусов



Условные обозначения

- Дренажный колодец Ø1000 мм, его номер

Абсолютная отметка лотка дренажной трубы, м
Относительная

Дренажная труба D=160 мм, ее уклон, направление движения воды в нем
Расстояние между колодцами, м

Сборной трубопровод DN/OD 160 мм, его уклон, направление движения воды в нем
Расстояние между колодцами, м

Сборной трубопровод DN/ID 200 мм, его уклон, направление движения воды в нем
Расстояние между колодцами, м

Абсолютная (относительная) отметка верха фундаментной плиты, м
Абсолютная (относительная) отметка низа бетонной подготовки, м
Толщина фундаментной плиты, мм

—K1— Сеть ливневой канализации
—K1— Сеть хоз-бытовой канализации
—B1— Сеть водоснабжения
— — — Теплосеть (ТО)
—W1— Сеть электроснабжения
—H0— Сеть наружного освещения
—V1— Сеть связи

№ 0,000-58.95					ВС-ПМА-2-ИОС.3.3 (2282-2.П.ДР.ГЧ)				
					Межуниверситетский кампус мирового уровня в г. Тюмени, Этап 2. Создание научно-образовательной технопарковой, спортивной, культурно-досуговой и жилищной инфраструктуры Межуниверситетского кампуса мирового уровня в городе Тюмени				
Изм. Кв. к. у.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			Статья	Лист	Листов
Разработал					Постоянный дренаж		П	2	
Проверил					План дренажной системы К2		 ПРОЕКТНАЯ КОМПАНИЯ «ГОСТРОЙПРОЕКТ» Москва 2025г		
Н. контр.									
ГИП	Тренчин		24.07.23						

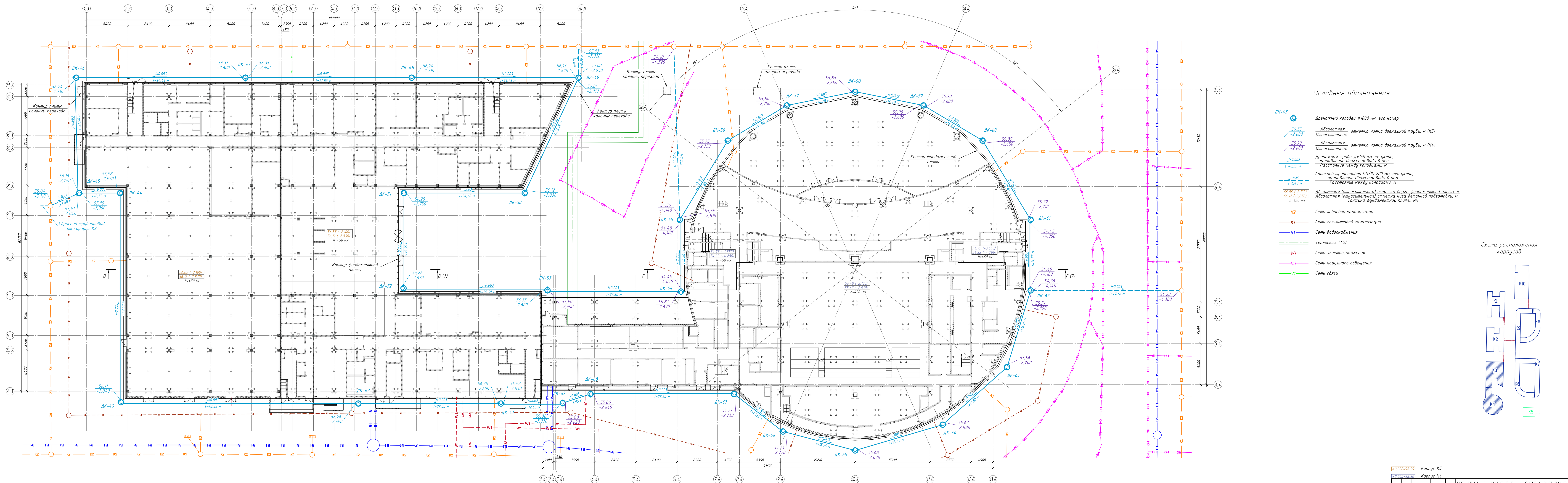
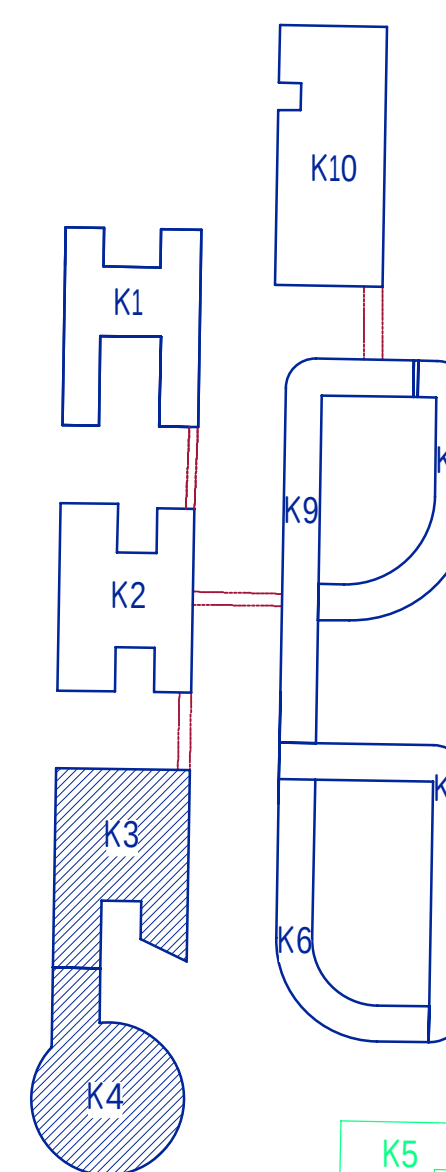


Схема расположения корпусов



№ 0000-58.95		Корпус К3	
№ 0000-58.90		Корпус К4	
		ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2 П.ДР.Г)	
Межвузовский конкурс мировых урбана 6-го Тематики, Этап 1. Создание научной-образовательной программы, Стратегия, культура-образовательная и культурно-образовательная			
Межвузовский конкурс мировых урбана 6-го Этапа Тематики			
Изм. Код	Лист	Воп	Доп.
Проверка			
Постоянный фронт		Страниц	Лист
		П	3
Н. контр.		План френанжизм системы К3-4	
ГИП	Тренни	04.07.2	В. В. КУЛИКОВСКИЙ Москва

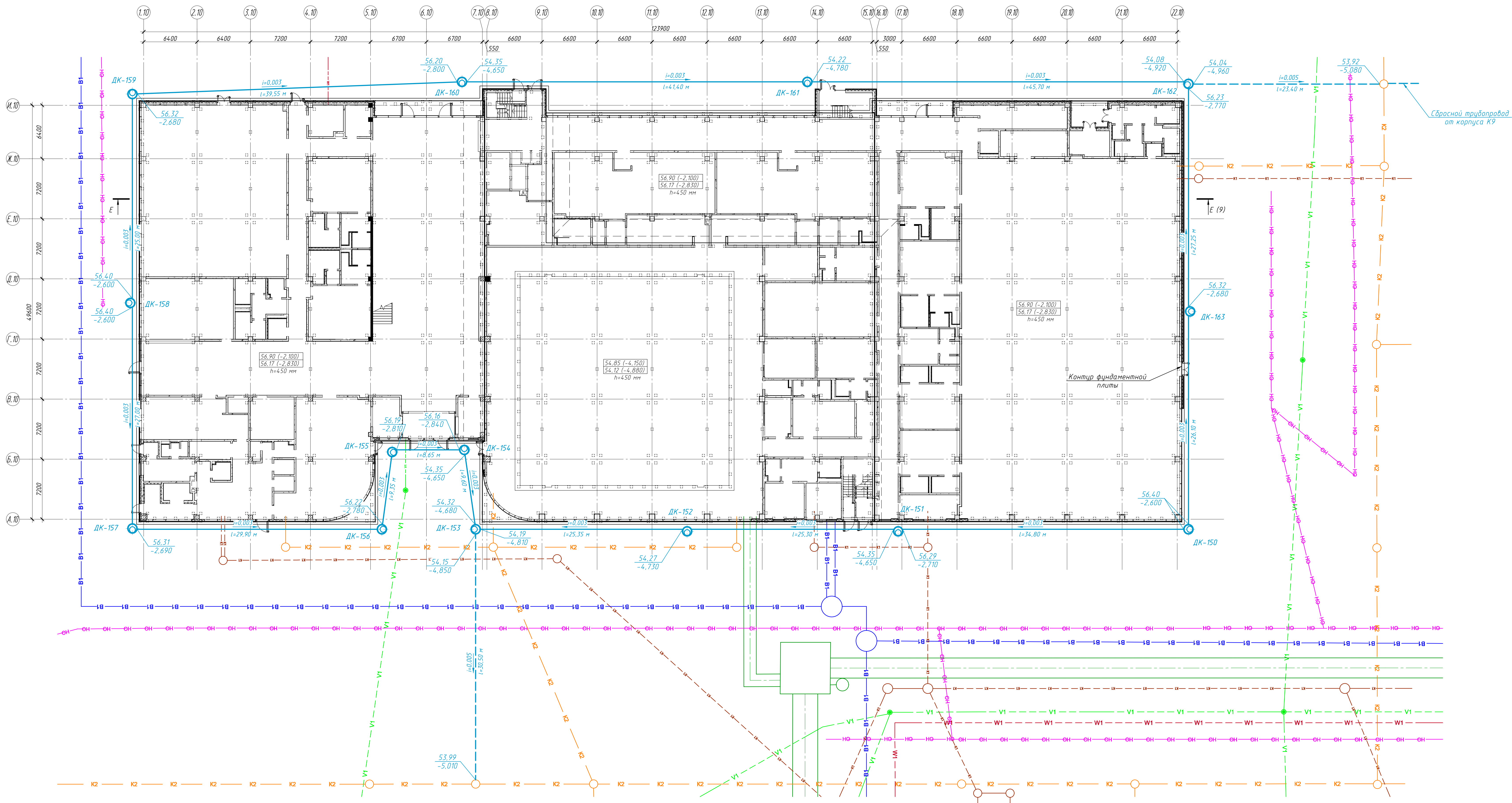
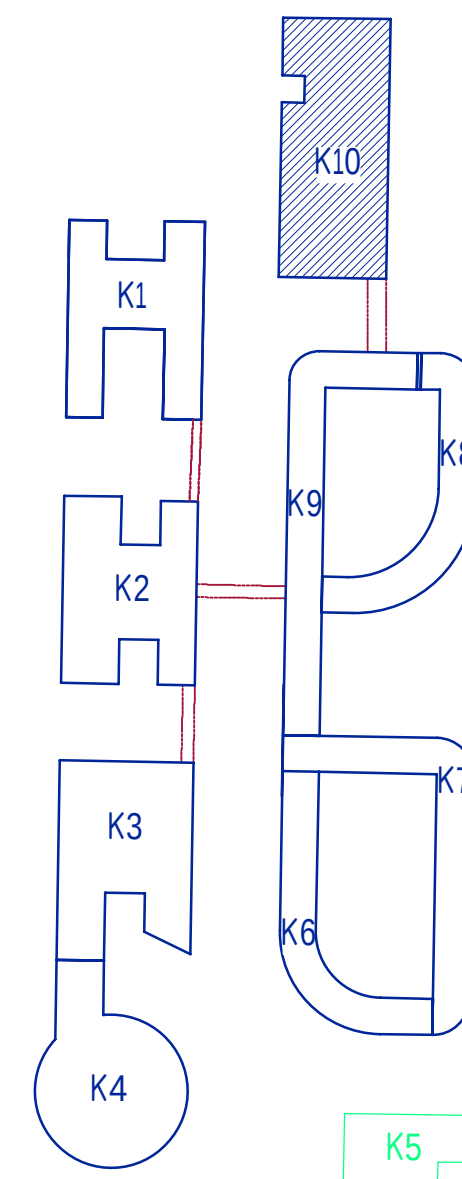


Схема расположения корпусов



Условные обозначения

- DK-160**

Дренажный колодец Ø1000 мм, его номер

Абсолютная 56.40
Относительная -2.600

Дренажная труба, D=160 мм, ее уклон, направление движения воды в нем
 $i=0.003$
Расстояние между колодцами, м $l=34.80$ м

Сбросной трубопровод DN/D 200 мм, его уклон, направление движения воды в нем
 $i=0.005$
Расстояние между колодцами, м $l=26.25$ м

Абсолютная (относительная) отметка верха фундаментной плиты, м
Абсолютная (относительная) отметка низа бетонной подготовки, м
Толщина фундаментной плиты, мм
 $56.90 (-2.000)$
 $56.17 (-2.830)$
 $h=450$ мм
- K2** — Сеть ливневой канализации

K1 — Сеть хозяйственной канализации

B1 — Сеть водоснабжения

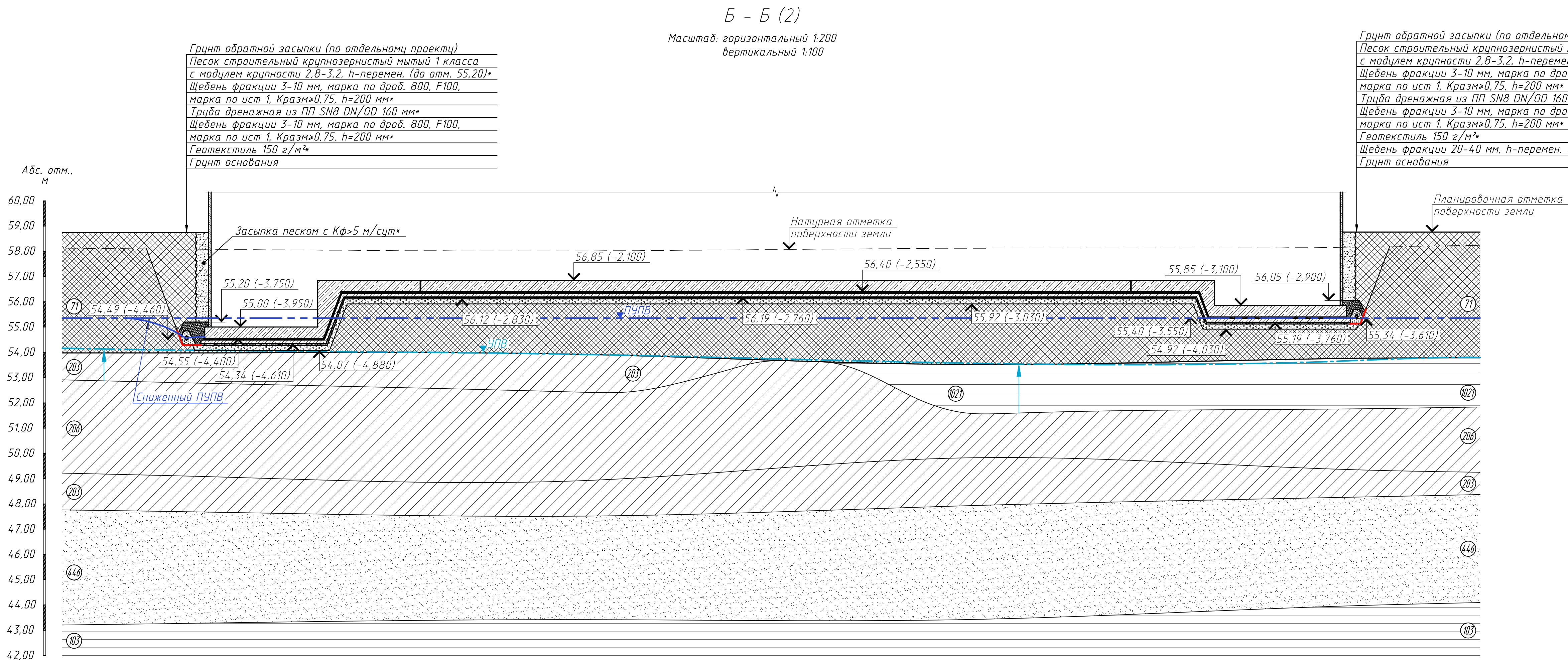
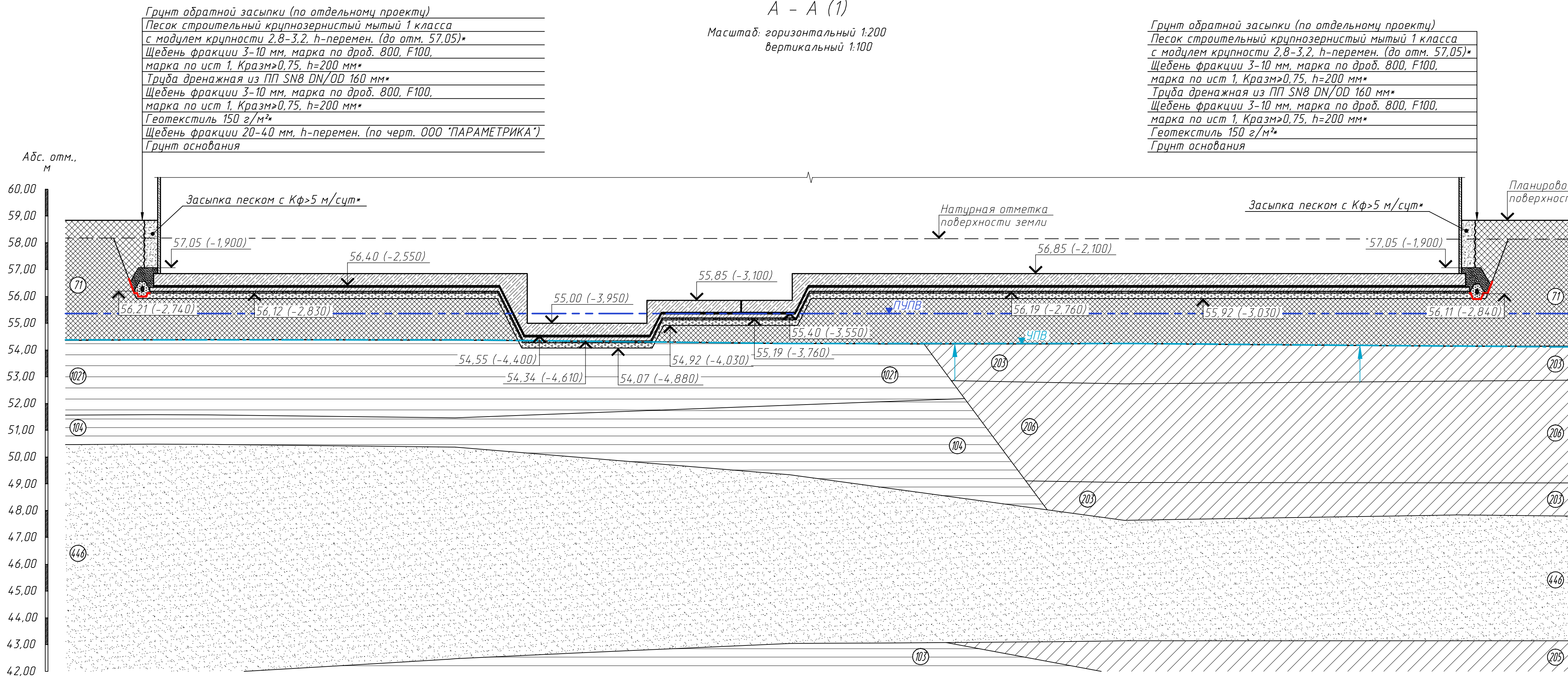
Т0 — Теплосеть (ТО)

W1 — Сеть электроснабжения

HO — Сеть наружного освещения

V1 — Сеть связи

+0.000-59.001		ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ГЧ)	
		Муниципальный центр городского округа В.г. Тюмени, этап 2. Создание инженерно-технической инфраструктуры, спортивной, культурно-досуговой и жилой инфраструктуры. Муниципальный центр городского округа В.г. Тюмени	
Изм.	Кол. в лист	Лист	Дата
Разработчик		Статус	Лист
Проверил		п	5
Н. контр.		Проектная компания «ВостройПроект» Тюмень	
Г/ИП	Трубин	30.07.24	200956
План дренажной системы К10		Формат А0	

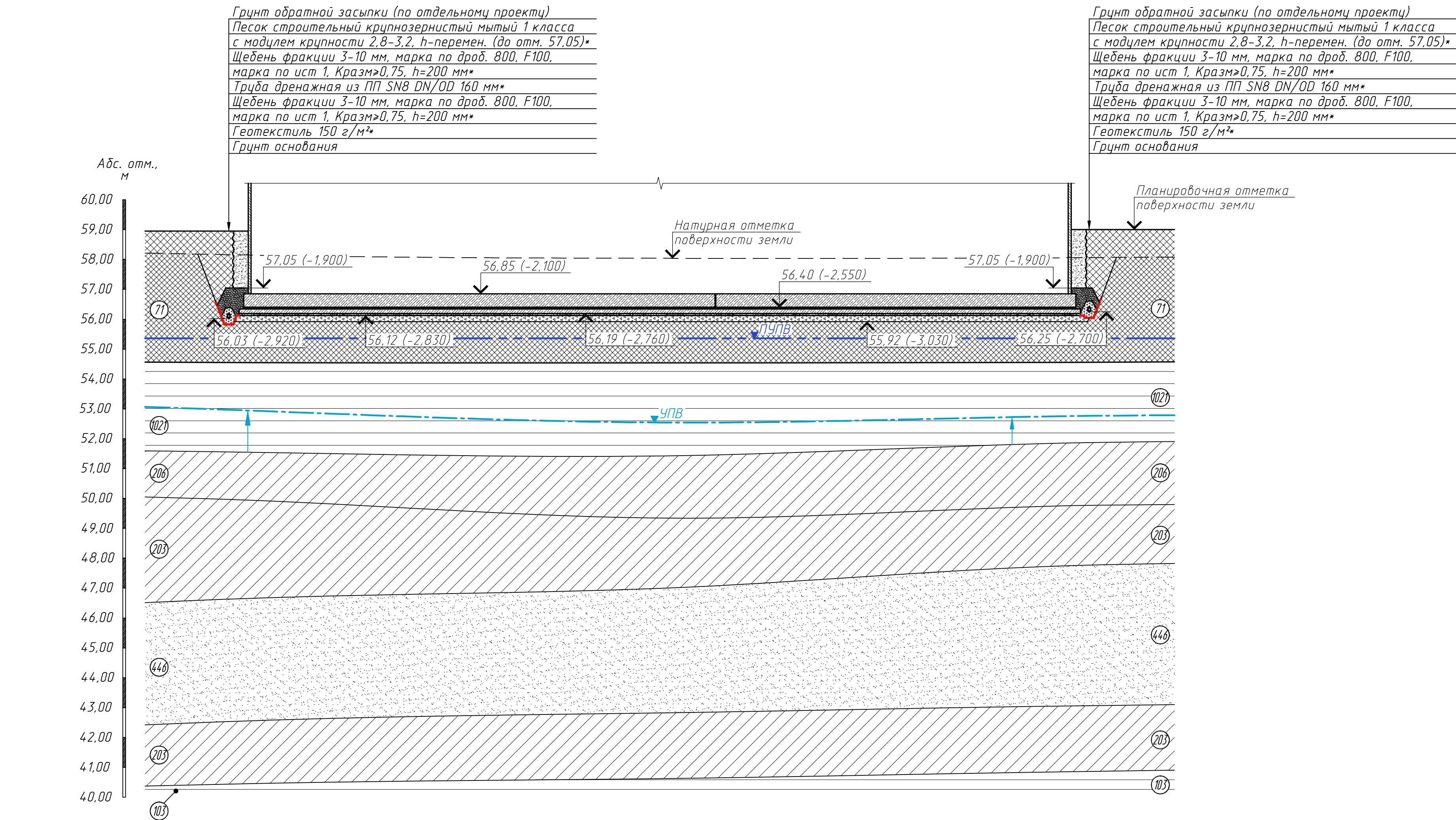


Примечания
1 • Объемы работ и материалы, учтенные в настоящей проектной документации.
2 Условные обозначения инженерно-геологических элементов см. лист 9 настоящей проектной документации.
3. Сваи под фундаментной плитой условно не показаны.

* 0 000-58,95					ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ГЧ)				
					Межуниверситетский кампус мирового уровня в г. Тюмени. Этап 2. Создание научно-образовательной технопарковой, спортивной, культурно-досуговой и жилой инфраструктуры Межуниверситетского кампуса мирового уровня в городе Тюмени				
Изм.	Кол. изм.	Лист	М. док.	Подп.	Дата	Постоянный дренаж	Стадия	Лист	Листов
Разработал							П	6	
Проверил									
Н. контр.						Инженерно-геологические разрезы по линиям А - А, Б - Б	 ПРОЕКТНАЯ КОМПАНИЯ «ГЕОСТРОЙПРОЕКТ» Москва 2025г.		
ГИП	Гренци			24.07.25					

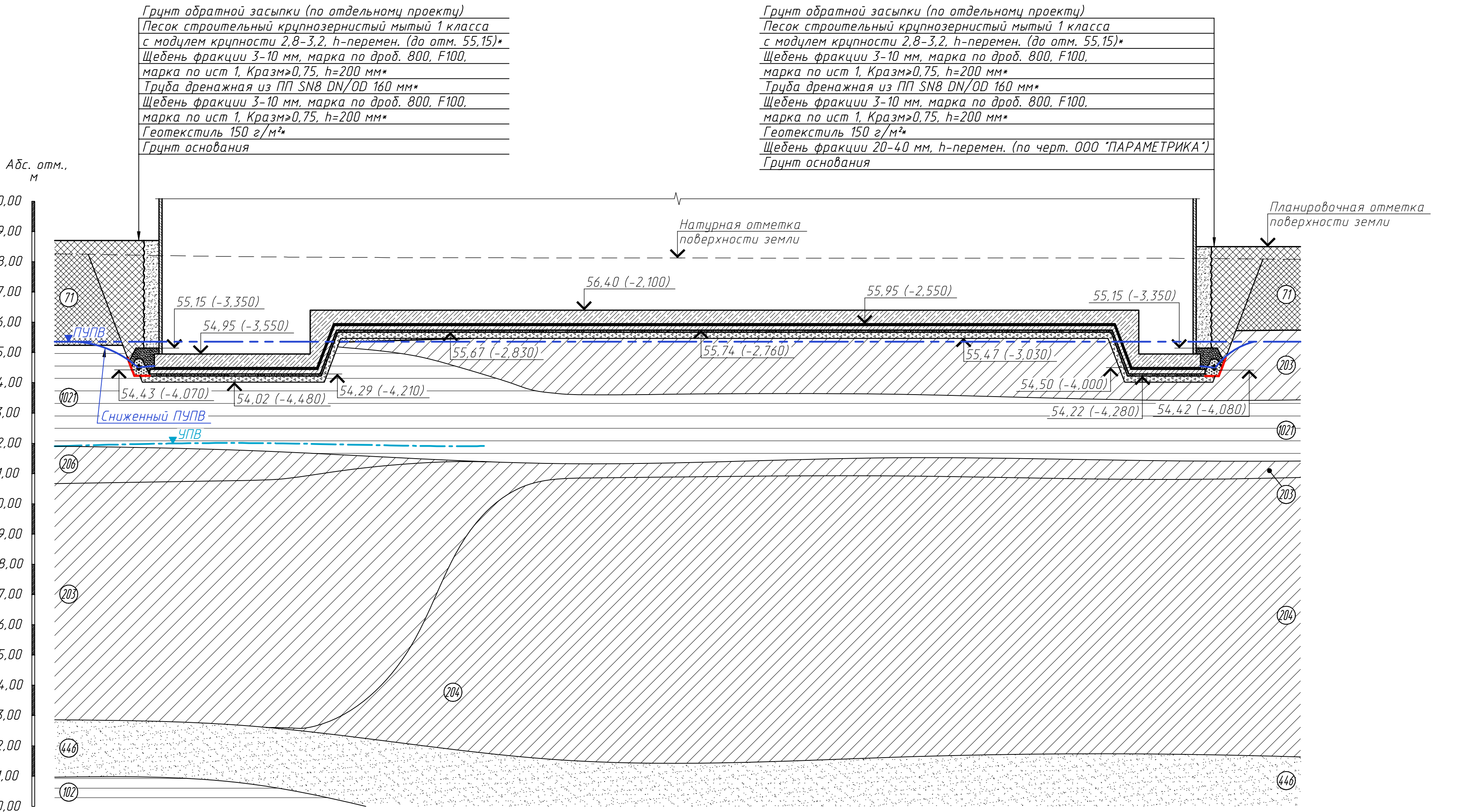
В - В (3)

Масштаб: горизонтальный 1:200
вертикальный 1:100



Г - Г (3)

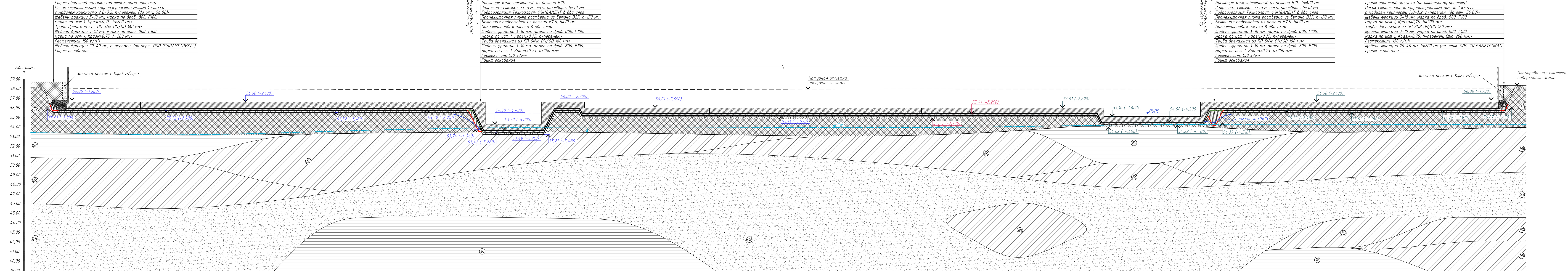
Масштаб: горизонтальный 1:200
вертикальный 1:100



Примечания
1 • Объемы работ и материалы, учтенные в настоящей проектной документации.
2 Условные обозначения инженерно-геологических элементов см. лист 9 настоящей проектной документации.
3. Сваи под фундаментной плитой условно не показаны.

± 0,000=58,95				Корпус К3			
± 0,000=58,50				Корпус К4			
ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ГЧ)						Межуниверситетский кампус мирового уровня в г. Тюмени. Этап 2. Создание научно-образовательной технопарковой, спортивной, культурно-досуговой и жилой инфраструктуры Межуниверситетского кампуса мирового уровня в городе Тюмени	
Изм.	Кол. изм.	Лист	В док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист
Разработал						Постоянный дренаж	7
Проверил							
Н. контр.						Инженерно-геологические разрезы по линиям В - В, Г - Г	
ГИП	Тренин			24.07.23		ПРОЕКТИРОВАНИЕ «ГЕОСТРОЙПРОЕКТ» Москва 2025г	

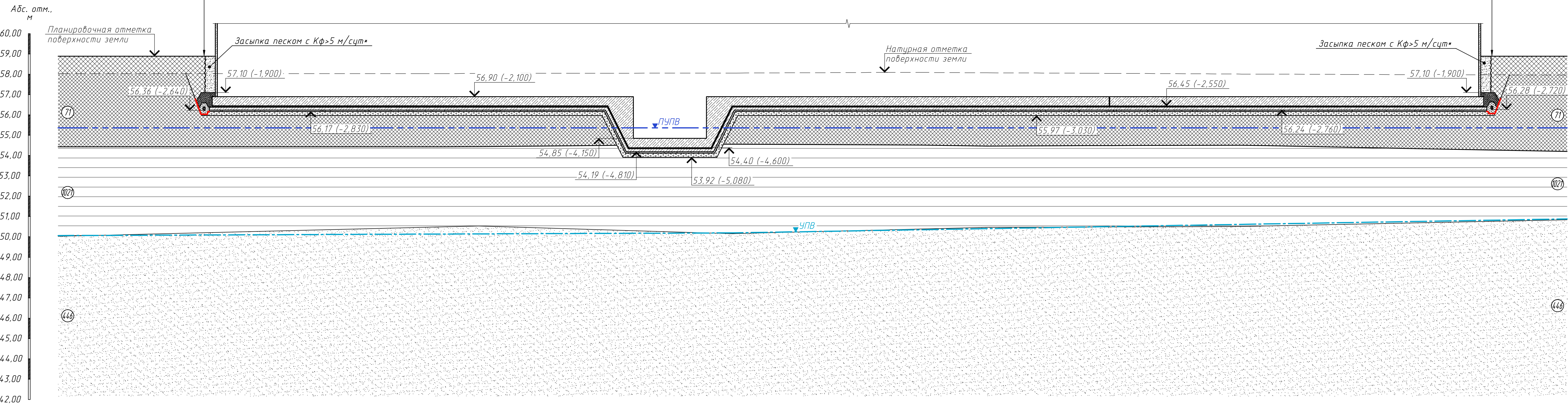
Д - Д (4)
Масштаб: горизонтальный 1:200
вертикальный 1:100



Примечания
1. Объемы работ и материалы, учтенные в настоящей проектной документации.
2. Условные обозначения инженерно-геологических элементов см. лист 9 настоящей проектной документации.
3. Сваи под фундаментной плитой условно не показаны.

						Карпус К6 Карпус К7 Карпус К9		
± 0.000-58.70								
± 0.000-58.50						Карпус К8		
± 0.000-58.85								

Грунт обранной засыпки (по отдельному проекту)
Песок строительный крупнозернистый мытый 1 класса
с модулем крупности 2,8-3,2, h-перемен. (до отм. 57,10)•
Щебень фракции 3-10 мм, марка по дроб. 800, F100,
марка по ист 1, Кразм=0,75, h=200 мм•
Труба дренажная из ПП S88 DN/OD 160 мм
Щебень фракции 3-10 мм, марка по дроб. 800, F100,
марка по ист 1, Кразм=0,75, h=200 мм•
Геотекстиль 150 г/м²
Щебень фракции 20-40 мм, h-перемен. (по черт. ООО 'ПАРАМЕТРИКА')
Грунт основания



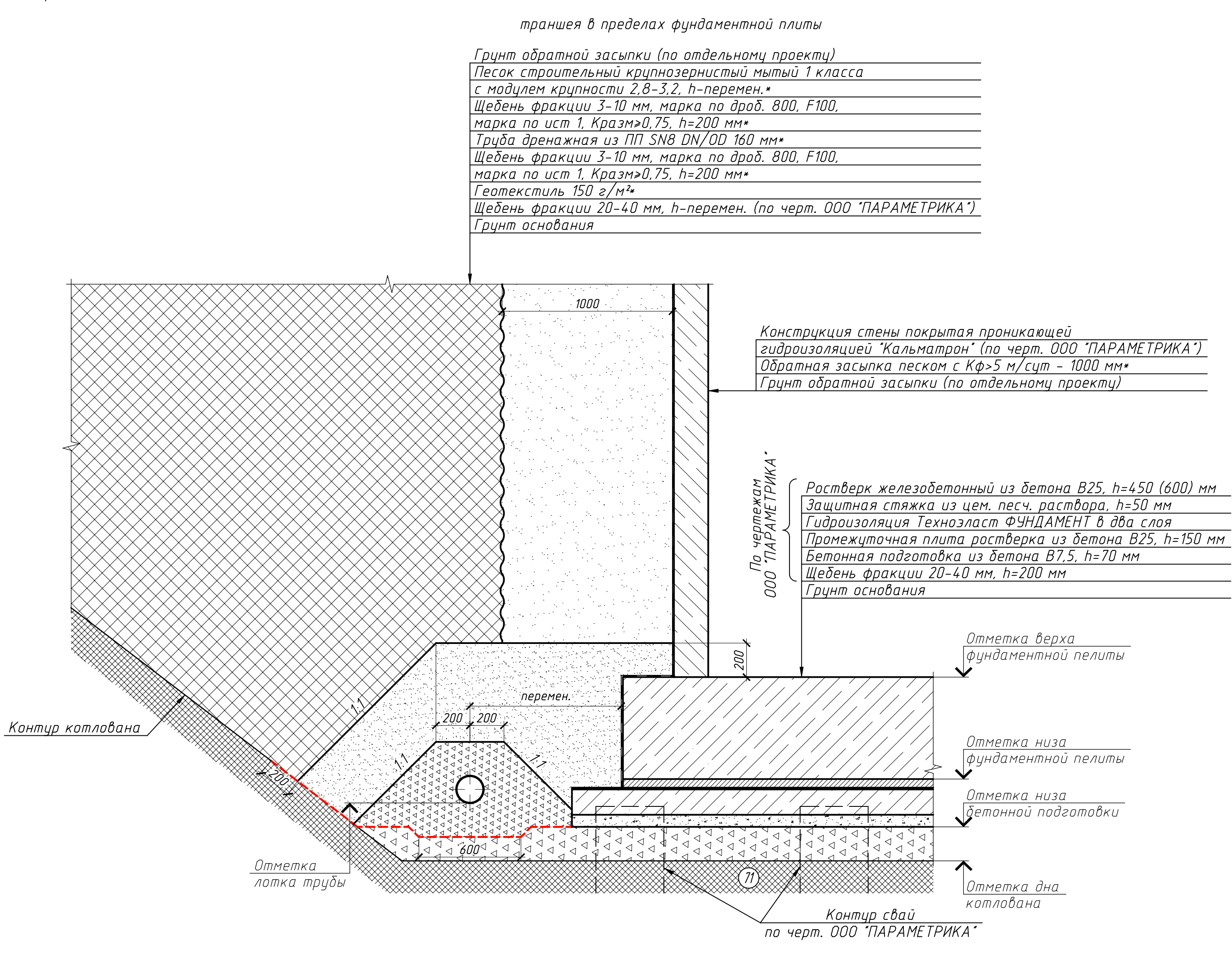
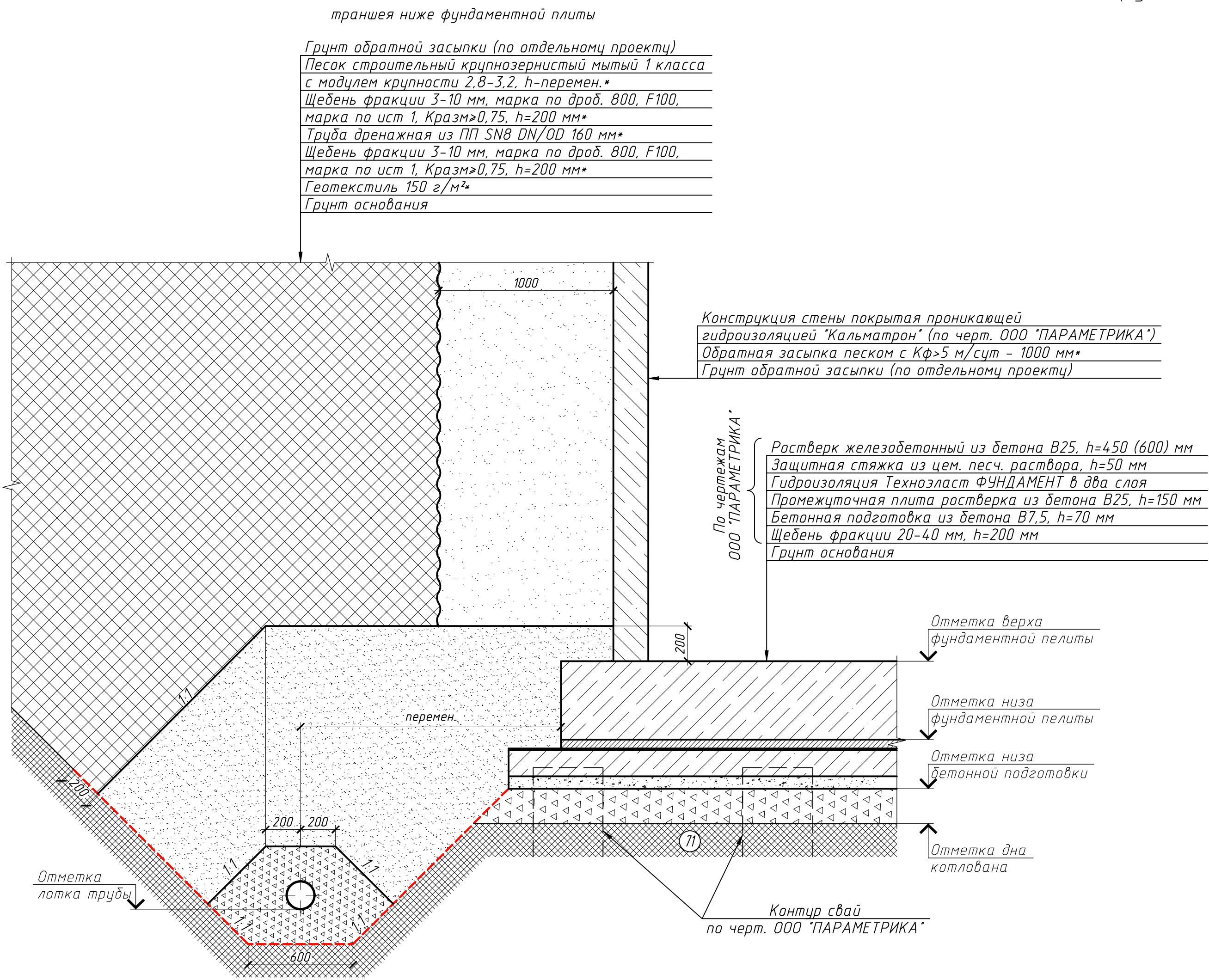
$t_{Q_{IV}}$ 71 Насыпной грунт не слежавшийся: песок мелкий, средней плотности, влажный

Q _{III-IV}		Глина легкая полутвердая, пылеватая
		Глина тяжелая полутвердая
		Глина легкая тугопластичная, пылеватая
		Глина легкая мягкопластичная, пылеватая
		Суглинок тяжелый тугопластичный, пылеватый
		Суглинок легкий мягкопластичный, пылеватый
		Суглинок легкий текучепластичный, пылеватый
		Суглинок легкий текучий, пылеватый
	Песок мелкий, средней плотности, водонасыщенный. Кф = 4,15 м/сут	

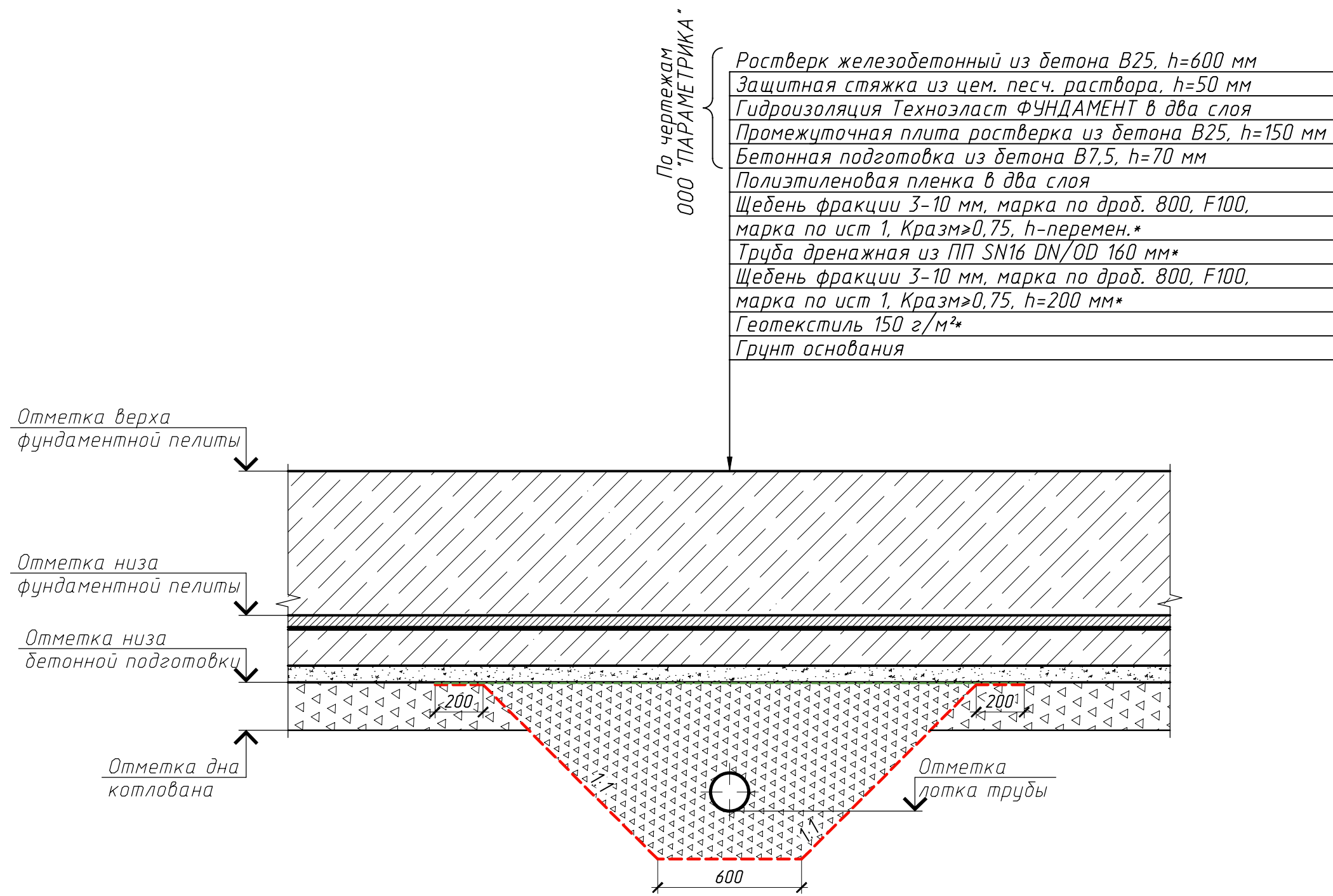
	Уровень подземных вод водоносного горизонта (согласно тому ВС-ПМА-2-ИГИ)
	Высота напора подземных вод (избыточный напор над кровлей водоносного горизонта)
	Прогнозный уровень подземных вод (согласно тому ВС-ПМА-2-ИГИ)

Примечания
1* Объемы работ и материалы, учтенные в настоящей проектной документации.
2 Сваи под фундаментной плитой условно не показаны.

# 0.000-59.00						ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ГЧ)					
						Международистского кампуса мирового уровня в г. Тамины, Этап 2, создание научно-образовательной, рекреационной, спортивной, культурно-досуговой и жилой инфраструктуры Международистского кампуса мирового уровня в городе Тамины					
Изм.	Кол. чл.	Лист	У док.	Подп.	Дата				Стадия	Лист	Листов
Разработал						Постоянный дренаж			П	9	
Проверил											
Н. контр.						Инженерно-геологический разрез по линии Е - Е.				ПРОЕКТНАЯ КОМПАНИЯ «ДОСТРОЙПРОЕКТ» Москва 2025а	
Г/ИП	Тренци			24.07.23	Условные обозначения к разрезам						

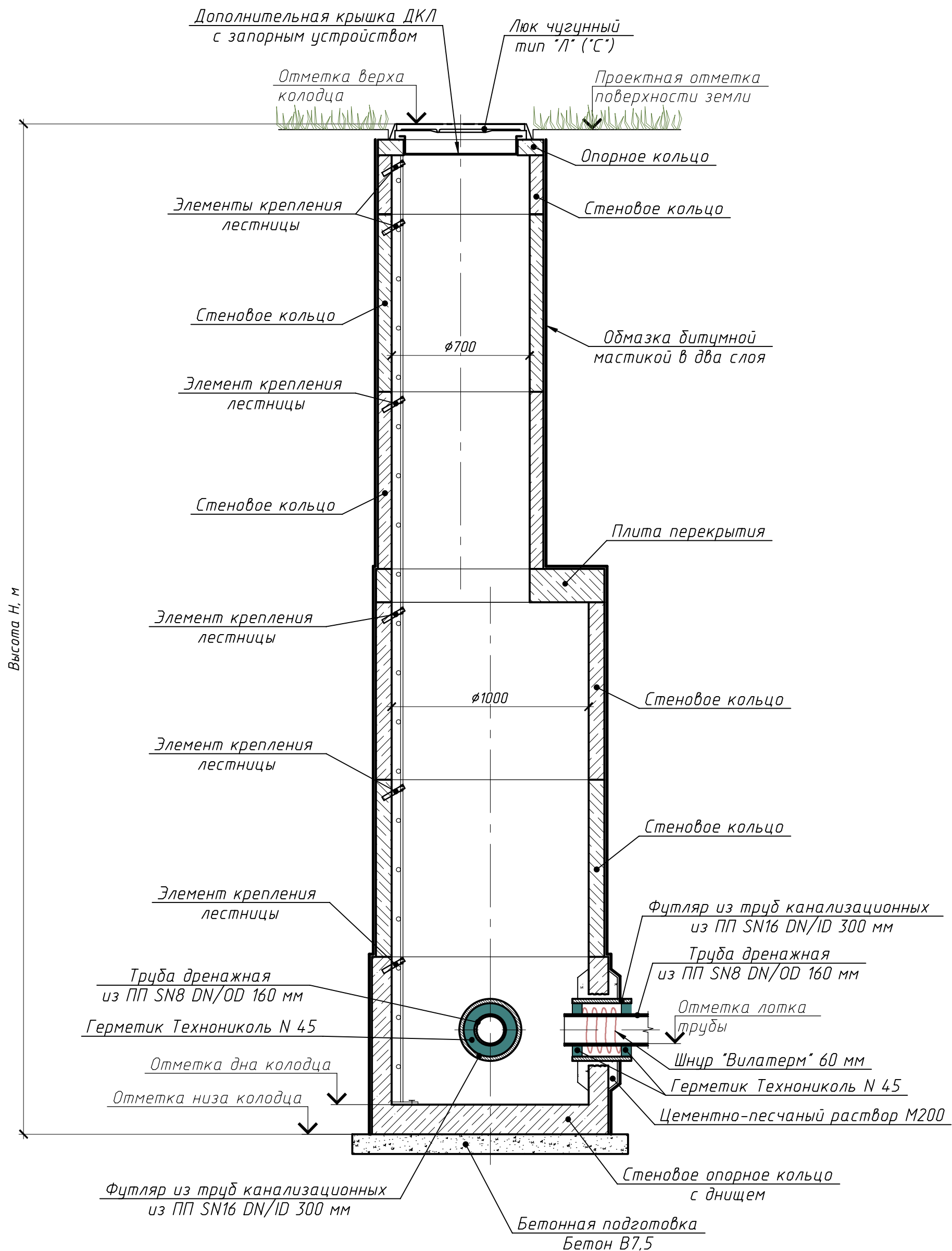


траншея под фундаментной плитой



Примечания
1 • Объемы работ и материалы, учтенные в настоящей проектной документации.
2 Условные обозначения инженерно-геологических элементов см. лист 9 настоящей проектной документации.

						ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ГЧ)			
						Межиниверситетский кампус мирового уровня в г. Томени. Этап 2. "Создание научно-образовательной технопарковой, спортивной, культурно-досуговой и жилой инфраструктуры Межиниверситетского кампуса мирового уровня в городе Томени"			
Изм.	Кол. изм.	Лист	М. док.	Подп.	Дата	Постоянный дренаж	Стадия	Лист	Листов
Разработал							П	10	
Проверил									
Н. контр.						Конструкции дренажных траншей	 ПРОЕКТНАЯ КОМПАНИЯ «ГЕОСТРОЙПРОЕКТ» Москва 2025г.		
ГИП	Тренин			24.07.23					



Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Согласовано			

						ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.ГЧ)			
						Межуниверситетский кампус мирового уровня в г. Тюмени. Этап 2. "Создание научно-образовательной технопарковой, спортивной, культурно-досуговой и жилой инфраструктуры Межуниверситетского кампуса мирового уровня в городе Тюмени"			
Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата				
Разработал						Постоянный дренаж	Стадия	Лист	Листов
Проверил							П	11	
Н. контр.						Типовая конструкция дренажных колодцев	 ПРОЕКТНАЯ КОМПАНИЯ «ГЕОСТРОЙПРОЕКТ» Москва	2025г	
ГИП	Тренин			24.07.25					

									45
Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продук-ции	Поставщик, завод-изготовитель	Ед. изме-рения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
16	Цементно-песчаный раствор М200	ГОСТ 28013-98*			м³	2			
	Изделия ж. б. для колодцев								
17	Стеновое опорное кольцо с днищем КОД10-9	ГОСТ 8020-2016			шт.	17			
18	Плита перекрытия ПП10	ГОСТ 8020-2016			шт.	17			
19	Стеновое кольцо КС10.9	ГОСТ 8020-2016			шт.	19			
20	Стеновое кольцо КС7.9	ГОСТ 8020-2016			шт.	13			
21	Стеновое кольцо КС7.6	ГОСТ 8020-2016			шт.	7			
22	Стеновое кольцо КС7.3	ГОСТ 8020-2016			шт.	3			
23	Кольцо доборное К-7-0,15				шт.	7			
24	Кольцо доборное К-7-0,1				шт.	8			
25	Опорное кольцо КО6	ГОСТ 8020-2016			шт.	17			
26	Дорожная плита перекрытия ПД6	ГОСТ 8020-2016			шт.	4			
	Сбросные трубопроводы								
27	Труба канализационная "ИКАПЛАСТ" из ПП SN16 DN/ID 200 мм	ТУ 22.21.21-014-50049230-2018		ТЭ "ИКАПЛАСТ" (или аналог)	м/ шт.	23/4		L тр=6 м	
28	Песок строительный	ГОСТ 8736-2014			м³	23		Кз 15 %	
	УЛК (К2)								
	Дренаж								
29	Труба двухслойная дренажная "ИКАПЛАСТ" из ПП SN8								
	DN/OD 160 мм, перфорация тип 4, с раструбом	ТУ 22.21.21-016-50049230-2018		ТЭ "ИКАПЛАСТ" (или аналог)	м/ шт.	380/64		L тр=6 м	
30	Щебень фракции 3-10 мм, марка по дробимости 800 и								
	более, F100, марка по ист 1, коэф. разм. не ниже 0,75	ГОСТ 8267-93*			м³	209		Кз 10 %	
31	Песок строительный крупнозернистым мытым								
	1 класса с модулем крупности 2,8-3,2 с коэффицентом								
	неоднородности не более 5	ГОСТ 8736-2014			м³	552		Кз 15 %	
32	Песок с Кф>5 м/сут	ГОСТ 8736-2014			м³	1667,5		Кз 15 %	
								Лист	
				ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.СО)				2	
				Формат А3					

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Н.док	Подп.	Дата

ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.СО)		Лист
		2

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продук-ции	Поставщик, завод-изготовитель	Ед. изме-рения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание	46
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
33	Геотекстиль 150 г/м² термоскрепленный нетканый				м²/рул.	1230,5/13		Кз 15 % S рул.=2х50 м	
34	Бетон В7,5	ГОСТ 7473-2010			м³	4		Бетонная подготовка	
35	Битумная мастика МБК-Г-75	ГОСТ 2889-80			кг	668			
36	Лестница ВЛ-2				п. м	80			
37	Арматура ø16 мм А400	ГОСТ 34028-2016			м/кг	17,2/27,18	1,58	Анкер для крепления лестницы ВЛ-2	
38	Люк чугунный тяжелый "Т" (С250) с обечайкой	ГОСТ 3634-2019			компл.	6			
39	Люк чугунный легкий "Л" с обечайкой	ГОСТ 3634-2019			компл.	17			
40	Дополнительная крышка ДКЛ с запорным устройством				шт.	23			
	Устройство ввода дренажных труб в колодцы								
41	Труба канализационная "ИКАПЛАСТ" из ПП SN16 DN/ID 300 мм	ТУ 22.21.21-014-50049230-2018		ТЗ "ИКАПЛАСТ" (или аналог)	м/шт.	18,6/4		L тр=6 м	
42	Уплотнительный жгут "Вилатерм" ø60 мм	ТУ 2291-009-03989419-2006		"Изоком" (или аналог)	м/шт.	116/39		L =3 п. м	
43	Герметик бутилкаучуковый ТехноНИКОЛЬ N 45	ТУ 5775-052-72746455-2011		"ТехноНИКОЛЬ" (или аналог)	кг	232			
44	Цементно-песчаный раствор М200	ГОСТ 28013-98*			м³	2,7			
	Изделия ж. б. для колодцев								
45	Стеновое опорное кольцо с днищем КОД10-9	ГОСТ 8020-2016			шт.	23			
46	Плита перекрытия ПП10	ГОСТ 8020-2016			шт.	23			
47	Стеновое кольцо КС10.9	ГОСТ 8020-2016			шт.	26			
48	Стеновое кольцо КС7.9	ГОСТ 8020-2016			шт.	22			
49	Стеновое кольцо КС7.6	ГОСТ 8020-2016			шт.	9			
50	Кольцо доборное К-7-0,15				шт.	4			
51	Кольцо доборное К-7-0,1				шт.	15			
52	Опорное кольцо КО6	ГОСТ 8020-2016			шт.	23			
53	Дорожная плита перекрытия ПД6	ГОСТ 8020-2016			шт.	6			
	Сбросные трубопроводы								
54	Труба канализационная "ИКАПЛАСТ" из ПП SN16 DN/ID 200 мм	ТУ 22.21.21-014-50049230-2018		ТЗ "ИКАПЛАСТ" (или аналог)	м/шт.	58/10		L тр=6 м	
55	Труба канализационная "ИКАПЛАСТ" из ПП SN16 DN/OD 160 мм	ТУ 22.21.21-014-50049230-2018		ТЗ "ИКАПЛАСТ" (или аналог)	м/шт.	9/2		L тр=6 м	
Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.СО)						3
			Изм.	Кол.уч	Лист	N.док	Подп.	Дата	Формат А3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продук-ции	Поставщик, завод-изготовитель	Ед. изме-рения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание	47
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
56	Песок строительный	ГОСТ 8736-2014			м³	57,5		Кз 15 %	
	Технопарк (КЗ)								
	Дренаж								
57	Труба двухслойная дренажная "ИКАПЛАСТ" из ПП SN8								
	DN/OD 160 мм, перфорация тип 4, с раструбом	ТУ 22.21.21-016-50049230-2018		ТЗ "ИКАПЛАСТ" (или аналог)	м/шт.	366/61		L тр=6 м	
58	Щебень фракции 3-10 мм, марка по дробимости 800 и более, F100, марка по ист 1, коэф. разм. не ниже 0,75	ГОСТ 8267-93*			м³	176		Кз 10 %	
59	Песок строительный крупнозернистым мытым								
	1 класса с модулем крупности 2,8-3,2 с коэффициентом								
	неоднородности не более 5	ГОСТ 8736-2014			м³	534,8		Кз 15 %	
60	Песок с Кф>5 м/сут	ГОСТ 8736-2014			м³	851		Кз 15 %	
61	Геотекстиль 150 г/м² термоскрепленный нетканый				м²/рул.	1288/13		Кз 15 % S рул.=2х50 м	
62	Бетон В7,5	ГОСТ 7473-2010			м³	2		Бетонная подготовка	
63	Битумная мастика МБК-Г-75	ГОСТ 2889-80			кг	334			
64	Лестница ВЛ-2				п. м	37			
65	Арматура Ø16 мм А400	ГОСТ 34028-2016			м/кг	8,4/13,27	1,58	Анкер для крепления лестницы ВЛ-2	
66	Люк чугунный легкий "Л" с обечайкой	ГОСТ 3634-2019			компл.	13			
67	Дополнительная крышка ДКЛ с запорным устройством				шт.	13			
	Устройство ввода дренажных труб в колодцы								
68	Труба канализационная "ИКАПЛАСТ" из ПП SN16 DN/ID 300 мм	ТУ 22.21.21-014-50049230-2018		ТЗ "ИКАПЛАСТ"	м/шт.	9,6/2		L тр=6 м	
69	Уплотнительный жгут "Вилатерм" Ø60 мм	ТУ 2291-009-03989419-2006		"Изоком"	м/шт.	58/20		L =3 п. м	
70	Герметик бутилкаучуковый ТехноНИКОЛЬ N 45	ТУ 5775-052-72746455-2011		"ТехноНИКОЛЬ"	кг	130			
71	Цементно-песчаный раствор М200	ГОСТ 28013-98*			м³	1,5			
	Изделия ж. б. для колодцев								
72	Стеновое опорное кольцо с днищем КОД10-9	ГОСТ 8020-2016			шт.	13			
73	Плита перекрытия ПП10	ГОСТ 8020-2016			шт.	13			
Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.СО)						4
			Изм.	Кол.уч	Лист	Н.док	Подп.	Дата	Формат А3

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

									50	
Поз.	Наименование и техническая характеристика		Тип, марка, обозначение документа, опросного листа		Код продук-ции	Поставщик, завод-изготовитель	Ед. изме-рения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2		3		4	5	6	7	8	9
112	Щебень фракции 3-10 мм, марка по дробимости 800 и более, F100, марка по ист 1, коэф. разм. не ниже 0,75		ГОСТ 8267-93*				м³	836		Кз 10 %
113	Песок строительный крупнозернистым мытым 1 класса с модулем крупности 2,8-3,2 с коэффициентом неоднородности не более 5		ГОСТ 8736-2014				м³	1633		Кз 15 %
114	Песок с Кф>5 м/сут		ГОСТ 8736-2014				м³	6520,5		Кз 15 %
115	Геотекстиль 150 г/м² термоскрепленный нетканый						м²/рул.	5865/59		Кз 15 % S рул.=2х50 м
116	Бетон В7,5		ГОСТ 7473-2010				м³	13		Бетонная подготовка
117	Битумная мастика МБК-Г-75		ГОСТ 2889-80				кг	2561		
118	Лестница ВЛ-2						п. м	288		
119	Арматура Ø16 мм А400		ГОСТ 34028-2016				м/кг	66,8/105,55	1,58	Анкер для крепления лестницы ВЛ-2
120	Люк чугунный тяжелый "Т" (С250) с обечайкой		ГОСТ 3634-2019				компл.	62		
121	Люк чугунный легкий "Л" с обечайкой		ГОСТ 3634-2019				компл.	18		
122	Дополнительная крышка ДКЛ с запорным устройством						шт.	80		
	Устройство ввода дренажных труб в колодцы									
123	Труба канализационная "ИКАПЛАСТ" из ПП SN16 DN/ID 300 мм		ТУ 22.21.21-014-50049230-2018			ТЭ "ИКАПЛАСТ" (или аналог)	м/шт.	56,6/10		L тр=6 м
124	Уплотнительный жгут "Вилатерм" Ø60 мм		ТУ 2291-009-03989419-2006			"Изоком" (или аналог)	м/шт.	328/110		L =3 п. м
125	Герметик бутилкаучуковый ТехноНИКОЛЬ N 45		ТУ 5775-052-72746455-2011			"ТехноНИКОЛЬ" (или аналог)	кг	822		
126	Цементно-песчаный раствор М200		ГОСТ 28013-98*				м³	9,3		
	Изделия ж. б. для колодцев									
127	Стеновое опорное кольцо с дном КОД10-9		ГОСТ 8020-2016				шт.	80		
128	Плита перекрытия ПП10		ГОСТ 8020-2016				шт.	80		
129	Стеновое кольцо КС10.9		ГОСТ 8020-2016				шт.	139		
130	Стеновое кольцо КС7.9		ГОСТ 8020-2016				шт.	54		
131	Стеновое кольцо КС7.6		ГОСТ 8020-2016				шт.	43		
132	Стеновое кольцо КС7.3		ГОСТ 8020-2016				шт.	18		
Взам. инв. №							ВС-ПМА-2-ИОС5.3.3 (2282-2.П.ДР.СО)		Лист	
Подл. и дата									7	
Инв. № подл.										

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							51	
									Лист	

9715275480-20250724-0935

(регистрационный номер выписки)

24.07.2025

(дата формирования выписки)

ВЫПИСКА

из единого реестра сведений о членах саморегулируемых организаций в области инженерных изысканий и в области архитектурно-строительного проектирования и их обязательствах

Настоящая выписка содержит сведения о юридическом лице (индивидуальном предпринимателе), осуществляющем подготовку проектной документации:

Общество с ограниченной ответственностью «Проектная Компания «Геостройпроект»

(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

1167746909220

(основной государственный регистрационный номер)

1. Сведения о члене саморегулируемой организации:

1.1	Идентификационный номер налогоплательщика	9715275480
1.2	Полное наименование юридического лица (Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя)	Общество с ограниченной ответственностью «Проектная Компания «Геостройпроект»
1.3	Сокращенное наименование юридического лица	ООО «Проектная Компания «Геостройпроект»
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности (для индивидуального предпринимателя)	127015, Россия, Москва, г. Москва, ул. Новодмитровская Б., д. 12, стр. 11, ком. 11
1.5	Является членом саморегулируемой организации	Ассоциация проектировщиков саморегулируемая организация «Объединение проектных организаций «ЭкспертПроект» (СРО-П-182-02042013)
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации	П-182-009715275480-0458
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	03.08.2017
1.8	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	

2. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права осуществлять подготовку проектной документации:

2.1 в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.2 в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.3 в отношении объектов использования атомной энергии (дата возникновения/изменения права)
Да, 03.08.2017	Да, 03.08.2017	Нет



3. Компенсационный фонд возмещения вреда

3.1	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на подготовку проектной документации, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	Первый уровень ответственности (не превышает двадцать пять миллионов рублей)
3.2	Сведения о приостановлении / прекращении права осуществлять подготовку проектной документации объектов капитального строительства	

4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств

4.1	Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право осуществлять подготовку проектной документации по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	03.08.2017
4.2	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на подготовку проектной документации, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	Первый уровень ответственности (не превышает двадцать пять миллионов рублей)
4.3	Дата уплаты дополнительного взноса	Нет
4.4	Сведения о приостановлении / прекращении права осуществлять подготовку проектной документации по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров	

5. Фактический совокупный размер обязательств

5.1	Фактический совокупный размер обязательств по договорам подряда на подготовку проектной документации, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров на дату выдачи выписки	Нет
-----	--	-----

Руководитель аппарата



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: Кожуховский Алексей Олегович

129090, Москва, пр-т Мира, 3 стр. 3

СЕРТИФИКАТ 053be38e002cb2f5ae4596563321274ad8

ДЕЙСТВИТЕЛЕН: С 18.11.2024 ПО 18.11.2025

А.О. Кожуховский





РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Санкт-Петербургское отделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геоэкологии им. Е.М.Сергеева Российской академии наук (СПБО ИГЭ РАН)

199004, Санкт-Петербург, Средний пр., д. 41, оф. 519, а/я № 107
Тел./факс: (812) 325-48-81, Е-mail: office@hgepro.ru, <http://www.hgepro.ru/>
ОКПО 45521699, ОГРН 1027739221256, ИНН 7708090766, КПП 780102002

Исх. №123/33 от 22.04.2019

СЕРТИФИКАТ ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ

Настоящий сертификат подтверждает, что Проектная компания “Геостройпроект” (Москва, ул. Большая Новодмитровская, д. 12, стр. 11) официально приобрел у правообладателя одну лицензию на программное обеспечение ANSDIMAT и имеет право пользования программой.

Срок действия лицензии: не ограничен.

Свидетельство о государственной регистрации программы: № 2009611731.
Лицензионный номер программы: S9-Q2-Z9-Q04

Подпись: _____

22.04.2019



В.Г. Румынин
директор

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ**



**ИНСТИТУТ ГЕОЭКОЛОГИИ ИМ. Е.М. СЕРГЕЕВА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ (СПБО ИГЭ РАН)

199004, Санкт-Петербург, проспект Средний В.О., д. 41 оф. 519
Тел: (812) 324-12-56, E-mail: office@hgepro.ru, http://www.hgepro.ru/
ОКПО 45521699, ОГРН 1027739221256, ИНН 7708090766, КПП 780143001

05/07/2021 № 121-2-С-120/21

О расчёте притоков подземных вод в горные
выработки

Экспертное заключение

В настоящем заключении анализируются подходы к аналитическому расчёту притока подземных вод в горные выработки и их соответствие установленным нормативным документам.

Актуализированное СП 103.13330.2012 “Свод правил защита горных выработок от подземных и поверхностных вод” в Приложении А содержит набор точных и приближенных аналитических решений, а также ряд эмпирических зависимостей для расчета водопритокв к различным по своей конфигурации дренажным устройствам.

Программа АНСДИМАТ предназначена для гидродинамических расчетов скважинных систем. В программе присутствует модуль для расчета водопритокв подземных вод в горные выработки. Математический базис, на котором основаны расчеты, подробно изложен в справочном руководстве к программе и в монографии Синдаловского Л.Н. “Гидрогеологические расчеты с использованием программы ANSDIMAT”. — СПб.: Наука, 2021.

В Таблице приведены ссылки на решения из СП 103.13330.2012, которые полностью соответствуют решениям, заложенным в программный комплекс АНСДИМАТ.

Таблица

Схема в СП 103.13330.2012		Соответствие между СП 103.13330.2012 и АНСДИМАТ
Таблица А.1	Схема 1	+
	Схема 2	+
Таблица А.2	Схема 1	+
	Схема 2	+
	Схема 3	+
Таблица А.3	Схема 1	+
	Схема 2	+
	Схема 3	+
	Схема 4	+
	Схема 5	+
	Схема 6	+
	Схема 7	+
Таблица А.5	Схема 1	+
	Схема 2	+
	Схема 3	+

Также необходимо отметить, что часть приведенных решений в СП 103.13330.2012 носит приближенный характер и работает в строго ограниченных условиях. Программа АНСДИМАТ, напротив, содержит только точные аналитические решения, опубликованные в рецензируемых международных журналах, которые по своему функционалу существенно превосходят некоторые из решений в СП 103.13330.2012.

Заключение

Установлено строгое соответствие отдельных решений для оценки водопритокров в горные выработки между СП 103.13330.2012 и программой АНСДИМАТ (см. Таблицу). Программа АНСДИМАТ может быть использована для расчета дренажных систем и водопритокров в горные выработки.

Никуленков А.М.

к.г.-м.н., заведующий лабораторией

экспериментальной гидрогеологии СПБО ИГЭ РАН

Румынин В.Г.

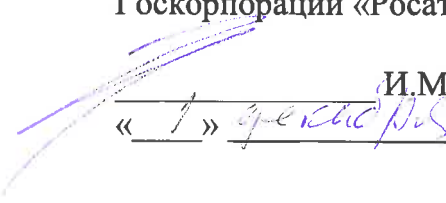
член-корр. РАН, д.г.-м.н.,

директор СПБО ИГЭ РАН



УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального
директора - директор Дирекции по
ядерно-оружейному комплексу
Госкорпорации «Росатом»


И.М. Каменских
« 1 » _____ 2014 г.

Решение рабочего совещания «Развитие, верификация и аттестация программных средств, предназначенных для моделирования геофильтрации и геомиграции на объектах Госкорпорации «Росатом»

ФГУГП «Гидроспецгеология», 23 октября 2014 г.

Заслушав и обсудив представленные доклады, рабочее совещание считает необходимым отметить следующее.

1. Математическое моделирование прочно вошло в практику гидрогеологических и геоэкологических исследований на объектах ГК «Росатом». Оно является основой для прогнозирования миграции загрязнения в подземных водах и обоснования реабилитационных мероприятий по выводу ЯРОО из эксплуатации.
2. Опыт работ по созданию системы объектного мониторинга состояния недр на предприятиях Госкорпорации «Росатом» позволяет выделить природные водные потоки, обуславливающие миграцию загрязнения от источника к объектам ущерба:
 - поверхностный сток;
 - влагоперенос и миграция загрязнения в зоне аэрации;
 - геофильтрационные и геомиграционные потоки в зоне полного влагонасыщения.

На сегодняшний день, на практике, моделирование используется преимущественно для количественной характеристики миграции загрязнения в потоках подземных вод в зоне полного влагонасыщения.

3. Для решения задач геофильтрации и геомиграции в настоящее время используются, в основном, импортные программные продукты, которые имеют существенные недостатки, ограничивающие возможности их применения:
 - ориентированность на персональные компьютеры, не пригодные для использования на современных высокопараллельных компактных супер ЭВМ, что влечет за собой значительное время, необходимое для решения геомиграционных задач;

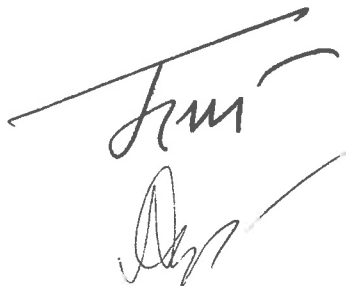
- отсутствие в большинстве случаев возможности оперативного внесения изменений в программные коды в связи с растущими запросами практики
 - затрудненность работы с чувствительной информацией.
4. Ни один из используемых на практике программных продуктов не прошел аттестацию в НТЦ ЯРБ (исключением является отечественный программный комплекс «GEON», использование которого в силу объективных причин имеет ограниченный характер).
 5. Отсутствуют единые рекомендованные подходы к оценке выхода РН из источников загрязнения.
 6. Отсутствуют единые рекомендованные подходы к оценке неопределенности и анализу чувствительности при оценке и обосновании безопасности ПЗРО.
 7. Моделирование геофильтрации и геомиграции при захоронении отходов в карбонатных коллекторах не дает адекватного описания ореолов закачиваемых отходов. Данные мониторинга свидетельствуют, что отходы распространяются преимущественно по отдельным высокопроницаемым зонам незначительной мощности, вследствие чего модельные прогнозные ореолы имеют заниженные размеры.

Принимая во внимание вышеизложенное, совещание рекомендует:

1. Для обеспечения надежности и достоверности результатов прогнозов воздействия ЯРОО и грунтовые, поверхностные воды и грунты, развивать и внедрять в практику работ отечественные программные продукты, прошедшие аттестацию в НТЦ ЯРБ. При этом компьютерные коды должны обеспечивать количественное описание выхода загрязнения из источника и миграции загрязнения во всех перечисленных выше видах водных потоков вплоть до объектов ущерба.
2. Одобрить результаты работ, выполненных ИБРАЭ РАН по созданию отечественного компьютерного кода «Gera». Рекомендовать завершить работы в установленные сроки. После аттестации в НТЦ ЯРБ рекомендовать компьютерный код «Gera» для использования ГК «Ростом» в качестве отраслевого программного продукта.
3. Одобрить результаты работ, выполненных в 2014 г. «РФЯЦ «ВНИИЭФ» и ФГУГП «Гидроспецгеология» по «Программе доработки и внедрения инновационного отечественного программного продукта «Программный комплекс «НИМФА» на период 2013 – 2016 годы». Рекомендовать продолжить работы и завершить их в сроки, определенные Программой. После аттестации в НТЦ ЯРБ рекомендовать программный комплекс «НИМФА» для использования ГК «Ростом» в качестве отраслевого программного продукта.

4. Одобрить опыт применения ИГЭ РАН комплекса дистанционных методов в процессе проведения разноплановых исследований на ряде действующих и строящихся АЭС и рекомендовать его для использования на других объектах ГК «Росатом».
5. Одобрить результаты использования программного комплекса ANSDIMAT, предназначенного для обработки данных опытно-фильтрационных, работ и рекомендовать его для применения на объектах ГК «Росатом».
6. Инициировать работы по унификации подходов к оценке выхода РН из источников загрязнения и оценке неопределенности при обосновании безопасности в целом. Одобрить опыт использования балансовых (камерных) моделей для количественных оценок выхода радионуклидов из источников загрязнения при рассмотрении консервативных сценариев.
7. Для обеспечения надежности прогнозов распространения отходов, закачиваемых в карбонатные коллектора, необходимо с помощью полевых методов выявлять высокопроницаемые зоны, определять их миграционные параметры, а также развивать и внедрять в практику прогнозных расчетов математические модели зональной миграции.

Председатель оргкомитета
совещания -
первый заместитель
генерального директора
ФГУГП «Гидроспецгеология»



М.Л. Глинский

Секретарь

А.В. Сучкова

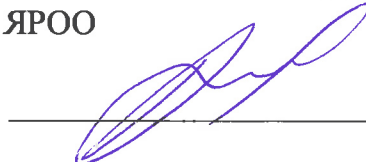
СОГЛАСОВАНО

Директор Департамента развития
научно-производственной базы ЯОК



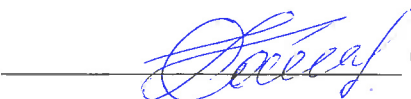
С. Е. Власов

Директор по государственной
политике в области РАО, ОЯТ и ВЭ
ЯРОО



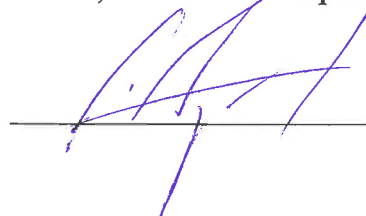
О.В. Крюков

Директор Департамента ядерной и
радиационной безопасности,
организации лицензионной и
разрешительной деятельности



С.В. Райков

Зам. директора по государственной
политике в области РАО, ОЯТ и ВЭ
ЯРОО, начальник Управления



А.А. Абрамов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2009614366

**«Программный комплекс для аналитической и численной
обработки опытно-фильтрационных опробований прямыми
и обратными методами» (ANSDIMAT)**

Правообладатель(ли): **Учреждение Российской академии наук
Институт геоэкологии им. Е.М.Сергеева РАН (ИГЭ РАН) (RU)**

Автор(ы): **Синдаловский Леонид Наумович (RU)**

Заявка № 2009611731

Дата поступления 13 апреля 2009 г.

Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ
19 августа 2009 г.



Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной
собственности, патентам и товарным знакам

Б.П. Симонов

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА
И ГИГИЕНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ИМ. А.Н.СЫСИНА»



Исх. № 12-5/481 от 31.07.2014.

на № _____

Российская Федерация, 119992, Москва, Погодинская ул. 10, стр.1
Телефон: 8 (499) 246 5824, Факс: 8 (499) 245 0314, E-mail: niisysin@mail.ru, www.sysin.ru

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС
им. А.Н.Сысина» Минздрава России
академик РАН

 Ю.А. Рахманин
« ____ » _____ 2014 г.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

о соответствии программного комплекса по расчету 2-го и 3-го поясов зон санитарной охраны водозаборов подземных вод (AMWELLS) требованиям законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия человека

Оценка программного комплекса для аналитического моделирования скважинных систем AMWELLS версия 2.0 разработанная на базе Института геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН, проведена ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н.Сысина» Минздрава России, аккредитованного на научно-техническую компетенцию и независимость для разработки нормативных и методических документов в соответствии с Разделом 2. «Гигиена. Группа 2.1. «Коммунальная гигиена» (сертификат аккредитации № СА 13.135, выдан Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 25.06.2009 г.).

Для экспертизы представлены следующие материалы:

1. Руководство пользователя для программного комплекса (ПК) AMWELLS состоит из 8 разделов, краткого описания назначения программы и списка литературы.
2. Программный комплекс (ПК) AMWELLS на электронном носителе.
3. Копия свидетельства о государственной регистрации программного комплекса AMWELLS.
4. Протокол результатов тестирования AMWELLS.

ста.

Для создания размера модели и граничных условий, масштаба существуют вкладки «Размер», «Границы», «Масштаб», «Расстояние», «Подложка».

Диалоговое окно «Скважины и временные замеры» содержит четыре вкладки, которые предназначены для определения размещения опытных и наблюдательных скважин на модельной области, задания их характеристик, а также определения длительности опытного опробования и частоты временных замеров.

Диалоговое окно «Создание системы скважин» предназначено для размещения на модели упорядоченной системы опытных скважин: например, линейный ряд скважин.

Производительность опытных скважин в аналитической модели определяется в поле «Расход» и может быть постоянной или переменной во времени. Для задания ступенчатого изменения расхода используется диалоговое окно «Переменный расход». Окно состоит из таблицы, в которую заносятся ступени изменения расхода опытной скважины (время и расход), и графика изменения расхода во времени. График обновляется автоматически при изменении табличных данных.

Для задания фильтрационных свойств водоносных пластов, формирующих аналитическую модель, используется диалоговое окно «Параметры модели». Вкладка «Параметры» содержит поля для ввода параметров уравнения фильтрации, которое описывает изменение уровня в модельной области.

Имеется информационное окно с автоматическим перерасчетом основных параметров водоносных пластов.

В программу внедрен модуль с подборкой справочных данных по основным фильтрационным параметрам. Пользователь программы может воспользоваться при расчете своими собственными данными, полученными в полевых и лабораторных экспериментах, или, при отсутствии таковых, позаимствовать их из справочной литературы.

В разделе 3 «Режим расчета изменения уровня в выбранной точке модельной области» возможно несколько функций: определение изменения уровня или напора в произвольной точке модельной области на выбранный момент времени, построение графика временного прослеживания, переход в точку расположения опытной или наблюдательной скважины, перемещение на заданном расстоянии от центра опытных скважин.

Раздел 4 «Построение графиков и карт гидроизогипс». Аналитическая модель дает возможность проследить за изменением уровня в водоносном

внешнего вида и точности расчета.

Окно «Площадь зоны санитарной охраны» содержит две таблицы, количество строк в которых равно количеству опытных скважин, размещенных в модельной области. Таблицы относятся к I и II поясам зоны санитарной охраны. В них записываются расчетные длина, ширина и площадь области захвата для выбранных опытных скважин.

В разделе 8 ПК AMWELLS представлены схемы решений для расчета зон санитарной охраны в изолированном напорном водоносном пласте, в безнапорном водоносном пласте. Формулы для расчета зон санитарной охраны в различных видах водоносного пласта представлены решением Купера-Джейкоба (Карслоу, Егер, 1964; Jacob, 1946a; Cooper, Jacob, 1946), Хантуша (Hantush, 1966; Hantush, Thomas, 1966), решение на основе функций Грина (Muskat, 1937), Ньюмана (Neuman, 1973, 1975) и Менча (Moench, 1993, 1996). Все решения основаны на фундаментальных зависимостях подземной гидродинамики, широко используются в мировом сообществе и вошли в основные учебные курсы и методические пособия.

Расчет 2 и 3 пояса ЗСО в программе AMWELLS проводится графоаналитическим методом. Суть графоаналитического метода подробно изложена в разделе 6 методического руководства ВОДГЕО и сводится к трем основным шагам:

- 1 шаг – расчет и построение сетки движения частиц,
- 2 шаг – выделение линий тока,
- 3 шаг – расчет времени движения частиц по этим линиям тока.

Сетка движения частиц (шаг 1) строится на основании гидродинамических расчетов уровней подземных вод. Рекомендации ВОДГЕО в п. 6.1 обращают внимание на то, что *“Уровень подземных вод в фиксированных точках определяется аналитическими (в простейших случаях) или с использованием разнообразных моделирующих либо цифровых устройств, широко применяемых при гидрогеологических исследованиях”*. Положение уровней подземных вод в программе AMWELLS вычисляется аналитическими уравнениями, которые представлены в разделе 8 руководства пользователя AMWELLS. Все решения основаны на фундаментальных зависимостях подземной гидродинамики, широко используются в мировом сообществе и вошли в основные учебные курсы и методические пособия.

После расчета сетки движения частиц (шаг 1), программа AMWELLS выделяет линии тока и рассчитывает времена движения частиц (шаг 2 и шаг 3). Анализ соответствия аналитических уравнений используемых формул в программе AMWELLS и рекомендациях ВОДГЕО представлен в таблице 1.

	тервала, м; t – время прохождения частицы от произвольной точки до водозабора, сут; t_i – время прохождения частицы от произвольной точки до окончания i-го интервала, сут; $\Delta t_i = t_i - t_{i-1}$ – время прохождения частицей одного i-го интервала, сут; v_i – действительная скорость фильтрации для i-го интервала, м/сут. Подставив в (7.2) уравнение (7.1) мы получаем выражение $t = \sum_{i=1}^I \frac{nl_i^2}{k(H_2 - H_1)_i}$, которое полностью идентично уравнению (99) рекомендаций ВОДГЕО.
--	---

Таблица 2. Условные обозначения к таблице 1

Параметры	Рекомендация...	AMWELLS
Разность напоров	Разность напоров в ячейке: ΔH_{ij}	Напоры между двумя точками: $H_2 - H_1$
Длина	Длина ячейки: l_{ij}	Длина интервала: l_i
Действительная скорость фильтрации	Скорость в пределах ячейки: v_{ij}^*	Скорость в пределах интервала: v_i
Пористость, коэффициент фильтрации	n_{ij}, k_{ij}	n, k
Время движения	время прохождения пути Δt_{ij}	время прохождения между двумя точками Δt_i
Полное время движения пути	T	t

WELLS не позволяет рассчитывать зоны санитарной охраны для водопроводных сооружений и водоводов.

ВЫВОДЫ

1. Корректность расчета 2 и 3 поясов зоны санитарной охраны водозаборов подземных вод с использованием ПК AMWELLS подтверждена протоколом тестирования при сравнении с примерами, приведенными в Рекомендациях по гидрогеологическим расчетам для определения границ 2 и 3 поясов ЗСО подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения (М.:ВНИИ ВОДГЕО Госстроя СССР, 1983).

2. Используемые в программе формулы для расчета зон санитарной охраны графоаналитическим методом совпадают с формулами, изложенными в разделе 6 Рекомендаций ВОДГЕО (М.:ВНИИ ВОДГЕО Госстроя СССР, 1983).

3. Программный комплекс для аналитического моделирования скважинных систем AMWELLS версия 2.0, разработанный на базе Института геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН, может быть использован для расчета 2 и 3 поясов зоны санитарной охраны водозаборов подземных вод.

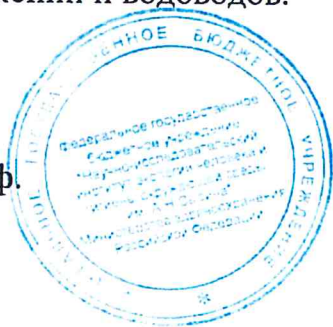
РЕКОМЕНДАЦИИ

В настоящее время ПК AMWELLS может быть использован для расчета 2 и 3 пояса зон санитарной охраны водозаборов подземных вод, которые составляют лишь часть проекта ЗСО.

В связи с указанным рекомендуется разработать модуль, который сможет расчетным путем проводить обоснование защищенности подземных вод и рекомендовать размеры 1 пояса зоны санитарной охраны.

Также нам представляется перспективным расширение ПК AMWELLS для расчета зон санитарной охраны поверхностных водотоков, водопроводных сооружений и водоводов.

Эксперт,
Д.м.н., проф.



Р.И.Михайлова