



***ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ  
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬ  
ВОЛЬВОВСКАЯ Е.А.***

---

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации №0010638 от 29 июля 2020г.

---

Заказчик – ГКУ «Инвестстрой Республики Крым»

**«Строительство сетей водоснабжения жилой застройки  
микрорайона депортированных граждан по ул.  
Беспалова г. Симферополь»**

***ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ***

**Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного  
объекта. Искусственные сооружения**

**1308-20-ТКР**

**Том 3**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

**2020**



**ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ  
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬ  
ВОЛЬВОВСКАЯ Е.А.**

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации №0010638 от 29 июля 2020г.

Заказчик – ГКУ «Инвестстрой Республики Крым»

**«Строительство сетей водоснабжения жилой застройки  
микрорайона депортированных граждан по ул. Беспалова г.  
Симферополь»**

***ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ***

**Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного  
объекта. Искусственные сооружения**

**1308-20-ТКР**

**Том 3**

Главный инженер проекта



Вольвовская Е.А.

2020

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

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

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	1308-20-ОПЗ	Раздел 1. Общая пояснительная записка	
2	1308-20-ППО	Раздел 2 "Проект полосы отвода" Пояснительная записка и текстовые приложения. Графическая часть.	
3	1308-20-ТКР	Раздел 3 "Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения" Пояснительная записка и текстовые приложения. Графическая часть.	
4		Раздел 4 "Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта"	не разрабатывался
5	1308-20-ПОС	Раздел 5 "Проект организации строительства" Пояснительная записка и текстовые приложения. Графическая часть.	
6		Раздел 6 "Проект организации работ по сносу (демонтажу) линейного объекта".	не разрабатывался
7	1308-20-МООС	Раздел 7 "Мероприятия по охране окружающей среды"" Пояснительная записка и текстовые приложения. Графическая часть.	
8	1308-20- ПБ	Раздел 8 "Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности" Пояснительная записка и текстовые приложения. Графическая часть.	
9	1308-20- СД	Раздел 9. Сметная документация	
	1308-20-ИГДИ	Раздел 10. Инженерные изыскания Часть 1. Инженерно-геодезические изыскания. Пояснительная записка и текстовые приложения. Графическая часть.	
	1308-20-ИГИ	Раздел 10. Инженерные изыскания Часть 2. Инженерно-геологические изыскания. Пояснительная записка и текстовые приложения. Графическая часть.	
	1308-20-ИЭИ	Раздел 10. Инженерные изыскания Часть 3. Инженерно-экологические изыскания. Пояснительная записка и текстовые приложения. Графическая часть.	
	1308-20-ИГМИ	Раздел 10. Инженерные изыскания Часть 4. Инженерно-гидрометеорологические изыскания. Пояснительная записка и текстовые приложения. Графическая часть.	
	1308-20-ИГФИ	Раздел 10. Инженерные изыскания Часть 5. Инженерно-геофизические изыскания. Пояснительная записка и текстовые приложения. Графическая часть.	

						1308-20-ТКР - СП			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						Состав проектной документации	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Вольвовская					П	1	2
Разработал		Вольвовская							
Проверил									




## Оглавление

1. Топографические, инженерно-геологические, гидрогеологические, метеорологические и климатические условия. ....	3
1.1. Топографические условия .....	3
1.2. Инженерно-геологические условия .....	3
1.3. Гидрогеологические условия .....	5
1.4. Метеорологическая и климатическая характеристика района изысканий.....	6
2. Особые природно-климатические условия. ....	12
3. Прочностные и деформационные характеристики грунта в основании линейного объекта.....	13
3.1 Физико-механические свойства грунтов .....	13
3.1.1 Классификация грунтов.....	13
3.1.2 Физико-механические свойства грунтов. ....	13
Таблица 3.....	15
4. Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта.....	16
5. Категория водопровода. ....	17
6. Характеристика технологического оборудования и устройств объекта.....	17
Установка технологического оборудования не планируется .....	17
7. Мероприятия по энергосбережению.....	17
8. Количество и типы оборудования (грузоподъемные, транспортные средства и механизмы). ....	18
9. Численность и квалификационный состав персонала. ....	19
10. Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами. ....	20
11. Обоснование технических решений по строительству в сложных инженерно-геологических условиях. ....	20
12. Основные проектные решения .....	22
12.1. Водопроводы .....	22
12.1.1. Существующее положение .....	22

Согласовано				

Подп. и дата	Взам. инв. №

Инв. № подл.	
--------------	--

						1308-20 – ТКР -ТЧ						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Текстовая часть			Стадия	Лист	Листов	
									П	1		
Гип		Вольвовская										
Разработал		Вольвовская										
Проверил												

12.1.2. Водопотребление.....	22
12.1.3. Источники водоснабжения. Качество воды. ....	23
12.1.4. Проектируемая схема водоснабжения. ....	23
12.1.5. Водопроводная сеть. ....	24
12.2. Обоснование надежности, устойчивости трубопровода и отдельных его элементов.....	25
12.3. Нагрузки и воздействия на водопроводы .....	26
12.4. Конструктивные решения по укреплению оснований и усилению конструкций при прокладке трубопроводов по трассе с крутизной склонов более 15град.....	26
12.5. Антикоррозийная защита водопровода. ....	26
12.6. Контроль качества сварных стыков и испытания водопроводов. ....	26
13. Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности по предупреждению аварий и локализации их последствий на опасном производственном объекте.....	27
14. Эксплуатация водопровода. ....	28
<b>1.1. Определение среднесуточных расходов воды .....</b>	<b>30</b>
<b>1.2. Определение максимальных и минимальных суточных расходов воды .....</b>	<b>31</b>
<b>1.3. Определение расчетных часовых расходов.....</b>	<b>32</b>

# 1. Топографические, инженерно-геологические, гидрогеологические, метеорологические и климатические условия.

## 1.1. Топографические условия

Участок проектирования охватывает микрорайон депортированных граждан по ул. Беспалова г. Симферополь.

Топографические работы выполнялись в системе координат СК-1963 г.

Система высот Балтийская 1977 года.

Топографическая съемка выполнена для более детального отображения ситуации и разработки проектных решений в масштабе 1:500 с сеч. рельефа 0.5м

Абсолютные отметки участка проектирования – максимальная 365,72 м, минимальная – 349,30 м.

Полевые и камеральные работы в целях данного проекта выполнялись в период с августа по сентябрь 2020 года.

Обзорная схема участка топографических работ представлена в графической части 1308-20-ИГДИ.

Район проектирования недостаточно обеспечен пунктами опорной геодезической сети и потребовалось развитие сетей сгущения. Поэтому в рамках данного проекта выполнено развитие планово-высотной опорной геодезической сети с закладкой центров геодезической сети сгущения второго разряда с учетом их последующего использования при геодезическом обеспечении ремонта и эксплуатации объекта.

Координаты и отметки пунктов геодезической сети сгущения второго разряда определены методом спутниковых измерений, от которых была выполнена планово-высотная привязка изыскиваемого участка.

## 1.2. Инженерно-геологические условия

В геоструктурном отношении территория расположена в пределах Скифской эпигерцинской плиты, в южной зоне Симферопольского поднятия (рис 3.6).

В геологическом строении территории принимают участие породы нижнего мела, перекрытые четвертичными делювиально-пролювиальными отложениями, элювиальными и техногенными образованиями.

В разрезе, до глубины 3,0-10,0 м выделены следующие стратиграфо-генетические комплексы (СГК), слои и инженерно-геологические элементы (ИГЭ) грунтов:

**СГК I – техногенные образования голоцена ( $tQ_h$ )**

**Слой Н** – насыпной грунт из суглинка с дрсвой, щебнем, строительным мусором; мощность слоя 0,1-1,8м.

**СГК II – элювиальные образования голоцена ( $eQ_h$ )**

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист 3
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

**Слой II** – почвенно-растительный грунт, представленный суглинком серовато- и темно-коричневым гумусированным; мощность слоя 0,3-1,0м.

**СГК III** – *делювиально-пролювиальные отложения неоплейстоцено-голоцена ( $d-p Q_{N-h}$ )*

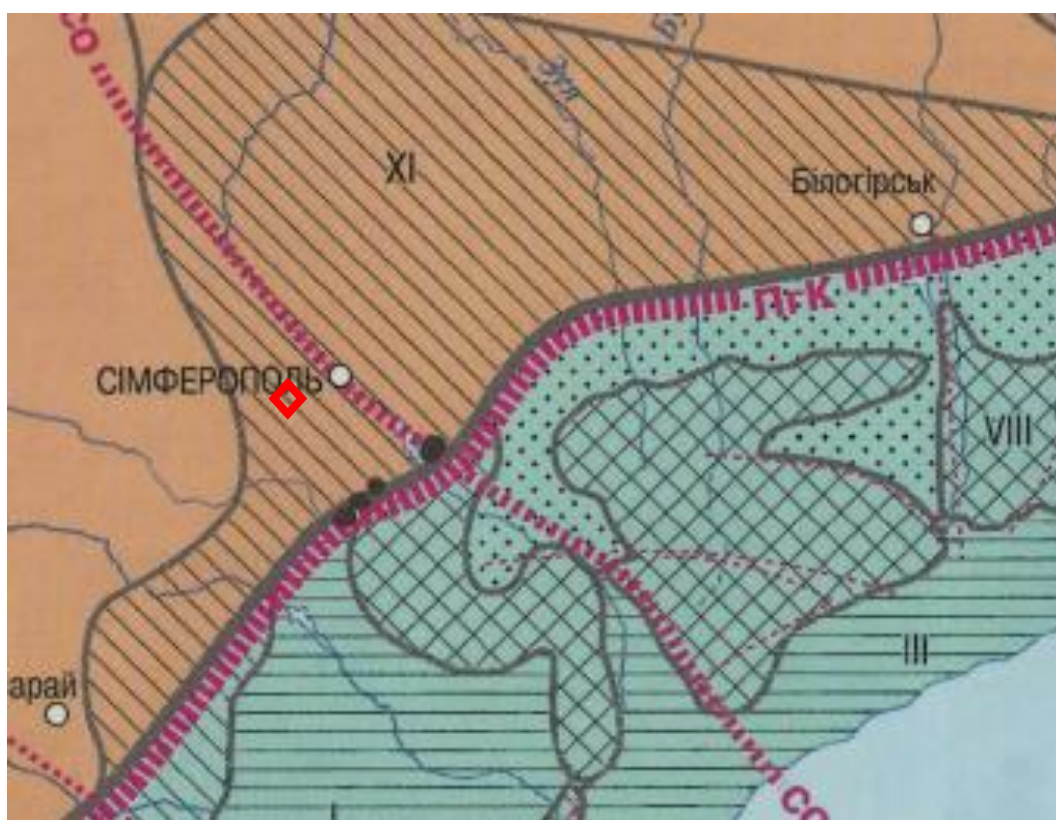
**ИГЭ 1** – глина желтовато-коричневая, легкая, пылеватая, твердая, просадочная, ненабухающая, с карбонатными новообразованиями; мощность 0,8-2,6м;

**ИГЭ 2** – суглинок желтовато- и светло-коричневый, тяжелый, пылеватый, с дресвой, полутвердый, непросадочный, ненабухающий, местами с прослоями и линзами гравия и песка; мощность 1,3-1,7м;

**СГК IV** – *породы нижнего мела ( $K_1$ )*

**ИГЭ 3** – глина зеленовато-серая, желтовато-серая и желтовато-коричневая, с «оливковым» оттенком, легкая, пылеватая, полутвердая, непросадочная, набухающая; мощность 0,2-10,0м.

По геологическим факторам территория относится ко II (средней) категории сложности по инженерно-геологическим условиям (не более четырех литологических слоев).



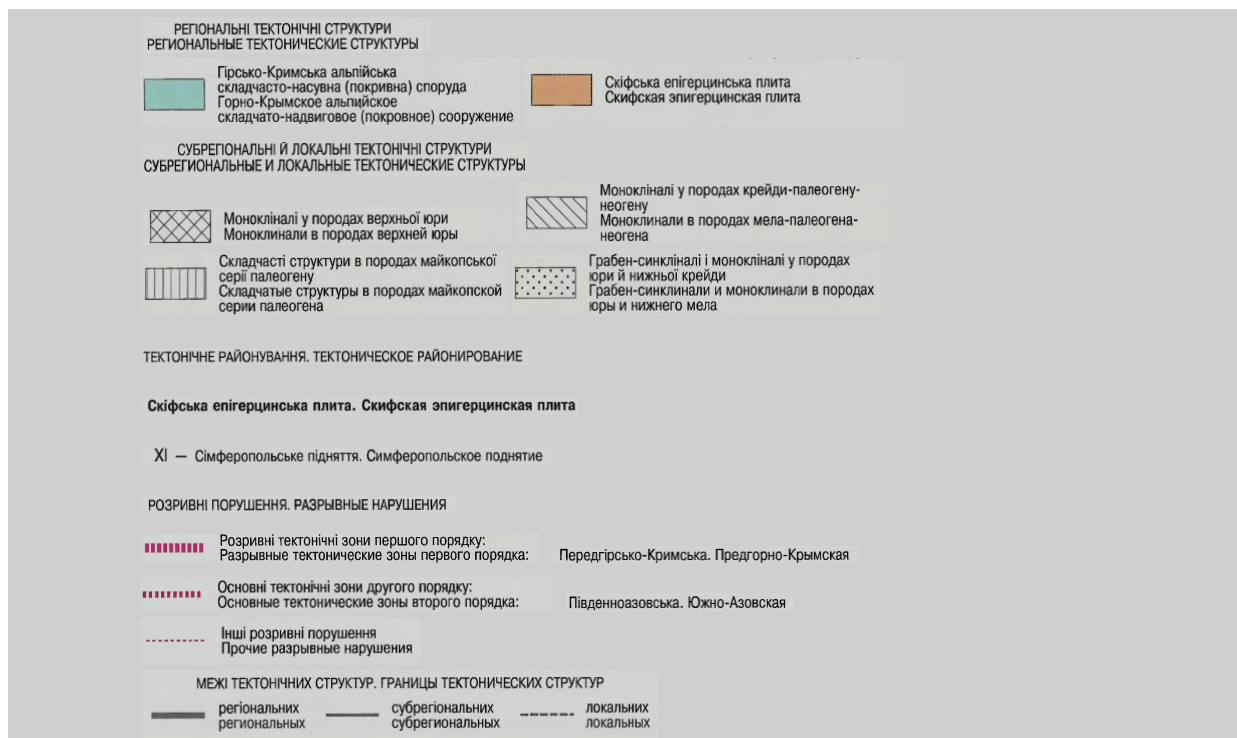
**Рис 3.6.** Фрагмент тектонической схемы Крыма [5]

Условные обозначения:

◈ - участок изысканий

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист 4
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		





В процесі бурення і рекогносцировочного обстеження території участка изысканий, а також прилегаючих територій, карстових проявлень, разрушений склонов, заболачивания територій не виявлено.

Територія знаходиться в стабільному стані.

### 1.3. Гидрогеологические условия

В період проведення польових робіт (04-05.09.2020), підземні води до глибини 3,0-10,0м не вскрыты.

По архивним даним, підземні води залягають глибше 15м.

В гидрогеологическом отношении, согласно Схематической карты гидрогеологического районирования Крыма (Е.А. Ришес), участок изысканий относится к Провинции А — южная часть Причерноморского артезианского бассейна, к VII-ой гидрогеологической области — южное крыло Альминского бассейна; ко 2-ому гидрогеологическому району — юго-восточная окраина.

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист
							5
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Условные обозначения:

- Участок изысканий

Согласно критериям типизации территорий по подтопляемости, исследуемый участок по условиям развития процесса относится к типу II-Б1 – потенциально подтопляемые в результате ожидаемых техногенных воздействий (при аварийных утечках из водонесущих коммуникаций) - согласно прил. И СП 11-105-97, часть II.

## Климатическая характеристика района проектирования

Участок проектирования по климатическому районированию относится к III климатическому району, подрайону III-Б согласно СП 131.13330.2018 "Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* (с изменением №3)".

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист
							6
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Климат предгорный с мягкой зимой и жарким, продолжительным летом. Среднегодовая температура воздуха 10.9°C. Среднегодовой уровень осадков 505мм, среднее количество часов солнечного сияния 2469 в год. На вегетационный период приходится 270мм осадков. Максимум осадков приходится на лето, однако близость к средиземноморскому климату делает невыраженный вторичный максимум осадков, приходящийся на декабрь. В феврале, начале марта приходит сезон ветров, преобладают северо-восточные направления.

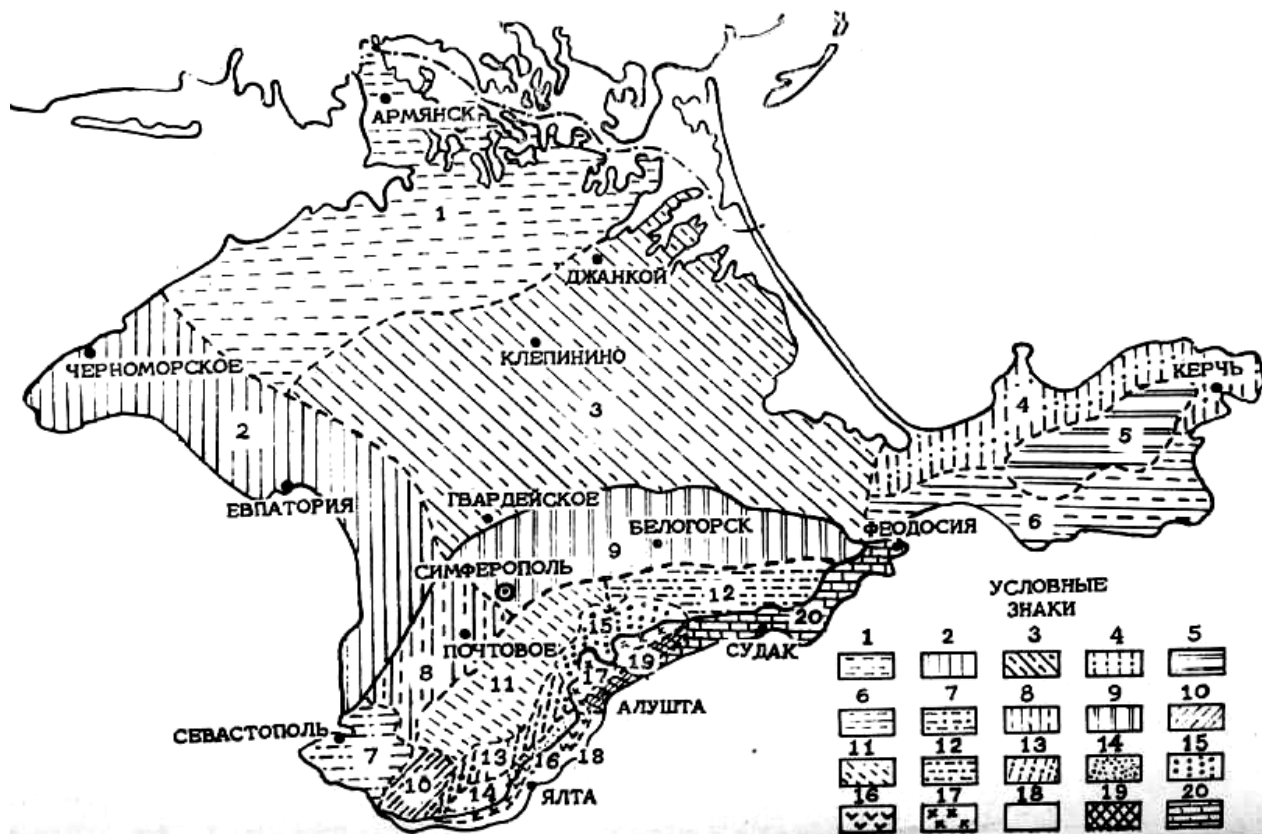
**Климат** района проектирования умеренный континентального типа, характеризуется умеренно жарким летом и мягкой зимой.

Среднегодовая температура воздуха составляет 10.9°C. Наиболее холодным месяцем является январь, среднемесячная температура воздуха составляет 0,1°C (таблица 3), абсолютный минимум температуры воздуха приходится на февраль и составляет минус 30,2°C (таблица 4).

Наиболее теплым месяцем является июль, среднемесячная температура воздуха составляет 22.2°C, абсолютный максимум температуры воздуха не совпадает со среднемесячными показателями и приходится на август с температурой плюс 39.5°C.

Средняя годовая температура воздуха равна +10,7°C. Среднемесячная температура января составляет +0,5 – (-2,4)°C, июля +22 – 23°C. Согласно микроклиматической классификации Крыма район проектирования характеризуется как *Восточный предгорный, полузасушливый, тёплый с мягкой зимой* (рис. 3.1).

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		7



**Рисунок 3.1** – Климатические районы Крыма (9 — Восточный предгорный, полузасушливый, тёплый с мягкой зимой)

### **Атмосферные осадки**

Среднегодовая сумма осадков исследуемой территории составляет 505мм. Максимальное месячное количество осадков наблюдается в июле месяце и составляет 324мм. Наибольшее среднемесячное количество осадков наблюдалось в июле месяце и составило 55мм. Максимальное годовое количество осадков - 831мм. Максимальное суточное количество осадков 122мм (отмечено в июле).

### **Снежный покров**

Пространственная неоднородность поля осадков в холодный период года в Крыму обуславливает неравномерное распределение снежного покрова по его территории. Снежный покров устанавливается в среднем в I декаде декабря. В отдельные годы снежный покров может возникать раньше или позже средних дат.

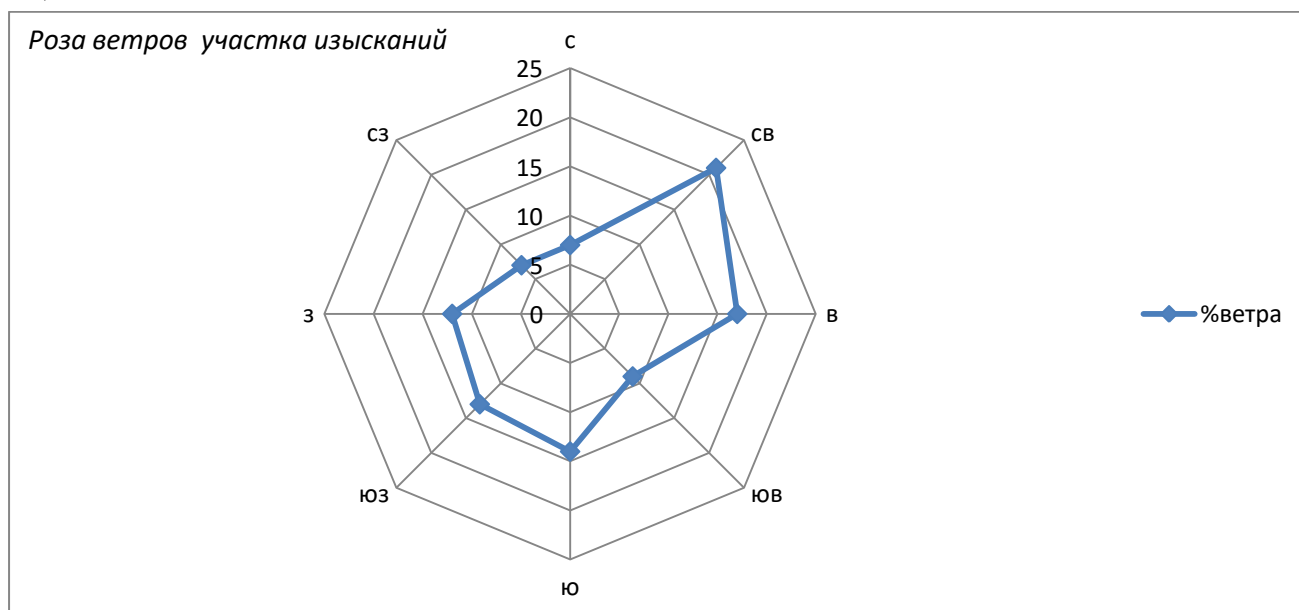
В связи с тем, что зимы в Крыму довольно теплые, с частыми оттепелями, на большей части полуострова не бывает устойчивого снежного покрова. Число дней со снежным покровом составляет около 38 дней (7).

Сходит снежный покров обычно в II декаде марта. Средняя высота снежного покрова составляет 8.5см, максимальная 33см, минимальная высота составляет 2см, запасы воды в снеге составляют 50-55мм

### ***Ветер***

Среднегодовая скорость ветра по данным АМСГ Симферополь составила 4.4м/с, наибольшая среднемесячная скорость ветра – 4.9м/с, наименьшая – 3.8м/с.

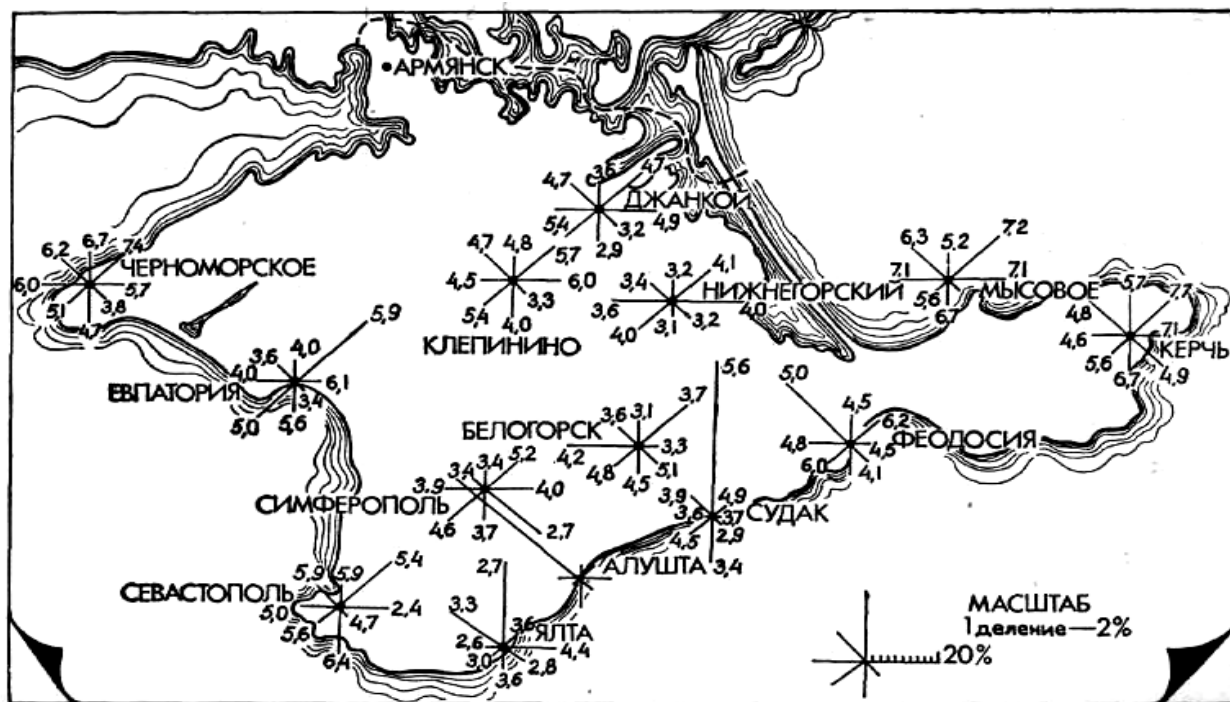
Количество дней со скоростью ветра  $\geq 15$  м/с (в порывах) составляет в среднем 54 дней в году. Подобной силы ветра чаще отмечаются с декабря по март месяц



**Рисунок 3.2.1.** Роза ветров, по среднегодовым показателям АМСГ Симферополь.

Количество дней со скоростью ветра  $\geq 25$ м/с (в порывах) в среднем составляет 0.8 за год. Отмечается в осенне-зимне-весенний период в незначительном количестве.





**Рисунок 3.2.2** – Среднегодовая повторяемость ветров различных направлений и их скорость (м/сек)

Территория, согласно СП 20.13330.2016, относится по ветровому давлению к II району.

### **Температура почвы**

Абсолютно наименьшее значение температуры поверхности почвы было отмечено в феврале и составило минус 20°C, а абсолютно наибольшее значение было зафиксировано в июле 64°C. В среднем за год температура поверхности почвы составляет 15,4°C

**Таблица 3.1. Температура поверхности почвы, °C за период с 1976 по 2017гг, по данным АМСГ Симферополь**

Температура	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Средняя	3,2	3,8	7,6	14,2	21,7	28,1	30,7	29,3	21,9	14,6	8,5	4,7	15,4
Абсолютный максимум	23	30	38	50	60	63	64	63	55	45	32	23	64
Абсолютный минимум	-18	-20	-14	-7	-2	5	10	6	0	-5	-10	-12	-20

За период наблюдений с 1986-2005гг отмечена максимальная глубина промерзания почвы (когда промерзание наблюдалось в 50%лет и более случаев) в феврале 1991года с показаниями 40 см.

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист 10
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

**Таблица 3.2. Глубина промерзания почвы по данным наблюдений АМСГ Симферополь**

ноябрь							декабрь					
Число	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	31
Средняя	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8	*
Наибольшая			12	23	18	30	3	21	18	22	28	27
Год	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1995	1995	1995	2002	2002	2002
январь				февраль						март		

5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	28	5	10	15	20
*	*	6	5	*	*	*	*	9	8	*	*	*	*	*	*
20	26	22	24	34	33	33	30	40	30	27	23	21	18	12	12
1993	1993	1993	1991	1996	1988	1991	1991	1991	1994	2003	2003	1991	1991	2000	2005

**Опасные гидрометеорологические явления**

Характерными опасными явлениями для участка изысканий являются явления, отмеченные на посту наблюдений АМСГ Симферополь.

**Таблица 3.3. Сведения об опасных наблюденных метеорологических явлениях по данным наблюдений АМСГ Симферополь за период 1984-2017гг.**

Вид ОЯ	Число случаев	Дата
Очень сильный ветер( $\geq 25$ м/с)	<b>39</b>	30.04.1987-01.02.2015
Очень сильный дождь ( $\geq 30$ мм за $\leq 12$ часов)	<b>37</b>	05.09.1985-29.05.2016
Крупный град (диаметр $\geq 20$ мм)	<b>3</b>	09.06.2008 01.06.2010 23.05.2014
Сильный гололед (диаметр $\geq 20$ мм)	<b>4</b>	08.01.1987 07.02.1996 28.01.2014 01.02.2014
Сильное сложное отложение (диаметр $\geq 35$ мм)	<b>2</b>	22.12.2005 17.02.2012
Сильное отложение мокрого снега (диаметр $\geq 35$ мм)	<b>1</b>	07.02.1996- 17.02.2012

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист
							11
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

## 2. Особые природно-климатические условия.

### 2.1 Геологические эндогенные процессы.

Из эндогенных процессов, оказывающих влияние на принятие проектных решений для территории изысканий характерна повышенная сейсмичность.

Для данного проектируемого вида сооружений (здания и сооружения , не указанные в позициях 1 и 2 табл. 5.3 Изменения №1 к СП 14.13330.2018), фоновая (исходная) сейсмичность территории составляет 8 баллов, согласно карте ОСР – 2015 – А и списку населенных пунктов РФ (г. Симферополь). По инженерно-геологическому описанию, согласно таблицы 5.1 Изменения №1 к СП 14.13330.2018, грунты относятся ко II (ИГЭ-2,3) и III (ИГЭ-1) категориям по сейсмическим свойствам.

### 2.2 Геологические экзогенные процессы.

Основным неблагоприятным фактором на исследуемой территории является распространение набухающих и просадочных грунтов.

Согласно критериям типизации территорий по подтопляемости, исследуемый участок по условиям развития процесса относится к типу II-Б1 – потенциально подтопляемые в результате ожидаемых техногенных воздействий (при аварийных утечках из водонесущих коммуникаций) - согласно прил. И СП 11-105-97, часть II. Причиной данного процесса могут быть нарушение целостности трубопроводов и запорно-регулирующей арматуры сетей в результате физического износа либо механического повреждения. Прогноз затруднен в силу наличия человеческого фактора. Значительного влияния на активизацию неблагоприятных инженерно-геологических и геологических процессов оказывать не будет в виду локальности по времени и площади воздействия.

Проявления прочих неблагоприятных экзогенных процессов и явлений (эрозия, суффозия, плоскостной смыв) незначительны и практически не могут оказать негативного влияния на проектируемое строительство.

### 2.3 Инженерно-геологические процессы.

Антропогенное воздействие на участке изысканий является основным рельефообразующим фактором на настоящий момент. Под воздействием

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист
							12
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		



техногенных факторов изменился рельеф территории (застройка, планирование, отсыпка грунтов и пр).

## 2.4 Прогноз изменений инженерно-геологических условий участка

Активизация экзогенных геологических процессов не прогнозируется. При утечках из водонесущих коммуникаций прогнозируется появление вод типа «верховодка», с кратковременным затоплением прилегающей территории. При замачивании грунтов ИГЭ-1 прогнозируется проявление просадочных свойств. Изменения значений показателей механических свойств грунтов при их водонасыщении, приведены в таблице 3.

При соблюдении правил эксплуатации сетей возможно свести к минимуму негативные последствия от техногенного подтопления за счет оперативности устранения аварийных ситуаций.

## 3. Прочностные и деформационные характеристики грунта в основании линейного объекта.

### 3.1 Физико-механические свойства грунтов

#### 3.1.1 Классификация грунтов.

По результатам бурения скважин, лабораторных определений показателей физико-механических свойств и их статистической обработки (на основании п. 4.6 ГОСТ 20522-2012) на участке изысканий до глубины 8м выделено 2 слоя и 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ) грунтов:

Слой Н – насыпной грунт;

Слой П – почвенно-растительный грунт;

ИГЭ 1 – глина легкая, пылеватая, твердая, просадочная, ненабухающая;

ИГЭ 2 – суглинок тяжелый, пылеватый, с дресвой, полутвердый, непросадочный, ненабухающий;

ИГЭ 3 – глина легкая, пылеватая, полутвердая, непросадочная, ненабухающая.

#### 3.1.2 Физико-механические свойства грунтов.

Определение показателей физико-механических характеристик грунтов, выполнено в геотехнической лаборатории ООО «ИНСТИТУТ "КРЫМГИИНТИЗ", в

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		13

соответствии с действующими ГОСТами. Виды, объёмы и методика лабораторных исследований приведены в таблице 3.

Результаты статистической обработки лабораторных определений показателей физико-механических свойств грунтов приведены в приложении Е.

Обоснование принятых нормативных значений показателей механических свойств грунтов – модуля общей деформации ( $E$ , МПа), удельного сцепления ( $c$ , кПа) и угла внутреннего трения ( $\phi$ , град), приведено в таблице 2.

Нормативные и расчетные значения показателей физико-механических свойств грунтов, а так же группы грунтов в зависимости от трудности разработки и категории по сейсмическим свойствам (согласно их описания) приведены в сводной таблице 3.

Распространение и условия залегания грунтов отображены на инженерно-геологических профилях в графических приложениях; возможные изменения свойств грунтов приведены в таблице 3 и заключаются в изменении значений показателей механических свойств грунтов при их водонасыщении в процессе строительства или эксплуатации сетей

Таблица 2 Обоснование нормативных значений показателей механических свойств грунтов

Методы определения показателей	Показатели свойств	Номер ИГЭ		
		ИГЭ 1	ИГЭ 2	ИГЭ 3
		Значения показателей при естественной влажности грунта / в водонасыщенном состоянии		
Лабораторные испытания	$E$ , МПа	18/14	27/27	25/22
	$C$ , кПа	-/25	-/11	-/24
	$\phi$ , град.	-/13	-/23	-/28
По таблицам Б.2, Б.3 Приложения Б СП22.13330.2016	$E$ , МПа	14/8	13/7	23/20
	$C$ , кПа	38/31	21/15	62/54
	$\phi$ град.	15/8	21/15	20/18
Принятые значения показателей	$\gamma_t$ , кН/м <sup>3</sup>	18/14	27/27	25/22
	$C_t$ , кПа	-/25	-/11	-/24
	$\phi_t$ , град..	-/13	-/23	-/28

Примечание: при указании значений в виде дроби: в числителе - показатель при естественном состоянии грун- та, в знаменателе - при замоченном состоянии грунта

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		14

Таблица 3

Сводная инженерно-геологическая колонка с нормативными и расчетными значениями показателей свойств грунтов и их классификация по трудности разработки

Геологический индекс	Номер СГК	Номер III, слоя	Наименование грунта	Нормативные значения										Расчетные значения							Категория грунтов по сейсмическим трудностям разработки ГЭСН 81-02-01-2001 СТ 14.133.0.2014 (редакция 2008г)
				Плотность $\rho$ , г/см <sup>3</sup>	Естественная влажность д.е.	Средняя влажность д.е.	Число пластичности д.е.	Показатель текучести	Коэффициент пористости	Модуль деформации МПа (кгс/см) при ест.вл. в вод. сост.	Удельное сжатие кПа (кгс/см) при ест.вл. в вод. сост.	Угол внутреннего трения градуса при ест.вл. в вод. сост.	Предел прочности сжатия МПа (кгс/см)	Удельный вес кН/м (кгс/см)	Удельное сжатие кПа (кгс/см) при ест.вл. в водонас. сост.	Угол внутреннего трения градуса при ест.вл. в водонас. сост.	Предел прочности на сжатие МПа (кгс/м)	Расчетное сопротивление грунта МПа (кгс/см) СТ 22.133.0.2011			
																			W	Sr	
tQh	I	Слой-1	насыпной грунт	1,80											Не нормируется					Применяем 35г	
Qh	II	Слой-2	почвенно-растительный грунт	1,75											Подлежит рекультивации					9 в	
d-p Qh	III	ИГЭ-1	глина легкая, пылеватая, твердая, просадочная, ненабухающая, водонепроницаемая	1,80	0,181	0,63	0,171	-0,07	0,783	$\frac{15}{(150)}$ 11 (110)	$\frac{41}{(0,41)}$	$\frac{24}{(0,41)}$	17,27 (1,76)	17,46 (1,78)	$\frac{29}{(0,29)}$	$\frac{33}{(0,33)}$	$\frac{21}{(0,21)}$	$\frac{22}{(0,22)}$	II	8д	
		ИГЭ-2	глина легкая, пылеватая, полутвердая, непросадочная, ненабухающая, водонепроницаемая	1,95	0,172	0,73	0,216	0,02	0,641	$\frac{22}{(220)}$ 22 (220)	$\frac{69}{57}$	$\frac{20}{18}$	18,84 (1,92)	18,93 (1,93)					II	8д	
lm Qh-a	IV	ИГЭ-3	глина легкая, пылеватая, тугопластичная, непросадочная, ненабухающая, водонепроницаемая	1,99	0,257	0,97	0,200	0,45	0,716	$\frac{11}{(110)}$ 11 (110)	$\frac{52}{52}$	$\frac{17}{17}$	19,33 (1,97)	19,42 (1,98)					II	8а	
N1	V	ИГЭ-4	известняк полускальный очень низкой прочности средней плотности, сильнопористый, размягчаемый, труднорастворимый	2,04	0,120													0,26 (2,6)	II	Применяем 16а	
		ИГЭ-5	известняк скальный малопрочный, плотный, среднепористый, размягчаемый труднорастворимый, с прослоями до 20см глины рыжеватого-бурой твердой	2,10	0,096							6,8 (68,0)	20,21 (2,06)					5,42 (54,2)	II	16а	

Примечание: 1 при использовании в расчетах значений показателей прочности, отмеченных звездочкой (\*), принимать коэффициент надёжности K<sub>н</sub> =1.1  
2 при указании значений в виде дробей: в числителе-показатель при естественном состоянии, в знаменателе- показатель при замоченном состоянии грунта.

#### 4. Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта.

Для определения агрессивности грунтов зоны аэрации из скважин были отобраны пробы для химического анализа их водной вытяжки. Согласно результатам лабораторных исследований (см. приложение Л), грунты по содержанию сульфатов неагрессивны к бетонам (марки по водонепроницаемости W4) на портландцементе. По содержанию хлоридов неагрессивны к арматуре в железобетонных конструкциях на бетонах марки W4-W6 по водонепроницаемости (СП 28.13330.2017 табл. В.1 и В.2) (табл. 6 и 7).

**Таблица 6.** Сульфатная коррозионная агрессивность к бетону

Цемент	№ ИГЭ	Содержание, мг/кг  SO <sub>4</sub>	Степень сульфатной агрессивности на бетонные конструкции при марке бетона по водонепроницаемости				
			W4	W6	W8	W10-14	W16-20
			Нормальная зона				
Портландцемент по ГОСТ 10178	Н	140,0	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
	П	310,0	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
	1	105,0-340,0	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
	2	116,7	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
Портландцемент по ГОСТ 10178 с содержанием C <sub>3</sub> S не более 65%, C <sub>3</sub> A не более 7%, C <sub>3</sub> A+C <sub>4</sub> AF не более 22%	Н	140,0	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
	П	310,0	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
	1	105,0-340,0	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
	2	116,7	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	Н	140,0	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
	П	310,0	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
	1	105,0-340,0	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
	2	116,7	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист
							16
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

**Таблица 7. Хлоридная коррозионная агрессивность к бетонам**

№ ИГЭ	Содержание, мг/кг  Cl	Степень сульфатной агрессивности на бетонные конструкции при марке бетона по водонепроницаемости		
		W4-W6	W8	W10-14
		Нормальная зона		
Н	184,3	неагр.	неагр.	неагр.
П	21,3	неагр.	неагр.	неагр.
1	81,5-92,2	неагр.	неагр.	неагр.
2	26,6	неагр.	неагр.	неагр.

**5. Категория водопровода.**

Проектом «Строительство сетей водоснабжения жилой застройки микрорайона депортированных граждан по ул. Беспалова г. Симферополь». предусматривается прокладка сети водоснабжения из труб полиэтиленовых ПЭ-100 SDR 17 ГОСТ 18599-2001. Система водоснабжения проектируемого объекта является внутриквартальной, комбинированной (хозяйственно-питьевого и противопожарного назначения), с забором воды из централизованной сети, прямоточная, централизованная, кольцевая.

По степени обеспеченности подачи воды станция относится к 1 категории надежности действия.

**6. Характеристика технологического оборудования и устройств объекта.**

Установка технологического оборудования не планируется

**7. Мероприятия по энергосбережению.**

Проект разработан в соответствии с Законом РФ №261-ФЗ от 23.11.2009 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Проектом предусмотрены следующие решения и мероприятия, направленные на эффективное использование энергетических ресурсов:

- применение полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001, не требующих защиты водопровода от коррозии,;
- применение регуляторов давления на насосных, обеспечивающих экономное водопотребление и рациональное использование воды;
- обеспечивает своевременную ликвидацию предаварийных и аварийных ситуаций,
- предотвращающих потерь воды при сбросе и аварии;
- применение узлов учета расхода воды обеспечивает экономное и

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		17

рациональное её использование в населенных пунктах.

Энергетическая эффективность проектируемых сетей должна обеспечиваться за счет их герметичности.

При строительстве данного объекта необходимо эффективно использовать энергетические ресурсы. Строительство необходимо вести в светлое время суток в летний период года. Продукцию применять с наивысшим классом энергетической эффективности, характеризуемого интервалом значений показателей экономичности энергопотребления.

Для учета расхода воды в проектируемой сети принят расходомер (ВСХНКд-80/20 IP68 АО «ТЕПЛОДОМЕР» ТУ 4213-204-18151455-2014) соответствует п. 7.2.13 СП 30.13330.2016 - максимальный часовой расход воды, с учетом подачи расчетного противопожарного расхода воды, составляющий 78,61 м<sup>3</sup>/час, не превышает номинальный расход счетчика, который составляет 120 м<sup>3</sup>/час. При этом потери давления в счетчике составляют 35 кПа, и не превышают предельную потерю давления для турбинных счетчиков 0,1 МПа.

Для обеспечения измерения минимальных часовых расходов воды выбран комбинированный счетчик по требованию водоснабжающей организации, обоснованном на том, что в настоящее время уровень застройки микрорайона составляет менее 20%, и длительное время система будет эксплуатироваться на сниженных расходах. Наименьший расход выбранного счетчика составляет 0,05 м<sup>3</sup>/час. Наименьший расчетный расход по проектируемой сети составляет 0,15 м<sup>3</sup>/час.

Согласно с «РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РЭ 4213-204-18151455-2014» Счётчики холодной воды комбинированные ВСХНК, ВСХНКд производства АО «ТЕПЛОДОМЕР» по заказу могут быть изготовлены со степенью защиты IP 68, которые пригодны для длительного погружения в воду на глубину более 1 м и установки в водопроводных колодцах, имеют полную водонепроницаемость и пылезащищённость.

В спецификации оборудования и материалов указано исполнение счетчика IP 68.

У потребителей воды будут установлены индивидуальные счетчики расхода воды.

## 8. Количество и типы оборудования (грузоподъемные, транспортные средства и механизмы).

В соответствии с физическими объёмами строительно-монтажных работ, весом конструкций, принятыми методами организации строительства определена следующая потребность строительства в основных машинах, механизмах и

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		18

транспортных средствах.

### Сводная ведомость потребности основных машин и механизмов

№ пп	Перечень машин и механизмов	Тип, марка	Кол-во	Типы производимые работы
1	Бульдозер	ДЗ – 37	1	Планировочные работы, обратная засыпка.
2	Экскаватор	Э-5015А	1	Открытие котлована, траншей.
3	Трамбовка пневматическая	И-157	2	Уплотнение грунта, обратная засыпка.
4	Автокран	КС-2561К	1	Монтажные работы
5	Мойка колес автотранспорта 3.0 кВт	«Мойдодыр»	2	Мойка колес автотранспорта
6	Буровой станок	УГБ-50	1	Забурирование труб
7	Мобильная электростанция дизель-генератор	Мощность до 6кВт	1	Временное энергоснабжение
8	Электровибраторы	ИВ-2А	2	Уплотнение бетона
9	Сварочный аппарат	ССПТ500Э	1	Сварочные работы
10	Автобетоносмеситель		1	По необходимости
11	Автосамосвал	КАМАЗ-5511	1	Вывоз строительного мусора, перевозка грунта
12	Бортовые автомашины	КАМАЗ-5535	1	Доставка ж/б конструкций и материалов
13	Компрессор дизельный	ДК-9М	1	Обеспечение сжатым воздухом отбойных молотков
14	Насос	2К-6	1	По необходимости

Возможно использование других марок техники и агрегатов с аналогичными техническими характеристиками.

### 9. Численность и квалификационный состав персонала.

Потребность строительства в кадрах рабочих, ИТР и МОП на весь период производства работ определяется по формуле:

$$P = N_n / T_n, \text{ где}$$

$N_n = 6491,3$ , нормативная трудоемкость работ, предусмотренная в прямых затратах, чел-час;

$$T_n = 2,25 \text{ мес, нормативный срок строительства, мес.}$$

Работы ведутся в одну смену.

$$P = 6491,3 / 2,25 / 22 / 8 = 16,39 \text{ чел.} = 16 \text{ чел.}$$

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		19





Просадочные грунты залегают в пределах склонов Курцово-Сабловской долины. Микроформы рельефа, связанные с просадочными грунтами, в рельефе осложненном техногенной деятельностью (застройка, планировка и пр.), не проявляются. Просадочные грунты распространены практически по всей площади территории изысканий. Толща просадочных грунтов неоднородна и изменяется от 0,8 до 2,6м. Закономерности изменения просадочных свойств не выявлены. Сведения об аварийных ситуациях, ремонтных или восстановительных работах, связанных с развитием просадочных явлений на участке изысканий отсутствуют. Территория распространения грунтов ИГЭ-1 относится к I типу грунтовых условий по просадочности (СП 22.13330.2016). Для грунтов I типа просадочности проектирование трубопроводов ведется как для условий непросадочных грунтов (п. 9.1.7 СП 36.13330.2012)

Проявления неблагоприятных экзогенных геологических процессов (эрозия, плоскостной смыв и пр.) имеют незначительное развитие, протекают за пределами участка расположения сетей и не будут оказывать влияние на строительство и эксплуатацию объекта.

При аварийных утечках из водонесущих коммуникаций возможно проявление просадочных свойств глинистых грунтов.

Для исключения негативных явлений просадочности предусматриваются следующие мероприятия:

- предварительного замачивания грунтов в основании и их уплотнения механическими способами при разработке траншей и котлованов;
- защита основания от замачивания путем планировки территории, обеспечивающей сток атмосферных вод; надежного устройства сетей водопровода;
- выполнения водонепроницаемой отмостки по периметру зданий и сооружений шириной, превышающей на 0,3 м засыпаемые пазухи котлована (но не менее 1 м);
- по периметру подошвы фундаментов емкостей устраивать водонепроницаемый экран в виде тщательно уплотненного слоя глинистого грунта.
- путем осуществление дополнительных конструктивных мероприятий на случай, если произойдет замачивание грунтов в процессе строительства или его эксплуатации:

Набухающие грунты ИГЭ-3 представлены глиной зеленовато-серой, желтовато-серой и желтовато-коричневой, с «оливковым» оттенком, легкой, пылеватой, полутвердой, непросадочной, набухающей. Мощность изменяется от 0,2 до 10,0м. Проявление набухающих свойств связано, в основном, с механическим составом (преобладание пылеватых частиц в грунтовом массиве). Свободное набухание изменяется от 0,073 до 0,090 и в среднем составляет 0,082 д. е., среднее значение

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист
							21
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

влажности набухания – 0,283. Внешние признаки проявления набухания (усадки) грунтов не проявляются. Набухающие грунты распространены в основании геологического разреза территории. Глубина заложения сетей водопровода находится выше глубины распространения слоя ИГЭ-3 и, соответственно, не будет оказывать негативного влияния на сооружение.

Глина ИГЭ-3 относится к средненабухающим грунтам (ГОСТ 25100-2011).

## 12. Основные проектные решения

### 12.1. Водопроводы

#### 12.1.1. Существующее положение

В настоящее время на проектируемой территории имеются локальные частные водопроводные сети, которые не охватывают всей площади жилого квартала, имеют не расчетные диаметры и глубину заложения с отсутствием колодцев с запорно-регулирующей арматурой и пожарными гидрантами.

#### 12.1.2. Водопотребление

Количество водопотребителей принято согласно данных Заказчика о численности населения. Количество жителей в микрорайоне, для которого проектируется сеть трубопроводов водоснабжения, принята из условия строительства одного коттеджа на каждом участке в соответствии с данными кадастрового учёта. Среднее количество жителей в коттеджах принято 3,8 по согласованию с заказчиком. Расчет водопотребления, выполненный в соответствии с разделом 5 СП 31.13330.2012, прилагается (Приложение 1).

#### *Расчетные суточные расходы воды*

Наименование водопотребителей	Измеритель	Норма потребления	Количество потребителей	Q <sub>сут.ср</sub>	Q <sub>сут.мах</sub>	Q <sub>сут. min</sub>
				м <sup>3</sup> /сут		
<b>А. Жилой и коммунальный сектор</b>	1 житель	190	532	101,1	121,3	91,1
<b>Б. Полив</b>	1 м <sup>2</sup>	180	532	95,8	115,0	86,2
<b>Всего по населенному пункту</b>	<b>А + Б</b>			<b>196,9</b>	<b>236,3</b>	<b>177,2</b>

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		22

**Расчетные и максимальные расходы воды в сутки максимального водопотребления**

Наименование потребителей	Расчетные расходы воды		Максимальные расходы воды	
	м <sup>3</sup> /ч	л/с	м <sup>3</sup> /ч	л/с
1	4	5	6	7
<b>Жилой сектор</b>	<b>12,65</b>	<b>3,51</b>	<b>12,65</b>	<b>3,51</b>
<b>Полив</b>	<b>11,96</b>	<b>3,32</b>	<b>11,96</b>	<b>3,32</b>
<b>Населенный пункт</b>	<b>24,61</b>	<b>6,83</b>	<b>24,61</b>	<b>6,83</b>

Нормы расхода и коэффициенты неравномерности водопотребления для населения определены согласно Постановления СМ РК 25 мая 2016 года № 223 «Об утверждении нормативов потребления коммунальных услуг на территории Республики Крым».

В настоящее время на территории проектируемой системы водоснабжения существуют жилые двухэтажные дома строительным объемом не более 1000 м<sup>3</sup>. В соответствии с п.5.2 СП 8.13130.2020 Расход воды на наружное пожаротушение указанных зданий составляет 10 л/с. Для обеспечения возможности строительства на рассматриваемой территории жилых домов этажностью более двух этажей строительным объемом до 5000 м<sup>3</sup>, в произведенных расчетах (Приложение 1) принят расход на наружное пожаротушение 15 л/с.

#### 12.1.3. Источники водоснабжения. Качество воды.

Проектом предусматривается использование воды из двух параллельных ниток водоснабжения вдоль ул. Беспалова. Система водоснабжения по ул. Беспалова относится к I категории по степени обеспеченности подачи воды и к кольцевому типу (письмо ГУП «Вода Крыма» от 10.04.21г. №3035/01-21.1/12). В настоящее время, на территории Республики Крым сложилась сложна

По данным ГУП «Вода Крыма» вода в централизованной сети удовлетворяет требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода».

#### 12.1.4. Проектируемая схема водоснабжения.

Система водоснабжения принята объединенная хозяйственно-питьевого и противопожарного назначения.

В соответствии с указанной ГУП РК «Вода Крыма» точкой врезки для

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист 23
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

прохода водопровода к проектируемому участку сеть пересекает под углом  $90^0$  ул. Беспалова и ул. Глинную. В дальнейшем сети проходят по проектируемому участку вдоль грунтовых (в настоящий период) проездов микрорайона жилой застройки.

В случае благоустройства улиц (устройство а/бетонного покрытия над трубопроводами, либо прохода технологического транспорта при производстве работ над трубопроводами) в целях проверки трубопроводов из труб ПЭ 100 SDR 17 на прочность и устойчивость произведен поверочный статический расчёт согласно методике, представленной в СП 40-102-2000 (Приложение Д). Сочетание нагрузок при расчете было принято самое неблагоприятное с Коэффициентом запаса на устойчивость оболочки к действию внешних нагрузок - 3,0. (см. Приложение 2)

Для обеспечения требуемого расхода и необходимого напора в проекте принята кольцевая схема в составе следующих сооружений:

- водопроводная сеть (проектируемая).

По степени обеспечения подачи воды потребителей хозяйственно-питьевой и противопожарный водопровод относится – к I-ой категории надежности.

Система водопровода низкого давления.

Разработка проекта велась в соответствии с требованиями СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения», СП 129.13330.2019 «СНиП 3.05.04-85\* Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации», СП 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов», СанПиН 2.14.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения».

#### 12.1.5. Водопроводная сеть.

Водопроводная сеть запроектирована для подачи воды от источников водоснабжения непосредственно к потребителям посредством подключения последних в абонентских колодцах в запроектированные врезки с шаровыми кранами. Общая протяженность водопроводной сети – 2,745 км.

Сети хозяйственно-противопожарного водоснабжения запроектированы из полиэтиленовых труб:

- основной кольцевой трубопровод:

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		24

ДУ 160 SDR 17 ПЭ 100 PN 10 ГОСТ 18599-2001 толщина стенки 9,5мм Ø внутренний 141мм

- вnutрикольцевой трубопровод:

ДУ 110 SDR 17 ПЭ 100 PN 10 ГОСТ 18599-2001 толщина стенки 6,6мм Ø внутренний 96,8мм

Для бесперебойной подачи воды на случай аварии и обеспечение противопожарных мероприятий на сети водопровода предусмотрена ее закольцовка. На сети установлены переключающие задвижки в колодах. В пониженном месте предусмотрена установка колодцев для опорожнения сети (выпуск в мокрый колодец), в повышенных местах – колодцы с вантузами, а также колодцы с отключающими задвижками.

Колодцы на сети из сборных железобетонных элементов по т.п. 901-09-11.84 и серии 3.900.1-14, вып. 1. Люки на колодцах песчано-полимерные, тип «Л», тип «Т» по ГОСТ 3634-99.

Глубина заложения водопроводной сети принята на 0.5м больше расчетной глубины проникания в грунт нулевой температуры согласно СП 31.13330.2012 и составляет 1,5м.

Плановая и высотная трассировка водопровода выполнено с учетом требований СП 18.13330.2019

## **12.2. Обоснование надежности, устойчивости трубопровода и отдельных его элементов**

Проектом предусматривается подземная прокладка водопровода с укладкой преимущественно параллельно рельефу местности.

Минимальный допустимый радиус изгиба для полиэтиленового водопровода принять не менее 25 дн.

Сварочные работы могут производиться при температуре окружающего воздуха от минус 15°C до плюс 45°C.

**Металлические поверхности трубопроводов и их фасонные части (фланцы, подставки под пожарные гидранты и т.д.)** покрываются 2-мя слоями

масляной краски ГОСТ 8292-85 по 2-м слоям грунтовки ГФ-021 ГОСТ 25129-82\*. Конструкция изоляционного покрытия и его качество должно соответствовать ГОСТ 9.602-2005.

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		25

### 12.3. Нагрузки и воздействия на водопроводы

Нагрузки, действующие на водопровод, определены согласно СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» в соответствии с картой района строительства.

Нагрузки и воздействия на трубопровод:

- постоянные - погонный вес трубы;
- временные длительные - плотность, внутреннее давление;
- кратковременные (участки надземных водопроводов) - ветровая нагрузка, снеговая нагрузка, гололедная нагрузка;
- плотность воздуха при пневмоиспытаниях, внутреннее давление пневмоиспытаний, температурный перепад пневмоиспытаний.

### 12.4. Конструктивные решения по укреплению оснований и усилению конструкций при прокладке трубопроводов по трассе с крутизной склонов более 15град.

В связи, с отсутствием в проекте прокладки водопровода по трассе с крутизной склонов более 15°, данные конструктивные решения по укреплению оснований и усилению конструкций не разрабатывались.

### 12.5. Антикоррозийная защита водопровода.

В виду прокладки сети водопровода из полиэтиленовых труб антикоррозийная защита не предусматривается.

### 12.6. Контроль качества сварных стыков и испытания водопроводов.

Перед испытаниями на герметичность наружных водопроводов следует произвести продувку воздухом с целью очистки их внутренней полости. Способ продувки должен определяться проектом производства работ.

Для исключения аварии на сетях водоснабжения, монтаж, испытание и приемку водопровода в эксплуатацию вести в соответствии с требованиями СП 30.13330.2016 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации», СП 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов». Контроль стыков полиэтиленовых водопроводов проверяют визуально.

Испытание подземного водопровода на герметичность производится после полной засыпки траншеи до проектных отметок.

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист
							26
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Минимальное гарантированное ГУП РК «Вода Крыма» давление в точке врезки 0,3 МПа, максимальное рабочее давление трубопровода в который осуществляется врезка, по данным эксплуатирующей организации 0,35 МПа (ТУ №724П от 26.07.19г., письмо от 15.01.21г. №303/01.1-23/01 ГУП РК «Вода Крыма»). Величина расчетного внутреннего давления принята равной наибольшему возможному по условиям эксплуатации давлению в трубопроводе на участке с минимальными высотными отметками (в районе ПГ-1) без учета повышения давления при гидравлическом ударе и составляет 0,43 МПа.

В соответствии с п. 8.2 и п8.6 СП 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов»

1. Предварительное испытательное (избыточное) гидравлическое давление при испытании на прочность, выполняемое до засыпки траншеи и установки арматуры (гидрантов, предохранительных клапанов, вентузов), должно быть равно расчетному рабочему давлению, умноженному на коэффициент 1,5.

Предварительное испытательное давление  $0,43 \times 1,5 = 0,65$  МПа.

2. Окончательное испытательное гидравлическое давление при испытаниях на плотность, выполняемых после засыпки траншеи и завершения всех работ на данном участке трубопровода, но до установки гидрантов, предохранительных клапанов и вентузов, вместо которых на время испытания устанавливаются заглушки, должно быть равно расчетному рабочему давлению, умноженному на коэффициент 1,3.

Окончательное испытательное давление  $0,43 \times 1,3 = 0,56$  МПа.

### **13. Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности по предупреждению аварий и локализации их последствий на опасном производственном объекте.**

Проект выполнен с соблюдением всех требований нормативных документов, обеспечивающих промышленную безопасность, в том числе требований Федерального закона от 21.07.1997г. №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», что является гарантией безопасности эксплуатации производственного объекта, предупреждения аварии, случаев травматизма, обеспечения локализации последствий аварии.

Для диагностики состояния сети и сооружений на ней эксплуатирующая организация осуществляет обход и осмотр трассы и сооружений. Периодичность осмотров и ремонтов отдельных элементов системы водоснабжения принимается по разработанным нормативным документам эксплуатирующей организации.

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		27

Возможные аварийные ситуации – засорение и прорыв сетей.

Локализация и ликвидация аварийных ситуаций на данном объекте осуществляется выездными бригадами существующего диспетчерского пункта с круглосуточной работой, включая выходные и праздничные дни.

В соответствии с ПП РФ № 1467 от 23.12.2016г. для исключения возможности совершения террористического акта на водопроводных сетях (а также несанкционированного подключения к сети и вандализма) проектом предусмотрена установка люков с запорами.

#### 14.Эксплуатация водопровода.

Вся хозяйственная система с момента приема ее в эксплуатацию должна находиться под постоянным надзором персонала, ответственного за их сохранность и правильную эксплуатацию.

Надежная и бесперебойная работа системы в большей степени зависит от правильной эксплуатации, от своевременного выполнения профилактических мероприятий, соблюдения требований безопасности.

В задачи ремонтно-эксплуатационной службы входят

- эксплуатация зданий и сооружений
- ремонт зданий и сооружений
- учет отпускаемого количества воды
- контроль отпускаемого количества воды
- организация линейной службы.

Основным условием безопасной работы при эксплуатации системы водоснабжения : (сети и сооружения) является соблюдение « Межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации водопроводно – канализационного хозяйства, утвержденных постановлением Министерства труда и социального развития РФ от 16 августа 2002 года г. Москва. Ответственность за состояние охраны труда и техники безопасности возлагается на руководителя службы эксплуатации.

При эксплуатации сетей водоснабжения необходимо учитывать наличие и возможность воздействия опасных и вредных производственных факторов таких как:

наличие газообразных веществ общетоксического и другого вредного воздействия в колодцах:

недостаточной освещенности в колодцах;

падающих предметов и инструментов при работах в колодцах;

Следовательно, при эксплуатации сетей водопровода должны быть выполнены мероприятия, обеспечивающие соблюдение требований по охране труда:

при обходе и осмотре трассы сети, выполняемым одним

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		28



работником, не

допускается открывать люки колодцев;

работа на сети, связанная со спуском в колодцы, должна выполняться бригадой, состоящей из 5-ти человек ( min) в том числе 1 ИТР.

Крышки колодцев рекомендуется открывать специальным крючком длиной не менее 80-90 см. Снятую крышку располагают после колодца в направлении движения транспорта;

запрещается пользоваться неисправным инструментом и инвентарем;

перед спуском рабочих в колодец проверяют прочность скоб и лестниц;

работы, связанные со спуском персонала в колодец, оформляются специальным нарядом – допуском с указанием возможных опасностей и мер защиты от них;

рабочие, имеющие порезы, ссадины, царапины на руках, не должны допускаться к работе.

*Организация ремонтного хозяйства, его оснащенность*

Поддержание системы водоснабжения в работоспособном состоянии, предупреждение преждевременного износа элементов системы, предотвращение аварий и отказов в работе достигается надзором за сооружениями и сетями.

Организационно-технические мероприятия по надзору за сооружениями систем водоснабжения включают:

- ☐ периодические осмотры;
- ☐ профилактическое техническое обслуживание;
- ☐ текущий ремонт;
- ☐ капитальный ремонт.

Осмотры и техническое обслуживание осуществляет эксплуатационная служба.

На основе результатов периодических осмотров и технического обслуживания выявляются узлы и детали, требующие ремонта или замены и составляются дефектные ведомости.

Эксплуатацией данного линейного объекта должна заниматься организация, имеющая в своей структуре оснащенное ремонтное хозяйство. Данная организация должна иметь транспорт, оснащена оборудованием для ремонта, средствами для защиты, спецодежду, газоанализаторы и т.п.

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист
							29
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

## Приложение 1.

### РАСЧЕТ РАСХОДА ВОДЫ.

#### Определение суточных, часовых и расчетных расходов воды.

#### 1.1.Определение среднесуточных расходов воды

##### Исходные данные

Количество участков  $K_{\phi} = 140$  уч.

Средняя площадь участка  $S = 790 \text{ м}^2$ .

Среднее количество жителей  $n_{\phi} = 3,8$  чел.

Общее количество жителей  $N = 532$  чел.

Среднесуточный расход воды на хозяйственно – питьевые и коммунальные нужды населенного пункта определим по формуле (1):

$$Q_{\text{сут.ср}} = q_n \times N \times 10^{-3}, \quad (1)$$

где  $q_n$  – среднесуточное удельное хозяйственно-питьевое водопотребление на одного жителя в л/сут, принимаемое в соответствии с п.5.1 СП 31.13330.2012;

$N$  – число жителей в населенном пункте на расчетный период.

Число жителей по заданию оставляет 532 человек.

$$Q_{\text{сут.ср}}^{\text{х.пит.}} = q_n \times N \times 10^{-3} = 190 \times 532 \times 10^{-3} = 101,08 \text{ м}^3/\text{сут}$$

В связи с отсутствием данных о площадях по видам благоустройства (зеленые насаждения, проезды и т.п.), удельное среднесуточное за поливочный сезон потребление воды на поливку в расчете на одного жителя принято 90 л/сут, количество поливок принято 2 в сутки, с учетом климатических условий.

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист
							30
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Расход на полив зелёных насаждений всех участков составляет  $532 \times 90 \times 2 / 1000 = 95,76 \text{ м}^3/\text{сутки}$ .

Расчетные расходы воды на полив в % от максимального суточного потребления принимаем равно распределенными с 7 до 19 часов с постепенным нарастанием с 5 до 8 часов и постепенным падением с 19 до 22 часов.

Среднесуточный расход воды на полив  $95,76 \text{ м}^3/\text{сут}$ .

## 1.2. Определение максимальных и минимальных суточных расходов воды

Расчетные расходы воды в сутки наибольшего водопотребления на хозяйственно-питьевые и коммунальные нужды надлежит определять по формуле (4):

$$Q_{\text{сут.макс}} = K_{\text{сут.макс}} \times Q_{\text{сут.ср}}, \quad (4)$$

где  $K_{\text{сут}}$  - коэффициент суточной неравномерности водопотребления, учитывающий уклад жизни населения, режим работы предприятий, степень благоустройства зданий, изменения водопотребления по сезонам года и дням недели. Согласно СНиП 2.04.01-85  $K_{\text{сут.макс}} = 1,1 \dots 1,3$ .

Принимаем  $K_{\text{сут.макс}} = 1,2$  т.к заданная степень благоустройства зданий не является наивысшей, т.е. потребление воды в течение суток не равномерное.

Расчетные расходы воды в сутки наименьшего водопотребления на хозяйственно-питьевые и коммунальные нужды надлежит определять по формуле (4):

$$Q_{\text{сут.мин}} = K_{\text{сут. мин}} \times Q_{\text{сут.ср}}, \quad (4)$$

где  $K_{\text{сут}}$  - коэффициент суточной неравномерности водопотребления, учитывающий уклад жизни населения, режим работы предприятий, степень благоустройства зданий, изменения водопотребления по сезонам года и дням недели. Согласно СНиП 2.04.01-85  $K_{\text{сут. мин}} = 0,7 \dots 0,9$ .

Принимаем  $K_{\text{сут. мин}} = 0,9$

Результаты расчета сводим в таблицу 1.

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		31

## Определение расчетных суточных расходов воды

Таблица 1.

Наименование водопотребителей	Измери тель	Норма потребл е-ния	Количес тво потреби телей	$Q_{сут.ср}$	$Q_{сут.маx}$	$Q_{сут. min}$
				$м^3/сут$		
<b>А. Жилой и коммунальный сектор</b>	<b>1</b> житель	<b>190</b>	<b>532</b>	<b>101,1</b>	<b>121,3</b>	<b>91,0</b>
<b>Б.Полив</b>	<b>1</b> житель	<b>180</b>	<b>532</b>	<b>95,8</b>	<b>115,0</b>	<b>86,2</b>
<b>Всего по населенному пункту</b>	<b>А + Б</b>			<b>196,9</b>	<b>236,3</b>	<b>177,2</b>

### 1.3.Определение расчетных часовых расходов

Распределение расходов воды по часам суток в населенном пункте, на промышленном предприятии, а также в общественных зданиях принимаем на основании расчетных графиков водопотребления. Расход воды на полив зеленых насаждений примем равномерным в течении светового времени суток. Расчетные графики водопотребления примем на основании опыта эксплуатации аналогичных объектов (населенных пунктов, промышленных предприятий, общественных зданий). Так, например, расчетные графики часового водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды населения (жилой сектор) выберем по величине максимального коэффициента часовой неравномерности водопотребления:

$$K_{ч. max} = \alpha_{max} \cdot \beta_{max}, \quad (5)$$

где  $\alpha_{max}$  - коэффициент, учитывающий степень благоустройства зданий, режим работы предприятий и другие местные условия. Согласно [1]  $\alpha_{max} = 1,2 \dots 1,4$ . Для заданной степени благоустройства зданий (без централизованного горячего водоснабжения) примем  $\alpha_{max} = 1,2$ .

$\beta_{max}$  - коэффициент, учитывающий количество жителей в населенном пункте, принимаемый по приложению 5. В нашем случае, для населенного пункта с числом жителей 0,5 тысяч человек примем  $\beta_{max} = 2,5$ .

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист 32
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

$$K_{\text{ч. max}} = \alpha_{\text{макс.}} \cdot \beta_{\text{макс.}} = 1,2 \cdot 2,5 = 3,0$$

$$q_{\text{час. max}} = K_{\text{ч. max}} \cdot Q_{\text{сут. max}} / 24 = 3 \cdot 236,3 / 24 = 29,54$$

$$K_{\text{ч. min}} = \alpha_{\text{min.}} \cdot \beta_{\text{min.}}, \quad (5)$$

где  $\alpha_{\text{min}}$  - коэффициент, учитывающий степень благоустройства зданий, режим работы предприятий и другие местные условия. Согласно [1]  $\alpha_{\text{min}} = 0,4 \dots 0,6$ . Для заданной степени благоустройства зданий (без централизованного горячего водоснабжения) примем  $\alpha_{\text{min}} = 0,4$ .

$\beta_{\text{min}}$  - коэффициент, учитывающий количество жителей в населенном пункте, принимаемый по приложению 5. В нашем случае, для населенного пункта с числом жителей 0,5 тысяч человек примем  $\beta_{\text{min}} = 0,05$ .

$$K_{\text{ч. min}} = \alpha_{\text{min.}} \cdot \beta_{\text{min.}} = 0,4 \cdot 0,05 = 0,02$$

$$q_{\text{час. min}} = K_{\text{ч. min}} \cdot Q_{\text{сут. max}} / 24 = 0,02 \cdot 177,2 / 24 = 0,148 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Расход воды в каждый час суток можно определить по формуле:

$$Q_{\text{ч.}} = Q_{\text{сут. макс}} \cdot p / 100, \quad (6)$$

где  $p$  - процент суточного потребления для конкретного часа суток.

Все расчеты сводим в табл.2. В графе 7 вычислены объемы воды, расходуемые населенным пунктом, нарастающим итогом.

Расчетные расходы воды в % от максимального суточного потребления принимаем для  $K=2$

Таблица 2.

Часы суток	Жилой Сектор		Полив		ΣQ оконч.	W
	%	м <sup>3</sup> /ч	%	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup>
0-1	0,6	0,73	0,0	0,00	0,73	0,73
1-2	0,6	0,73	0,0	0,00	0,73	1,46
2-3	1,2	1,46	0,0	0,00	1,46	2,91
3-4	2,2	2,67	0,0	0,00	2,67	5,58
4-5	3,5	4,25	0,0	0,00	4,25	9,83
5-6	3,5	4,25	0,0	0,00	4,25	14,07
6-7	4,5	5,46	1,0	1,15	6,61	20,68

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист
							33
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

7-8	10,2	12,37	4,0	4,60	16,97	37,65
8-9	8,8	10,67	5,0	5,75	16,42	54,08
9-10	6,5	7,88	6,2	7,13	15,01	69,09
10-11	4,1	4,97	7,0	8,05	13,02	82,11
11-12	3,8	4,61	7,0	8,05	12,66	94,77
12-13	3,5	4,25	7,0	8,05	12,30	107,07
13-14	3,5	4,25	7,0	8,05	12,30	119,36
14-15	3,8	4,61	7,0	8,05	12,66	132,02
15-16	6,2	7,52	8,0	9,20	16,72	148,74
16-17	10,43	12,65	10,4	11,96	24,61	173,36
17-18	9,4	11,40	10,4	11,96	23,36	196,72
18-19	7,3	8,85	10,0	11,50	20,35	217,07
19-20	2,6	3,15	5,0	5,75	8,90	225,98
20-21	1,6	1,94	3,0	3,45	5,39	231,37
21-22	1	1,21	2,0	2,30	3,51	234,88
22-23	0,6	0,73	0,0	0,00	0,73	235,61
23-24	0,6	0,73	0,0	0,00	0,73	236,34
Итого	100	121,34	100	115,00	236,34	

Суммируя по горизонтали расходы всех водопотребителей, получим распределение максимального суточного расхода населенного пункта по часам суток. Выделим строку, в которой **часовой расход населенного пункта максимальный**. Час, которому соответствует эта строка (с 8 до 9 часов), будет **расчетным**, а все расходы – **расчетные расходы**. По этим расходам будем производить гидравлический расчет магистральной водопроводной сети населенного пункта.

Полученные расчетные и максимальные расходы сведем в табл.3.

**Расчетные и максимальные расходы воды в сутки максимального водопотребления**

**Таблица 3**

Наименование потребителей	Расчетные расходы воды		Максимальные расходы воды	
	м³/ч	л/с	м³/ч	л/с
1	4	5	6	7
Жилой сектор	12,65	3,51	12,65	3,51
Полив	11,96	3,32	11,96	3,32
Населенный пункт	24,61	6,83	24,61	6,83

Для удобства последующих вычислений расходы воды в табл.3 приведены в м<sup>3</sup>/ч и в л/с. (1 л/с = 3,6 м<sup>3</sup>/ч).

Расход воды на пожаротушение принят 15 л/с. (54 м<sup>3</sup>/час)

Ниже приведен гидравлический расчет проектируемой кольцевой сети водоснабжения. Результаты расчетов приведены в таблицах 4;5 и на рисунках 1-3.

Расходы воды в расчетах приняты на пожаротушение с запасом 15 л/с. (54 м<sup>3</sup>/час)

						1308-20– ТКР - ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		35

Таблица3 - Элементы

Имя элемента	Высотная отметка, м	Узловой расход м3/ч	Напор м	Давление м
Узел В1	349.25	0	379.25	30.00
Узел ПГ3	348.1	0	378.64	30.54
Узел ПГ4	349.50	0	377.77	28.27
Узел ПГ9	351.60	0	377.29	25.69
Узел ПГ10	356.10	0	377.04	20.94
Узел ПГ15	362.50	0	376.85	14.35
Узел В1-3	341.95	0.423	377.51	35.56
Узел В1-18	345.00	1.055	377.12	32.12
Узел В1-21	348.05	0.633	376.80	28.75
Узел В1-35	354.70	0.633	376.36	21.66
Узел В1-38	365.60	0.633	376.16	10.56
Узел В1-37	365.70	0.620	376.09	10.39
Узел В1-36	354.75	1.055	376.36	21.61
Узел В1-20	347.65	1.055	376.77	29.12
Узел В1-19	344.25	1.055	377.09	32.84
Узел В1-2	341.50	0.423	377.39	35.89
Узел ПГ13	365.25	54.00	376.03	10.78
Узел ПГ-12	354.80	0	376.37	21.57
Узел ПГ7	347.25	0	376.74	29.49
Узел ПГ6	343.70	0	377.07	33.37
Узел ПГ1	341.45	0	377.27	35.82
Узел В1-10	348.1	0	378.66	30.56
Узел В1-9	347.2	0.423	378.54	31.34
Узел В1-8	346.0	0.423	378.39	32.39
Узел В1-7	343.4	0.423	378.24	34.84
Узел В1-6	344.0	0.423	378.10	34.10
Узел ПГ2	343.05	0	377.94	34.89
Узел В1-5	343.05	0.423	377.89	34.84
Узел В1-4	342.45	0.423	377.76	35.31
Узел В1-3.1	341.95	0.423	377.63	35.68
Узел В1-11	348.90	0.633	377.69	28.79



Имя элемента	Высотная отметка, м	Узловой расход, м3/ч	Напор м	Давление м
Узел В1-12	347.80	0.844	377.57	29.77
Узел В1-13	346.70	0.633	377.47	30.77
Узел В1-14	346.20	0.844	377.38	31.18
Узел В1-15	345.60	0.633	377.30	31.70
Узел ПГ-5	345.50	0	377.27	31.77
Узел U14	345.40	0.844	377.22	31.82
Узел U15	345.20	0.633	377.16	31.96
Узел В1-27	350.95	1.497	377.19	26.24
Узел В1-26	350.40	0.633	377.13	26.73
Узел В1-25	349.30	0.633	377.04	27.74
Узел В1-24	349.00	0.844	376.97	27.97
Узел В1-23	348.70	0.633	376.91	28.21
Узел ПГ-8	348.60	0	376.88	28.28
Узел В1-22	348.35	0.844	376.84	28.49
Узел В1-28	354.95	1.265	377.02	22.07
Узел В1-29	354.05	0.633	377.01	22.96
Узел В1-30	353.90	0.633	377.00	23.10
Узел В1-31	353.75	0.633	377.00	23.25
Узел ПГ-11	354.00	0	376.99	22.99
Узел В1-32	354.05	0.633	376.99	22.94
Узел В1-33	354.40	0.633	376.99	22.59
Узел В1-34	354.60	0.633	376.36	21.76
Узел В1-39	365.30	0.633	376.23	10.93
Узел В1-40	365.00	0.633	376.30	11.30
Узел В1-41	364.50	0.423	376.38	11.88
Узел ПГ-14	364.40	0	376.41	12.01
Узел В1-42	364.10	0.633	376.50	12.40
Узел В1-43	363.60	0.423	376.59	12.99
Узел В1-44	363.20	0.423	376.68	13.48
Узел В1-45	362.80	0.620	376.77	13.97
Резервуар R1	379.25	#N/A	379.25	0.00

Таблица 4- Трубопроводы

Имя трубопровода	Длина м	Диаметр мм	Шероховатость	Расход МЗЧ	Скорость, м/с	Удел. потери напора, м/км	Состояние
Трубопровод Т1.3	92.97	141	140	-40.35	0.72	5.26	Откр.
Трубопровод Т1.2	69.74	141	140	-52.05	0.93	12.43	Откр.
Трубопровод Т1.1	79.5	141	140	-41.81	0.74	7.66	Откр.
Трубопровод Т1.4	84.66	141	140	-29.30	0.52	2.95	Откр.
Трубопровод Т0	1	500	140	83.54	0.12	0.04	Откр.
Трубопровод Т1.5	85.09	141	140	24.87	0.44	2.16	Откр.
Трубопровод Т1.15	41.32	141	140	20.45	0.36	1.58	Откр.
Трубопровод Т1.16	41.04	141	140	19.83	0.35	1.50	Откр.
Трубопровод Т2.1	75.7	141	140	41.73	0.74	7.81	Откр.
Трубопровод Т2.12	41.32	141	140	28.11	0.50	2.89	Откр.
Трубопровод Т2.13	41.04	141	140	27.68	0.49	2.82	Откр.
Трубопровод Т2.14	75.63	141	140	27.68	0.49	2.73	Откр.
Трубопровод Т2.15	94.43	141	140	32.21	0.57	3.42	Откр.
Трубопровод Т2.16	84.26	141	140	36.49	0.65	4.47	Откр.
Трубопровод Т2.17	86	141	140	34.17	0.61	3.92	Откр.
Трубопровод Т3.10	41.04	96.8	140	5.58	0.21	0.78	Откр.
Трубопровод Т3.11	41.38	96.8	140	4.53	0.17	0.53	Откр.
Трубопровод Т2.2	3.2	141	140	-10.24	0.18	5.58	Откр.
Трубопровод Т4.9	45.53	96.8	140	5.33	0.20	0.70	Откр.
Трубопровод Т4.10	48.41	96.8	140	4.28	0.16	0.46	Откр.

Имя трубопровода	Длина м	Диаметр мм	Шероховатость	Расход МЗЧ	Скорость МС	Удельн. потери напора м/км	Состояние
Трубопровод Т5.10	20.45	96.8	140	-1.27	0.05	0.06	Откр.
Трубопровод Т5.11	22.06	96.8	140	-2.32	0.09	0.17	Откр.
Трубопровод Т2.3	30.64	141	140	31.49	0.56	4.00	Откр.
Трубопровод Т2.4	41.64	141	140	31.07	0.55	3.49	Откр.
Трубопровод Т2.5	44.73	141	140	30.64	0.55	3.33	Откр.
Трубопровод Т2.6	44.08	141	140	30.22	0.54	3.26	Откр.
Трубопровод Т2.7	39.84	141	140	29.80	0.53	3.99	Откр.
Трубопровод Т2.8	3.12	141	140	29.80	0.53	15.96	Откр.
Трубопровод Т2.9	42.57	141	140	29.38	0.52	3.12	Откр.
Трубопровод Т2.10	40.94	141	140	28.95	0.52	3.07	Откр.
Трубопровод Т2.11	40.80	141	140	28.53	0.51	2.99	Откр.
Трубопровод Т3.2	42.18	96.8	140	11.07	0.42	2.82	Откр.
Трубопровод Т3.3	42.48	96.8	140	10.22	0.39	2.43	Откр.
Трубопровод Т3.4	42.36	96.8	140	9.59	0.36	2.15	Откр.
Трубопровод Т3.5	43.22	96.8	140	8.75	0.33	1.80	Откр.
Трубопровод Т3.6	8.53	96.8	140	8.11	0.31	2.91	Откр.
Трубопровод Т3.7	33.89	96.8	140	8.11	0.31	1.65	Откр.
Трубопровод Т3.8	42.33	96.8	140	7.27	0.27	1.28	Откр.
Трубопровод Т3.9	39.29	96.8	140	6.64	0.25	1.09	Откр.
Трубопровод Т3.1	22.24	96.8	140	11.70	0.44	3.77	Откр.
Трубопровод Т4.1	29.10	96.8	140	11.05	0.42	3.10	Откр.

Имя трубопровода	Длина м	Диаметр мм	Шероховатость	Расход МЗЧ	Скорость МС	Удельн. потери напора м/км	Состояние
Трубопровод Т4.2	25.94	96.8	140	9.55	0.36	2.43	Откр.
Трубопровод Т4.3	48.07	96.8	140	8.92	0.34	1.83	Откр.
Трубопровод Т4.4	46.20	96.8	140	8.29	0.31	1.61	Откр.
Трубопровод Т4.5	48.59	96.8	140	7.44	0.28	1.30	Откр.
Трубопровод Т4.6	9.69	96.8	140	6.81	0.26	2.63	Откр.
Трубопровод Т4.7	36.23	96.8	140	6.81	0.26	1.17	Откр.
Трубопровод Т4.8	46.22	96.8	140	5.97	0.23	0.87	Откр.
Трубопровод Т5.1	31.80	96.8	140	4.43	0.17	0.54	Откр.
Трубопровод Т5.2	41.61	96.8	140	3.17	0.12	0.27	Откр.
Трубопровод Т5.3	41.10	96.8	140	2.53	0.10	0.18	Откр.
Трубопровод Т5.4	38.94	96.8	140	1.90	0.07	0.10	Откр.
Трубопровод Т5.5	28.78	96.8	140	1.27	0.05	0.06	Откр.
Трубопровод Т5.6	9.68	96.8	140	1.27	0.05	0.08	Откр.
Трубопровод Т5.7	41.96	96.8	140	0.63	0.02	0.01	Откр.
Трубопровод Т5.8	41.81	0.744	140	0.00	0.06	15.08	Откр.
Трубопровод Т5.9	44.38	96.8	140	-0.63	0.02	0.01	Откр.
Трубопровод Т1.6	30.64	141	140	24.87	0.44	2.55	Откр.
Трубопровод Т1.7	41.64	141	140	24.25	0.43	2.18	Откр.
Трубопровод Т1.8	44.73	141	140	23.83	0.42	2.07	Откр.
Трубопровод Т1.9	44.08	141	140	23.41	0.42	2.00	Откр.
Трубопровод Т1.10	39.84	141	140	22.78	0.41	2.38	Откр.

Имя трубопровода	Длина м	Диаметр мм	Шероховатость	Расход МЗЧ	Скорость МС	Удельн. потери напора м/км	Состояние
Трубопровод Т1.11	3.12	141	140	22.78	0.41	9.37	Откр.
Трубопровод Т1.12	42.57	141	140	22.35	0.40	1.86	Откр.
Трубопровод Т1.13	40.94	141	140	21.72	0.39	1.78	Откр.
Трубопровод Т1.14	40.80	141	140	21.09	0.38	1.68	Откр.

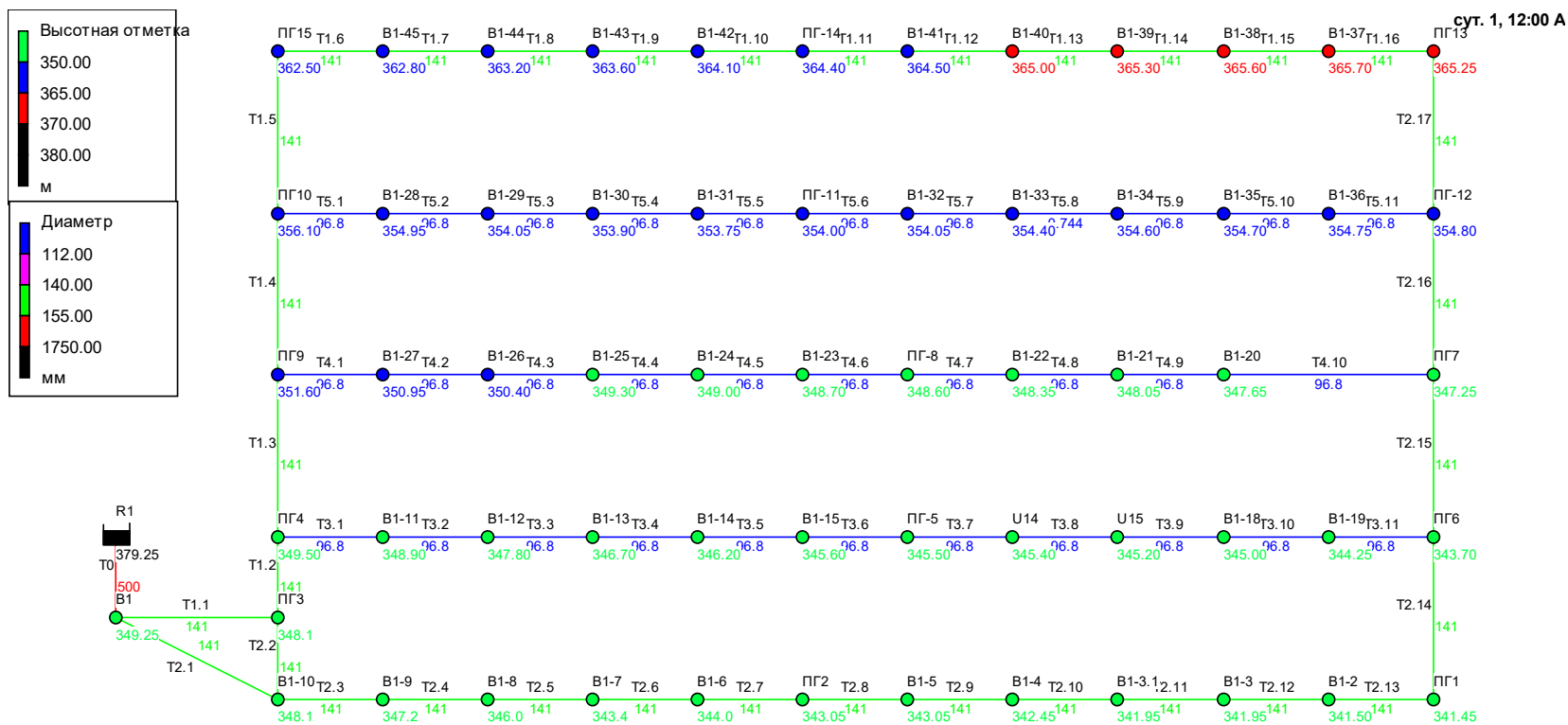
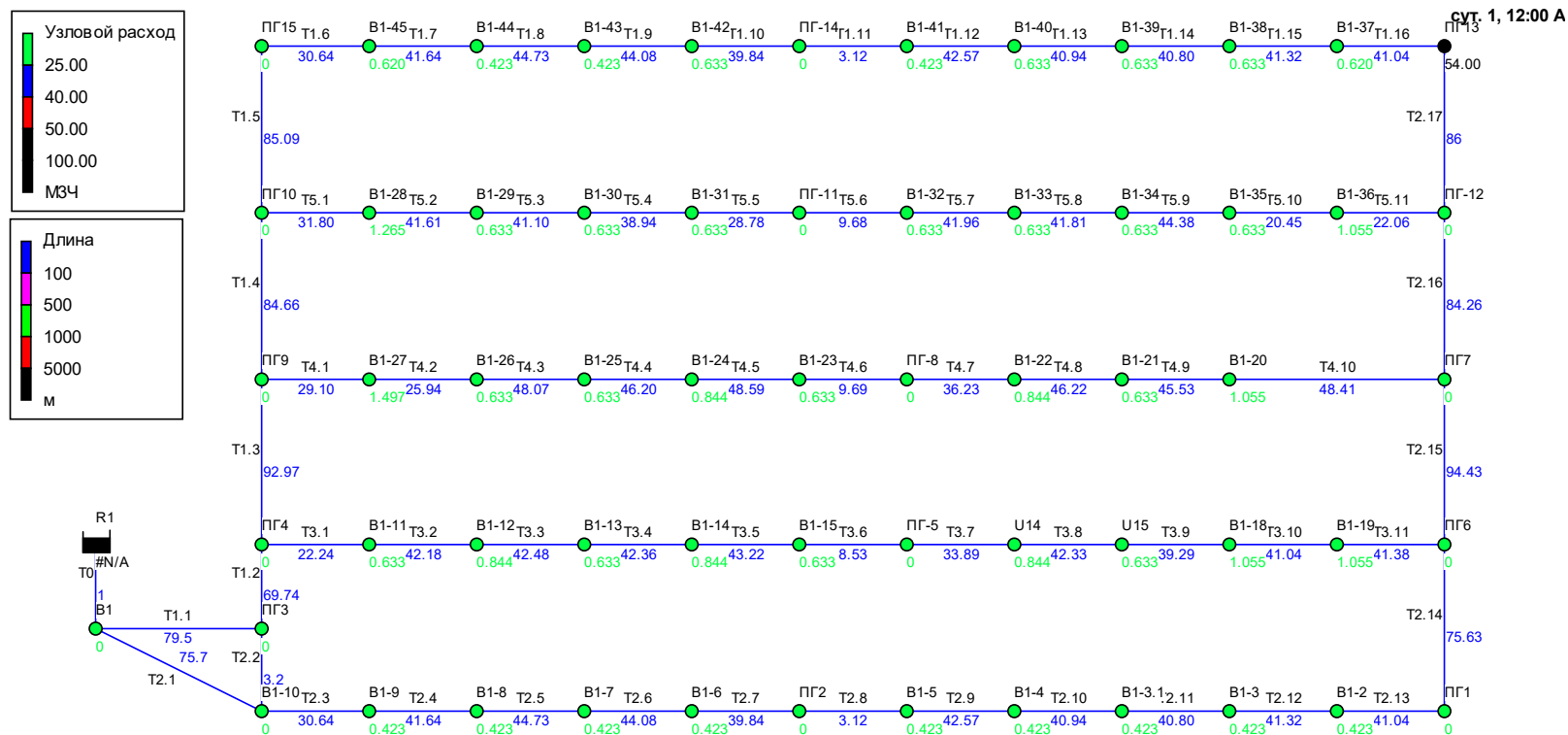
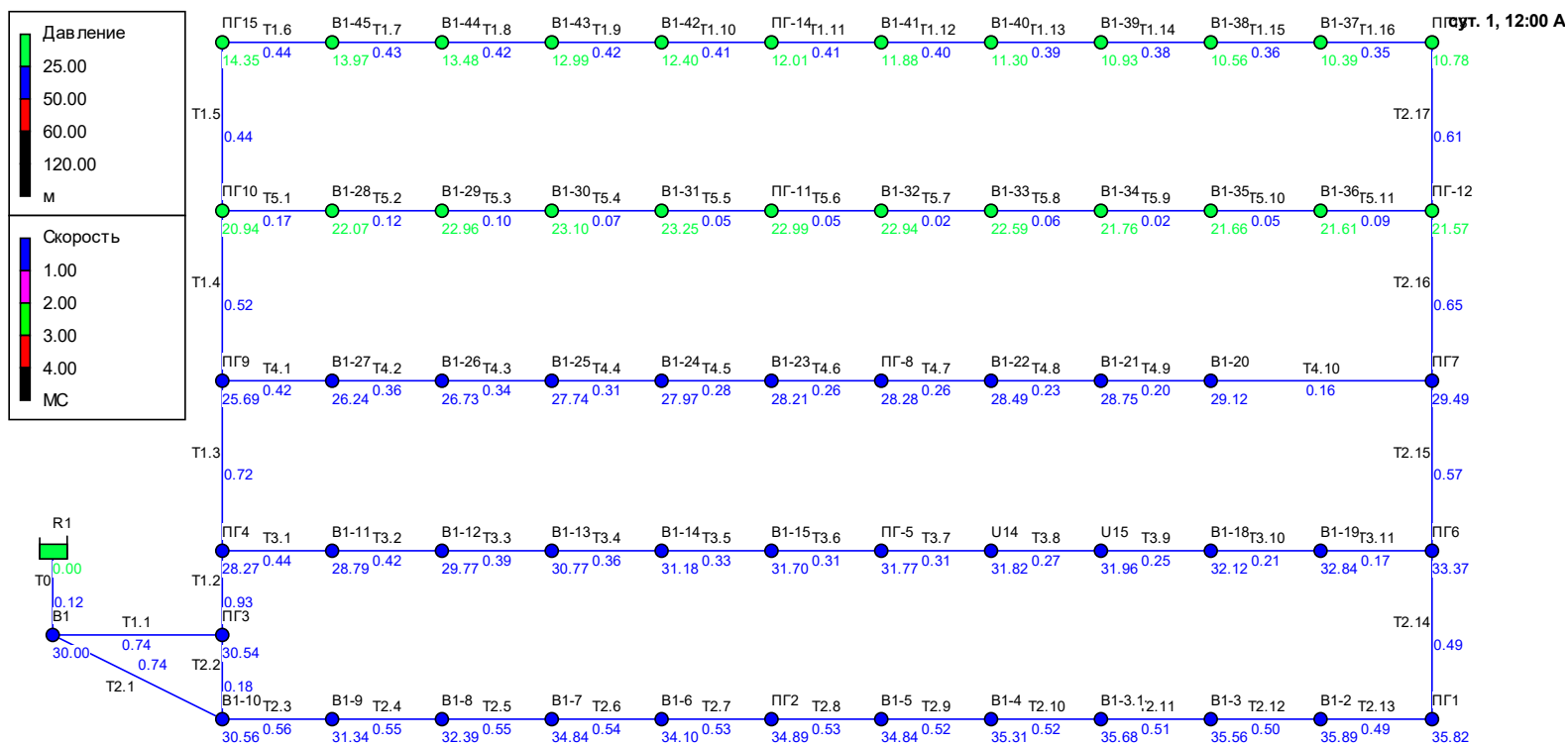


Рис 1. Расчетная схема кольцевого водопровода. Режим наружного пожаротушения от гидранта ПГ13 (15 л/с 54  
Высотная отметка узлов, м. Внутренний диаметр трубопроводов, мм.







**Статический расчёт на прочность трубопроводов  
из труб гладких ПЭ труб по ГОСТ 18599-2001  
согласно методике, представленной в СП 40-102-2000 (Приложение Д).**

Исходные данные: глубина заложения труб - 1,3 м до  
верха трубы, труба ПЭ 100 SDR 17 по ГОСТ 18599-  
2001, грунты - глинистые, нагрузка от транспорта из  
расчета прохода 4-х осного колесного транспорта  
массой до 80 тн, Коэффициент запаса на  
устойчивость оболочек действию внешних нагрузок -  
3,0

Условные обозначения:

	параметры для ввода
	расчётные параметры
	прочее

Исходные данные	Обозначение	Формула	Значение	Ед. Изм.
<b>Труба</b>				
Наружный диаметр	Dн		11	см
Внутренний диаметр	Dвн		9,68	см
Момент инерции профиля стенки трубы	I		14,247	см <sup>4</sup> /см
Эквивалентная толщина стенки	s	$s = (12 \cdot I)^{1/3}$	5,55	см
Расчётный диаметр	D	$D = D_{вн} + 2 \cdot s$	20,78	см
<b>Материал трубы</b>				
Кратковременный модуль упругости	Eo		900	МПа
Долговременный модуль упругости Et	Et		200	МПа
Коэффициент Пуассона материала трубы	μ		0,32	
Предел текучести при растяжении	σo		22,5	МПа
<b>Грунт</b>				
Удельный вес грунта засыпки траншеи	γгр		19	кН/м <sup>3</sup>
Модуль деформации грунта в пазухах траншеи	Eгр		0,9	МПа
Глубина заложения до верха трубы	Hгр1		1,3	м
Глубина заложения до оси трубы	Hгр2	$H_{гр2} = H_{гр1} + D_{н}/2$	1,355	м
Высота грунтовых вод над верхом трубы	Hгв		0	м
<b>Коэффициенты</b>				
Коэффициент, учитывающий качество уплотнения постели грунта	Kσ		1	

Коэффициент, учитывающий запаздывание овализации сечения трубы во времени	К <sub>т</sub>		1,25	
Коэффициент уплотнения грунта	К <sub>у</sub>		0,92	
Коэффициент прогиба	К <sub>в</sub>		0,11	
Коэффициент, учитывающий влияние кольцевой жёсткости на овализацию трубы	К <sub>ж</sub>		0,15	
Коэффициент, учитывающий влияние грунта засыпки на овализацию трубы	К <sub>гр</sub>		0,06	
Коэффициент запаса на овализацию трубы	К <sub>зψ</sub>		1	
Коэффициент запаса на устойчивость оболочки к действию внешних нагрузок	К <sub>зу</sub>		3	
Коэффициент, учитывающий процесс округления овализованной трубы под действием внутреннего давления в трубопроводе	К <sub>ок</sub>		1	
Коэффициент, учитывающий глубину заложения трубопровода	n		1	

#### Прочностной расчет

Нагрузка от давления грунта	q <sub>гр</sub>	$q_{гр} = \gamma_{гр} \cdot H_{гр2}$	0,0257	МПа
Нагрузка от давления грунтовых вод	q <sub>гв</sub>	$q_{гв} = \gamma_{в} \cdot H_{гв}$	0,0000	МПа
Нагрузка от транспорта	q <sub>т</sub>	$q_{т} = G/S$	0,0297	МПа
Суммарная внешняя нагрузка	q <sub>с</sub>	$q_{с} = q_{гр} + q_{гв} + q_{т}$	0,0554	МПа
Кратковременная кольцевая жёсткость	G <sub>о</sub>	$G_o = 53,7 \cdot E_o \cdot I / ((1 - \mu^2) \cdot (D - s)^3)$	217,1442	МПа
Длительная кольцевая жёсткость	G <sub>т</sub>	$G_t = 53,7 \cdot E_t \cdot I / ((1 - \mu^2) \cdot (D - s)^3)$	48,2543	МПа
Относительное укорочение вертикального диаметра под действием грунтовой нагрузки	φ <sub>гр</sub>	$\varphi_{гр} = K_{ок} \cdot K_t \cdot K_w \cdot q_{гр} / (K_{ж} \cdot G_o + K_{гр} \cdot E_{гр})$	0,0001	
Относительное укорочение вертикального диаметра под действием транспортной нагрузки	φ <sub>т</sub>	$\varphi_t = K_{ок} \cdot K_y \cdot K_w \cdot q_t / (K_{ж} \cdot G_o + K_{гр} \cdot n \cdot E_{гр})$	0,0001	
Относительное укорочение вертикального диаметра в процессе складирования и монтажа	φ <sub>м</sub>	См. примечание в столбце "Значение"	0,02	
Относительное укорочение вертикального диаметра трубы в грунте	φ	$\varphi = \varphi_{гр} + \varphi_t + \varphi_m$	0,0202	ОК!

Коэффициент, учитывающий овальность трубы	Ков	$Kov = 1 - 0,7\varphi$	0,9859	
Мак деформация растяжения материала в стенке трубы под действием нагрузок qгр и qт	$\varepsilon_p$	$\varepsilon_p = 4,27 \cdot K\sigma \cdot \varphi \cdot K\varphi \cdot s/D$	0,0230	
Степень сжатия материала стенки трубы от воздействия внешних нагрузок	$\varepsilon_c$	$\varepsilon_c = q_c \cdot D / (2 \cdot E_o \cdot s)$	0,0001	
Деформация растяжения материала стенки трубы в условиях релаксации	$\varepsilon_{pp}$	$\varepsilon_{pp} = \sigma_o / (E_t \cdot K_3)$	0,09	
Деформация растяжения материала стенки трубы в условиях ползучести	$\varepsilon_{rp}$	$\varepsilon_{rp} = \sigma_o / (E_o \cdot K_3)$	0,02	
Проверка условия прочности трубы		$\varepsilon_p / \varepsilon_{pp} + \varepsilon_c / \varepsilon_{rp} \leq 1$	0,2617	
Проверка устойчивости оболочки трубы		$q_{уст} = (K_{уг} \cdot Kov \cdot (n \cdot E_{гр} \cdot G_T)^{0,5}) / K_{3y} \geq q_c$	1,0828	МПа
<b>Результаты расчёта:</b>				
Условие прочности выполняется	<b>Труба подходит для выбранных условий прокладки</b>			
Условие устойчивости выполняется				

# **Статический расчёт на прочность футляров для трубопроводов из труб гладких ПЭ труб по ГОСТ 18599-2001 согласно методике, представленной в СП 40-102-2000 (Приложение Д).**

Исходные данные: глубина заложения футляров для труб - **Условные обозначения:**

1,1 м до верха футляра, труба ПЭ80 SDR 41 по ГОСТ 18599-2001, грунты основания и засыпки футляра- песок песок ср.крупности с коэф. уплотнения 0,96, нагрузка от транспорта из расчета прохода 4-х осного колесного транспорта массой до 80 тн, Коэффициент запаса на устойчивость оболочки футляра к действию внешних нагрузок -3,0

	параметры для ввода
	расчётные параметры
	прочее

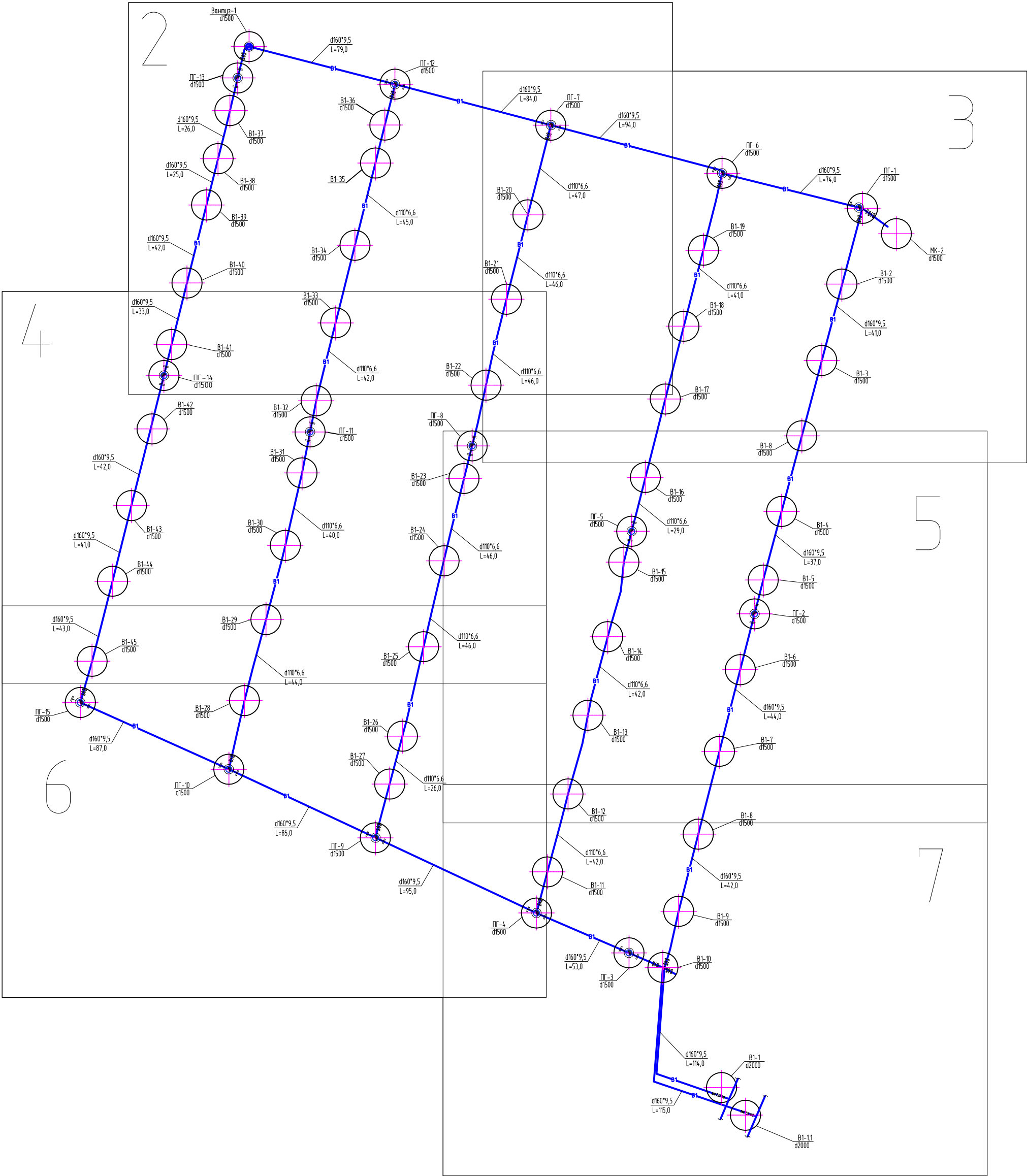
Исходные данные	Обозначение	Формула	Значение	Ед. Изм.
<b>Труба</b>				
Наружный диаметр	Dн		40	см
Внутренний диаметр	Dвн		38,04	см
Момент инерции профиля стенки трубы	I	$I = s^3/12$	0,078	см^4/см
Эквивалентная толщина стенки	s	$s = (12 \cdot I)^{1/3}$	0,98	см
Расчётный диаметр	D	$D = Dвн + 2 \cdot s$	40,00	см
<b>Материал трубы</b>				
Кратковременный модуль упругости	Eo		900	МПа
Долговременный модуль упругости Et	Et		200	МПа
Коэффициент Пуассона материала трубы	μ		0,32	
Предел текучести при растяжении	σo		22,5	МПа
<b>Грунт</b>				
Удельный вес грунта засыпки траншеи	γгр		17	кН/м^3
Модуль деформации грунта в пазухах траншеи	Eгр		18	МПа
Глубина заложения до верха трубы	Hгр1		1,1	м
Глубина заложения до оси трубы	Hгр2	$Hгр2 = Hгр1 + Dн/2$	1,3	м
Высота грунтовых вод над верхом трубы	Hгв		0	м
<b>Коэффициенты</b>				
Коэффициент, учитывающий качество уплотнения постели грунта	Kσ		1	

Коэффициент, учитывающий запаздывание овализации сечения трубы во времени	К <sub>т</sub>		1,25	
Коэффициент уплотнения грунта	К <sub>у</sub>		0,96	
Коэффициент прогиба	К <sub>в</sub>		0,13	
Коэффициент, учитывающий влияние кольцевой жёсткости на овализацию трубы	К <sub>ж</sub>		0,15	
Коэффициент, учитывающий влияние грунта засыпки на овализацию трубы	К <sub>гр</sub>		0,06	
Коэффициент запаса на овализацию трубы	К <sub>зψ</sub>		0,5	
Коэффициент запаса на устойчивость оболочки к действию внешних нагрузок	К <sub>зу</sub>		3	
Коэффициент, учитывающий процесс округления овализованной трубы под действием внутреннего давления в трубопроводе	К <sub>ок</sub>		1	
Коэффициент, учитывающий глубину заложения трубопровода	n		0,5	

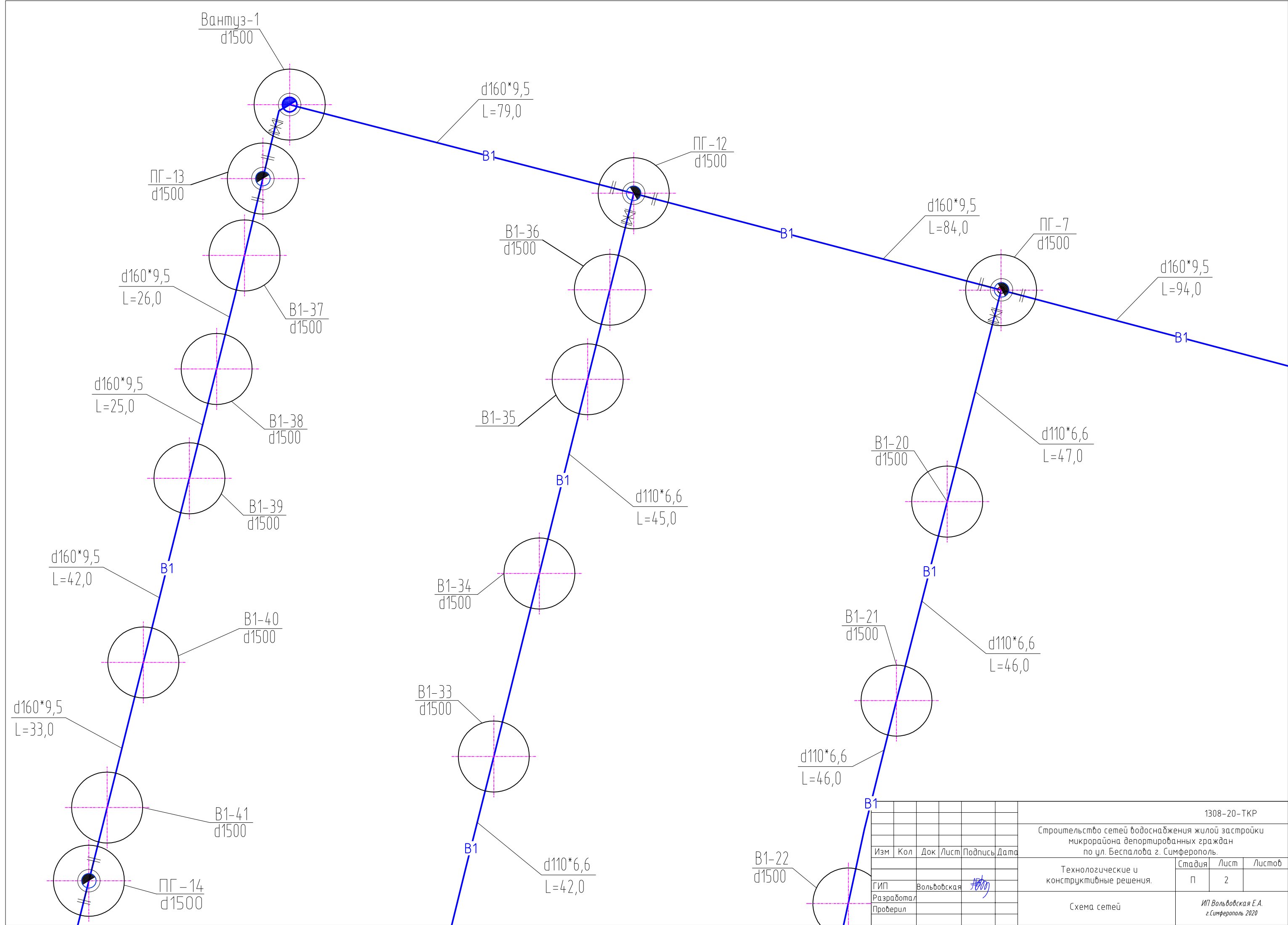
#### Прочностной расчет

Нагрузка от давления грунта	q <sub>гр</sub>	$q_{гр} = \gamma_{гр} \cdot H_{гр2}$	0,0221	МПа
Нагрузка от давления грунтовых вод	q <sub>гв</sub>	$q_{гв} = \gamma_{в} \cdot H_{гв}$	0,0000	МПа
Нагрузка от транспорта	q <sub>т</sub>	$q_{т} = G/S$	0,0297	МПа
Суммарная внешняя нагрузка	q <sub>с</sub>	$q_{с} = q_{гр} + q_{гв} + q_{т}$	0,0518	МПа
Кратковременная кольцевая жёсткость	G <sub>о</sub>	$G_o = 53,7 \cdot E_o \cdot I / ((1 - \mu^2) \cdot (D - s)^3)$	0,0707	МПа
Длительная кольцевая жёсткость	G <sub>т</sub>	$G_t = 53,7 \cdot E_t \cdot I / ((1 - \mu^2) \cdot (D - s)^3)$	0,0157	МПа
Относительное укорочение вертикального диаметра под действием грунтовой нагрузки	φ <sub>гр</sub>	$\varphi_{гр} = K_{ок} \cdot K_t \cdot K_w \cdot q_{гр} / (K_{ж} \cdot G_o + K_{гр} \cdot E_{гр})$	0,0033	
Относительное укорочение вертикального диаметра под действием транспортной нагрузки	φ <sub>т</sub>	$\varphi_t = K_{ок} \cdot K_y \cdot K_w \cdot q_t / (K_{ж} \cdot G_o + K_{гр} \cdot n \cdot E_{гр})$	0,0067	
Относительное укорочение вертикального диаметра в процессе складирования и монтажа	φ <sub>м</sub>	См. примечание в столбце "Значение"	0,02	
Относительное укорочение вертикального диаметра трубы в грунте	φ	$\varphi = \varphi_{гр} + \varphi_t + \varphi_m$	0,0300	ОК!

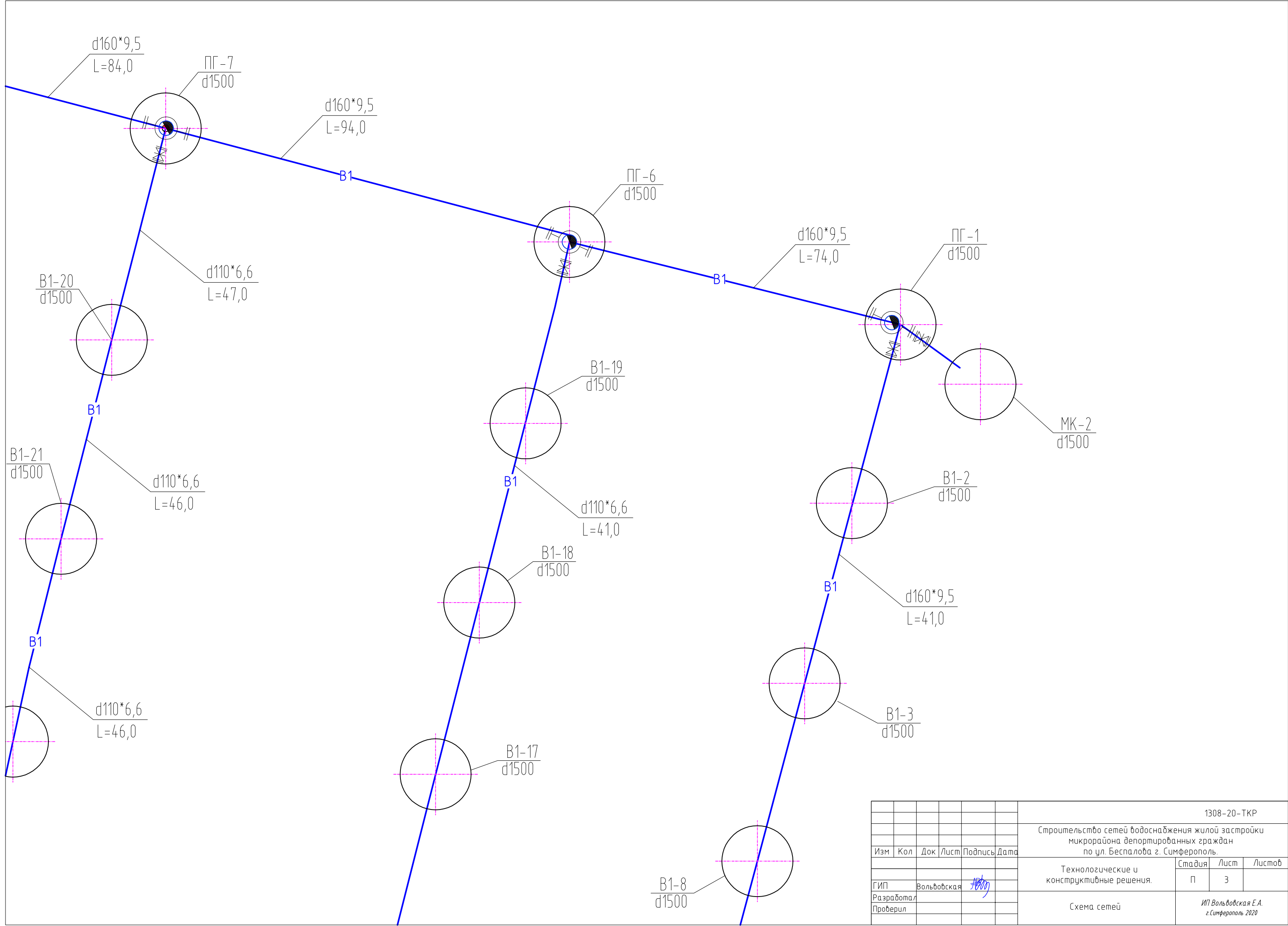
Коэффициент, учитывающий овальность трубы	Ков	$Kov = 1 - 0,7\varphi$	0,9790	
Мак деформация растяжения материала в стенке трубы под действием нагрузок qгр и qт	$\varepsilon_p$	$\varepsilon_p = 4,27 \cdot K\sigma \cdot \varphi \cdot K\varphi \cdot s/D$	0,0016	
Степень сжатия материала стенки трубы от воздействия внешних нагрузок	$\varepsilon_c$	$\varepsilon_c = q_c \cdot D / (2 \cdot E\sigma \cdot s)$	0,0012	
Деформация растяжения материала стенки трубы в условиях релаксации	$\varepsilon_{pp}$	$\varepsilon_{pp} = \sigma\sigma / (Et \cdot K\varphi)$	0,09	
Деформация растяжения материала стенки трубы в условиях ползучести	$\varepsilon_{rp}$	$\varepsilon_{rp} = \sigma\sigma / (E\sigma \cdot K\varphi)$	0,02	
Проверка условия прочности трубы		$\varepsilon_p / \varepsilon_{pp} + \varepsilon_c / \varepsilon_{rp} \leq 1$	0,0762	
Проверка устойчивости оболочки трубы		$q_{уст} = (K_{уг} \cdot Kov \cdot (n \cdot E_{гр} \cdot G_T)^{0,5}) / K_{\Sigma y} \geq q_c$	0,0614	МПа
<b>Результаты расчёта:</b>				
Условие прочности выполняется	<b>Труба подходит для выбранных условий прокладки</b>			
Условие устойчивости выполняется				



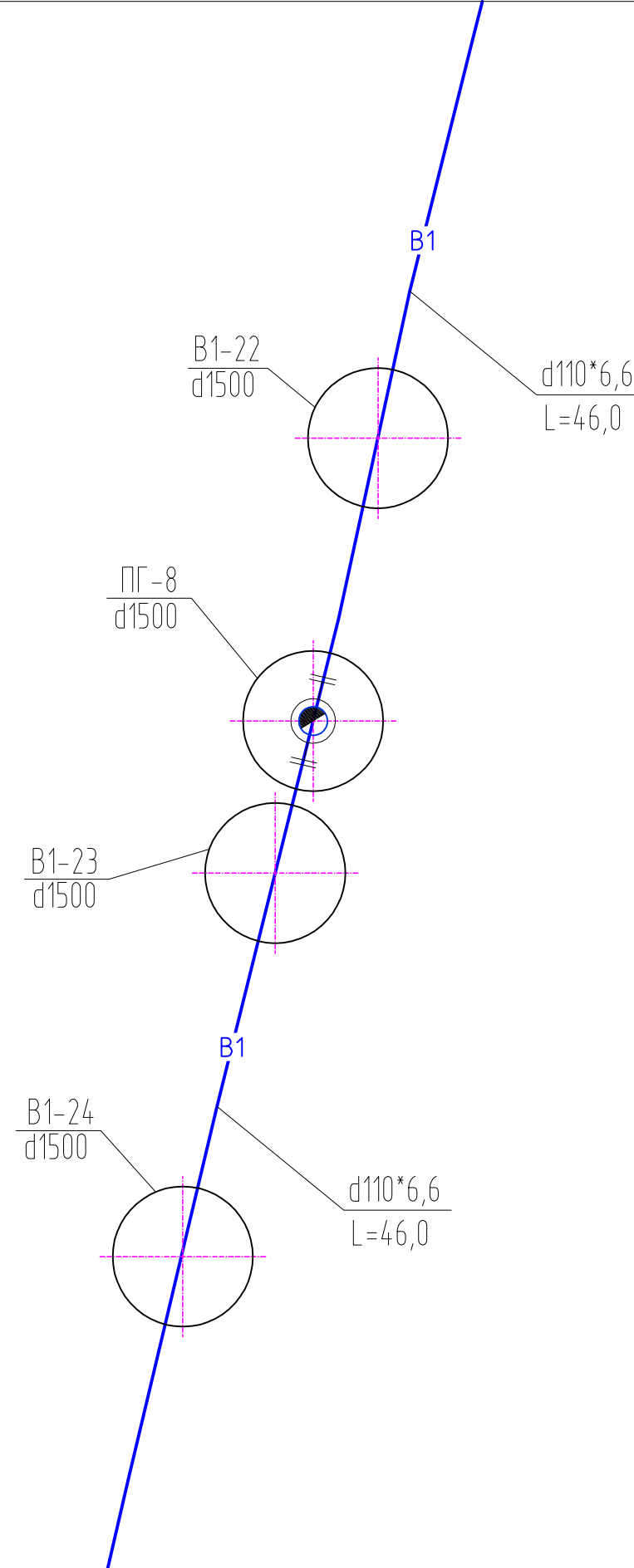
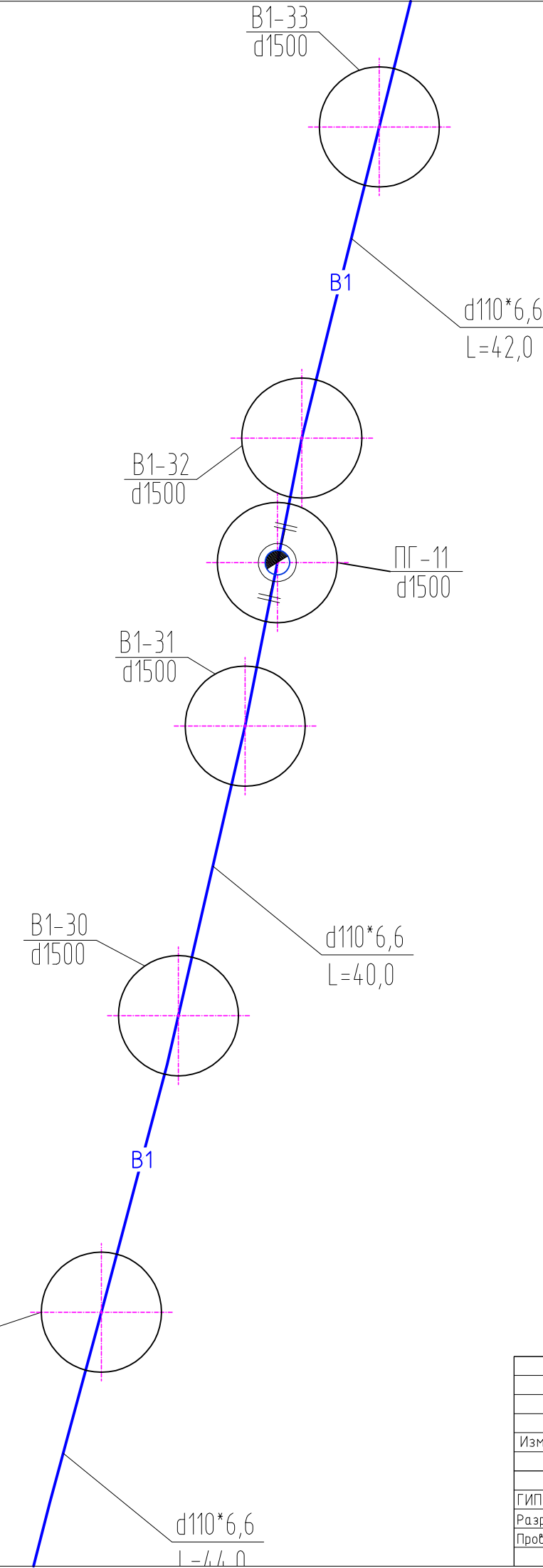
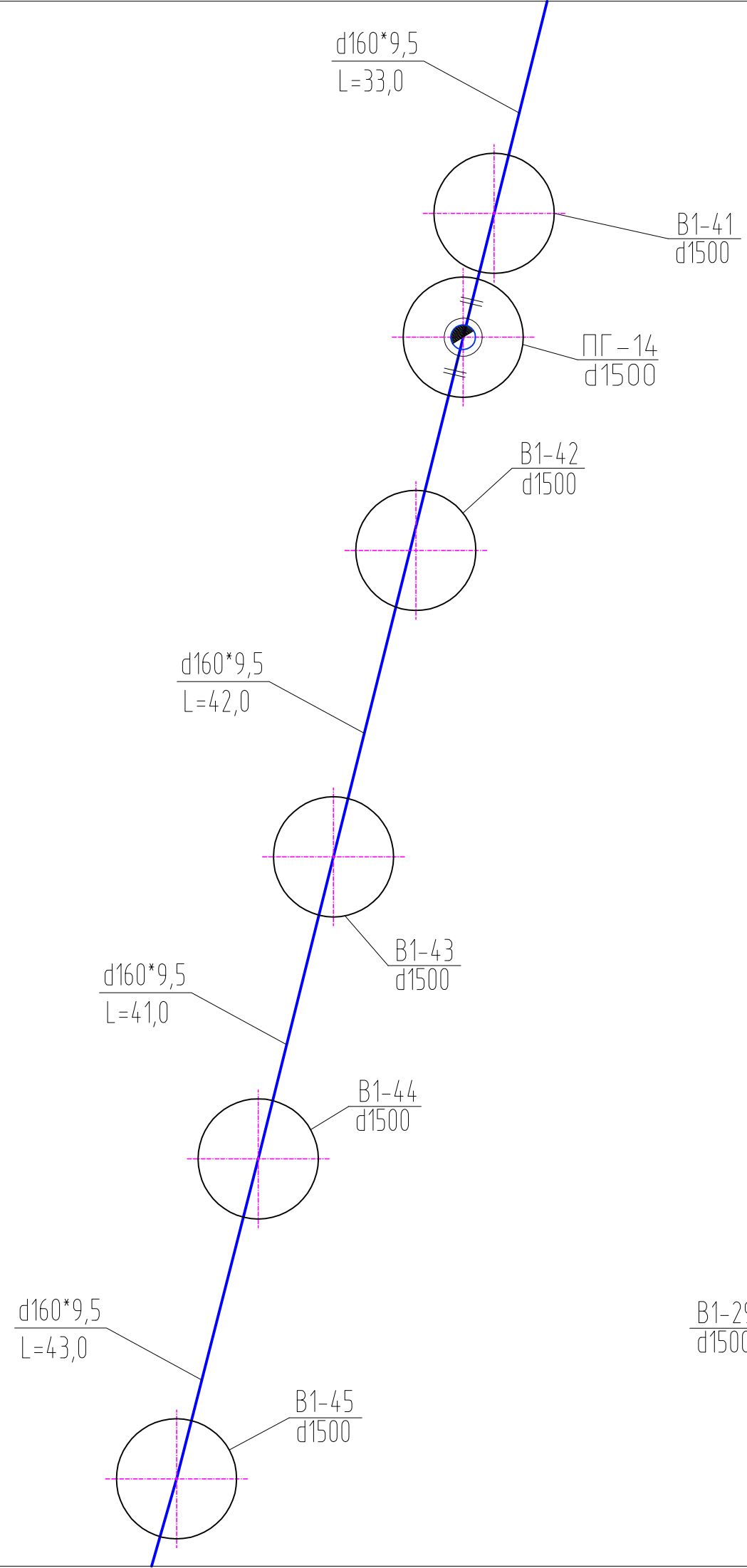
						1308-20-ТКР		
						Строительство сетей водоснабжения жилой застройки микрорайона депортированных граждан по ул. Беспалова г. Симферополь.		
Изм	Кол	Док	Лист	Подпись	Дата	Технологические и конструктивные решения.	Стадия	Лист
ГИП	Разработал	Вольбовская	1	В.В.		Схема сетей общий план	П	1
Проверил								
						ИП Вольбовская Е.А. г. Симферополь 2020		




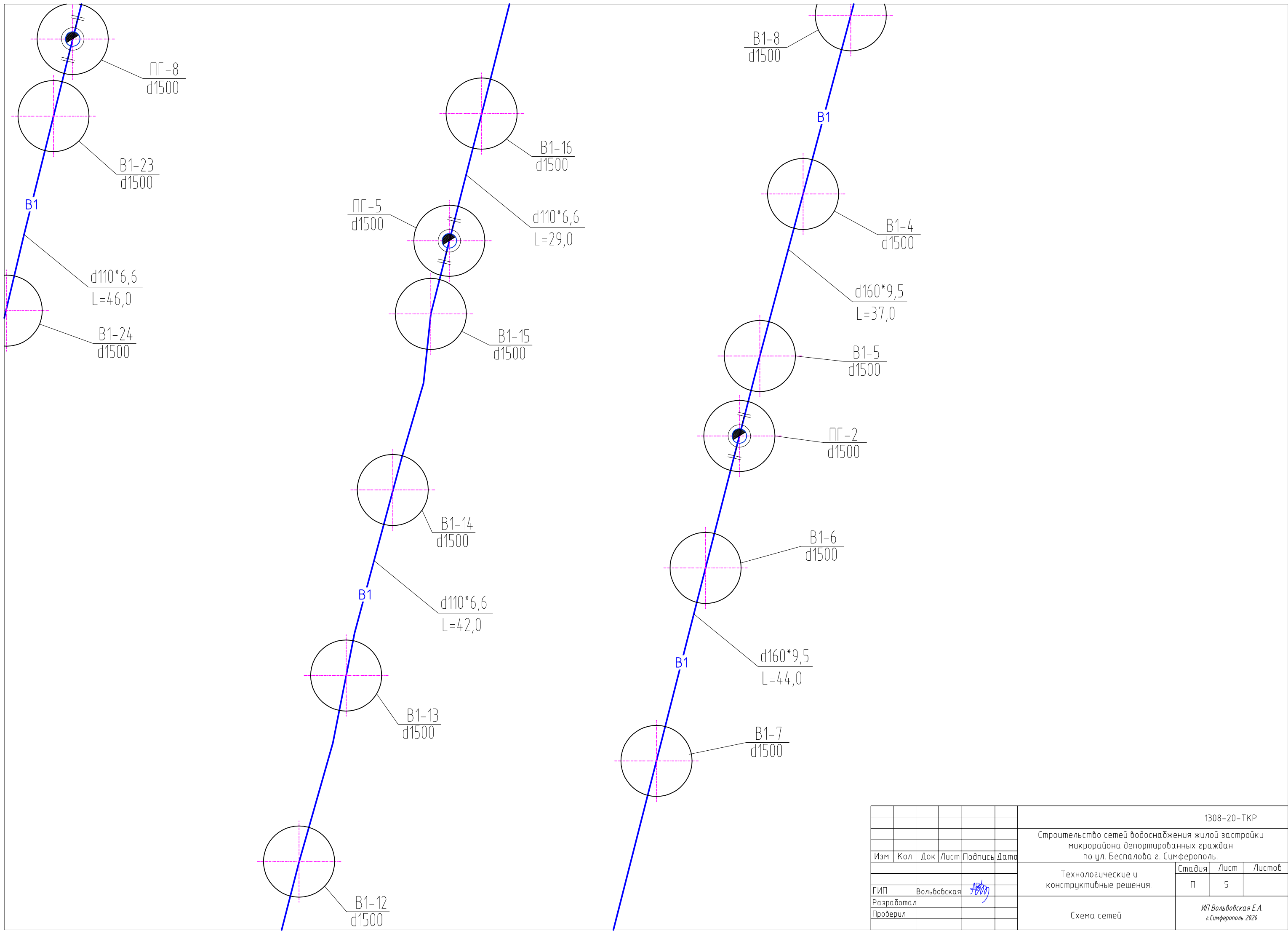


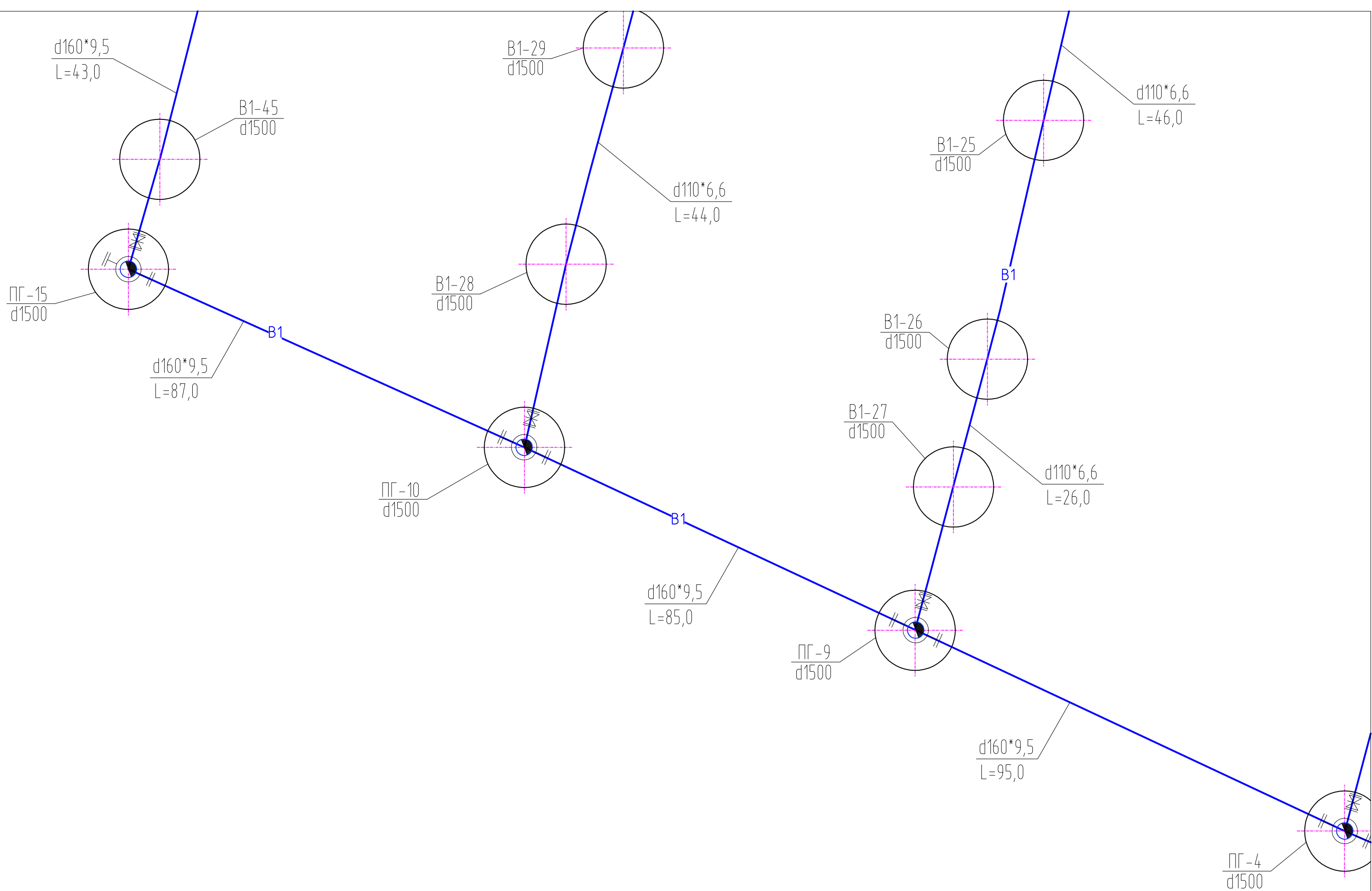



							1308-20-ТКР		
							Строительство сетей водоснабжения жилой застройки микрорайона депортированных граждан по ул. Беспалова г. Симферополь.		
Изм	Кол	Док	Лист	Подпись	Дата		Технологические и конструктивные решения.	Стадия	Лист
								П	3
ГИП		Вольвовская					Схема сетей	ИП Вольвовская Е.А. г. Симферополь 2020	
Разработал									
Проверил									

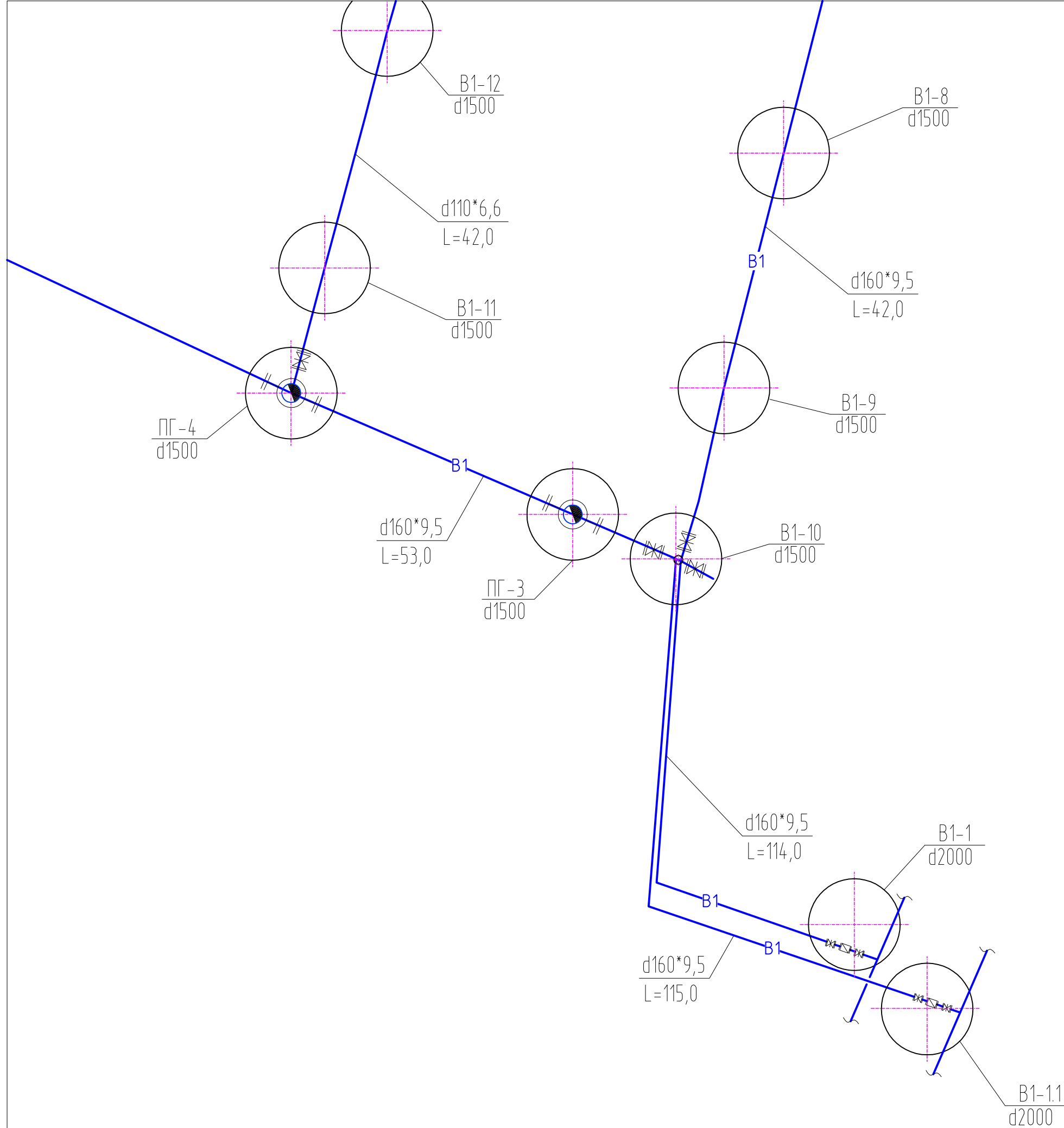



						1308-20-ТКР					
						Строительство сетей водоснабжения жилой застройки микрорайона депортированных граждан по ул. Беспалова г. Симферополь.					
Изм	Кол	Док	Лист	Подпись	Дата	Технологические и конструктивные решения.	Стадия	Лист	Листов		
							П	4			
ГИП		Вольвовская					ИП Вольвовская Е.А. г.Симферополь 2020				
Разработал					Схема сетей						
Проверил											





							1308-20-ТКР						
							Строительство сетей водоснабжения жилой застройки микрорайона депортированных граждан по ул. Беспалова г. Симферополь.						
Изм	Кол	Док	Лист	Подпись	Дата		Технологические и конструктивные решения.		Стадия	Лист	Листов		
									П	6			
ГИП		Вольвовская							ИП Вольвовская Е. А. г.Симферополь 2020				
Разработал													
Проверил													
							Схема сетей						




							1308-20-ТКР			
							Строительство сетей водоснабжения жилой застройки микрорайона депортированных граждан по ул. Беспалова г. Симферополь.			
Изм	Кол	Док	Лист	Подпись	Дата					
							Технологические и конструктивные решения.	Стадия	Лист	Листов
								П	7	
ГИП		Вольвовская					Схема сетей	ИП Вольвовская Е.А. г.Симферополь 2020		
Разработал										
Проверил										

## ТАБЛИЦА ВОДОПРОВОДНЫХ КОЛОДЦЕВ

[illegible]

ПРИМЕЧАНИЕ:

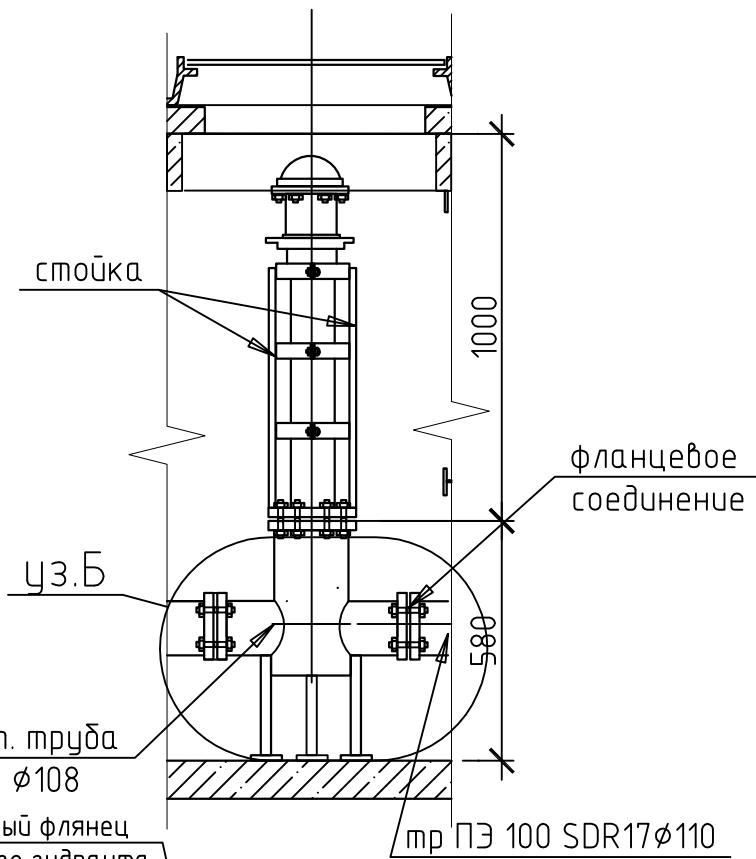
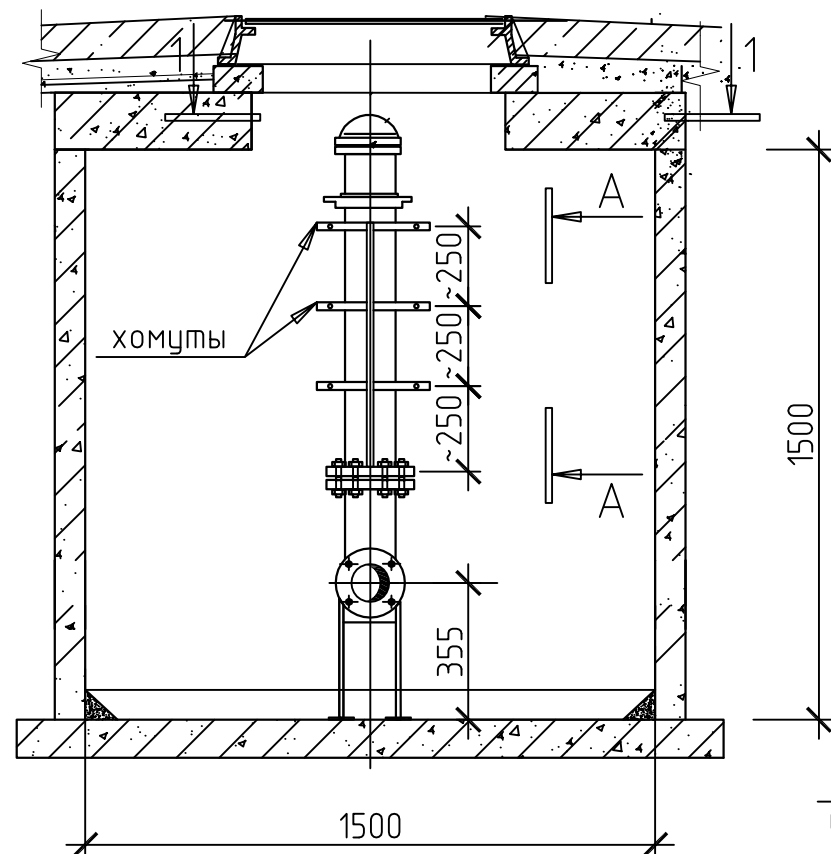
1. Высоту горловины уточнить по месту в зависимости от фактических абсолютных отметок дорожного покрытия (газона, тротуара).

						1308-20-ТКР				
						Строительство сетей водоснабжения жилой застройки микрорайона депортированных граждан по ул. Беспалова г. Симферополь.				
Изм	Кол	Док	Лист	Подпись	Дата					
						Технологические и конструктивные решения.		Стадия	Лист	Листов
								П	8	
ГИП		Вольвовская				Таблица ж/бетонных изделий для устройства колодцев.		ИП Вольвовская Е.А. г.Симферополь 2020		
Разработал										
Проверил										

# Установка гидранта в колодцах

М 1:20

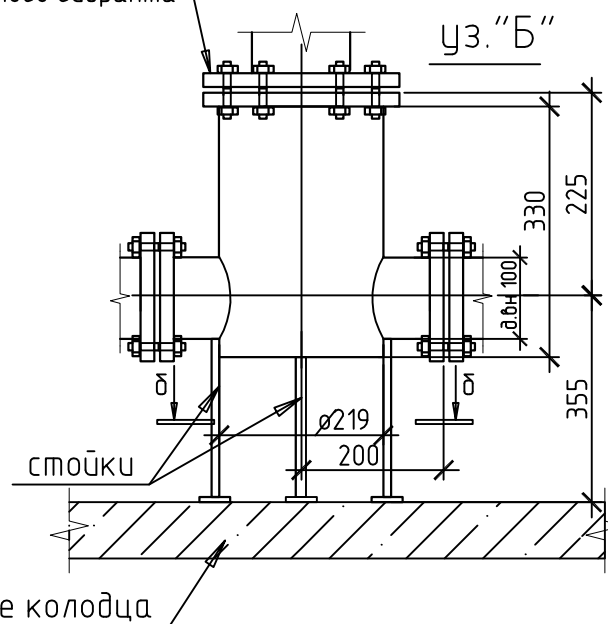
Вид А-А



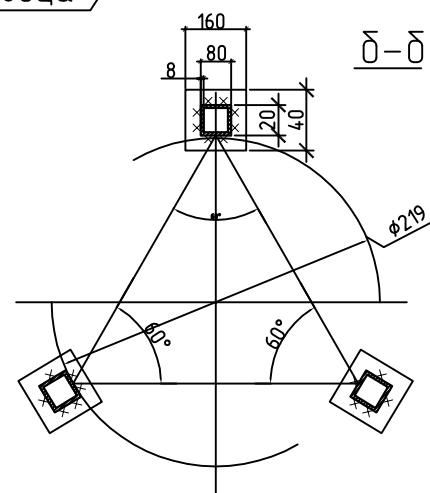
ответный фланец  
пожарного гидранта

тр ПЭ 100 SDR17 $\phi$ 110

уз. "Б"



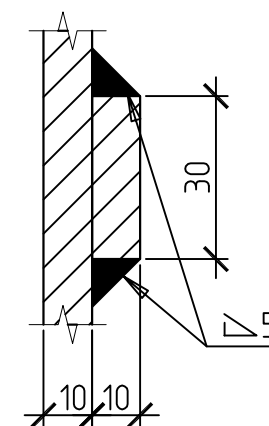
дно колодца



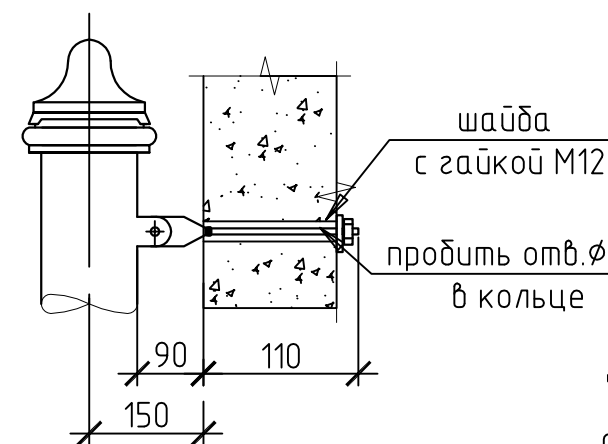
## Примечание:

1. Вес хомутов со стойками на 1 п.м. высоты- 7кг, вес крепления подставки под гидрант- 1.6кг.
2. Металлоконструкции окрасить антикоррозийным каменноугольным лаком (ГОСТ 1709-60)

уз. "А"

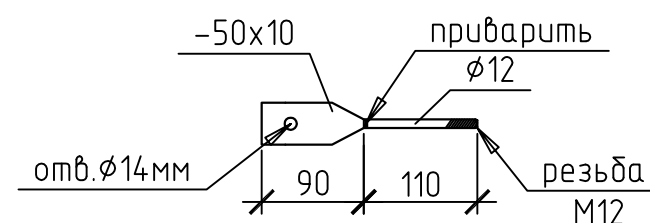


Деталь крепления  
гидранта к стене М 1:10



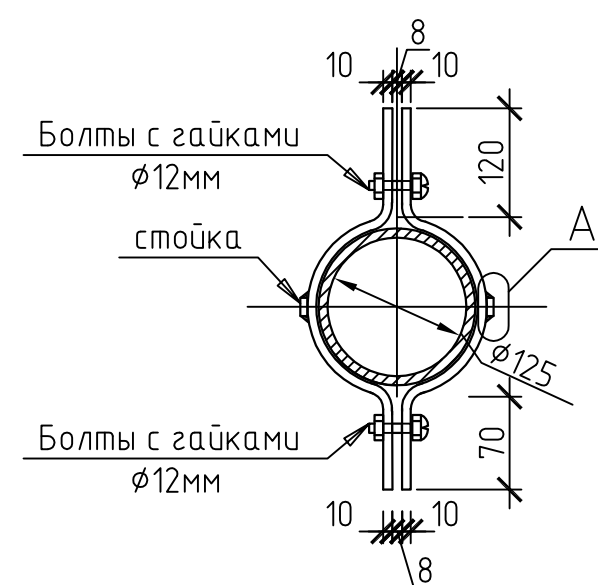
Тяга для крепления гидранта

М 1:10

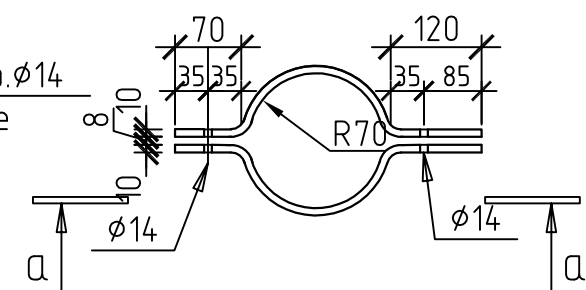


Хомут на гидранте

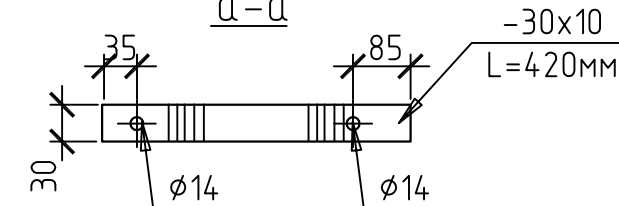
Общий вид М 1:5




Хомут  
М 1:10



а-а

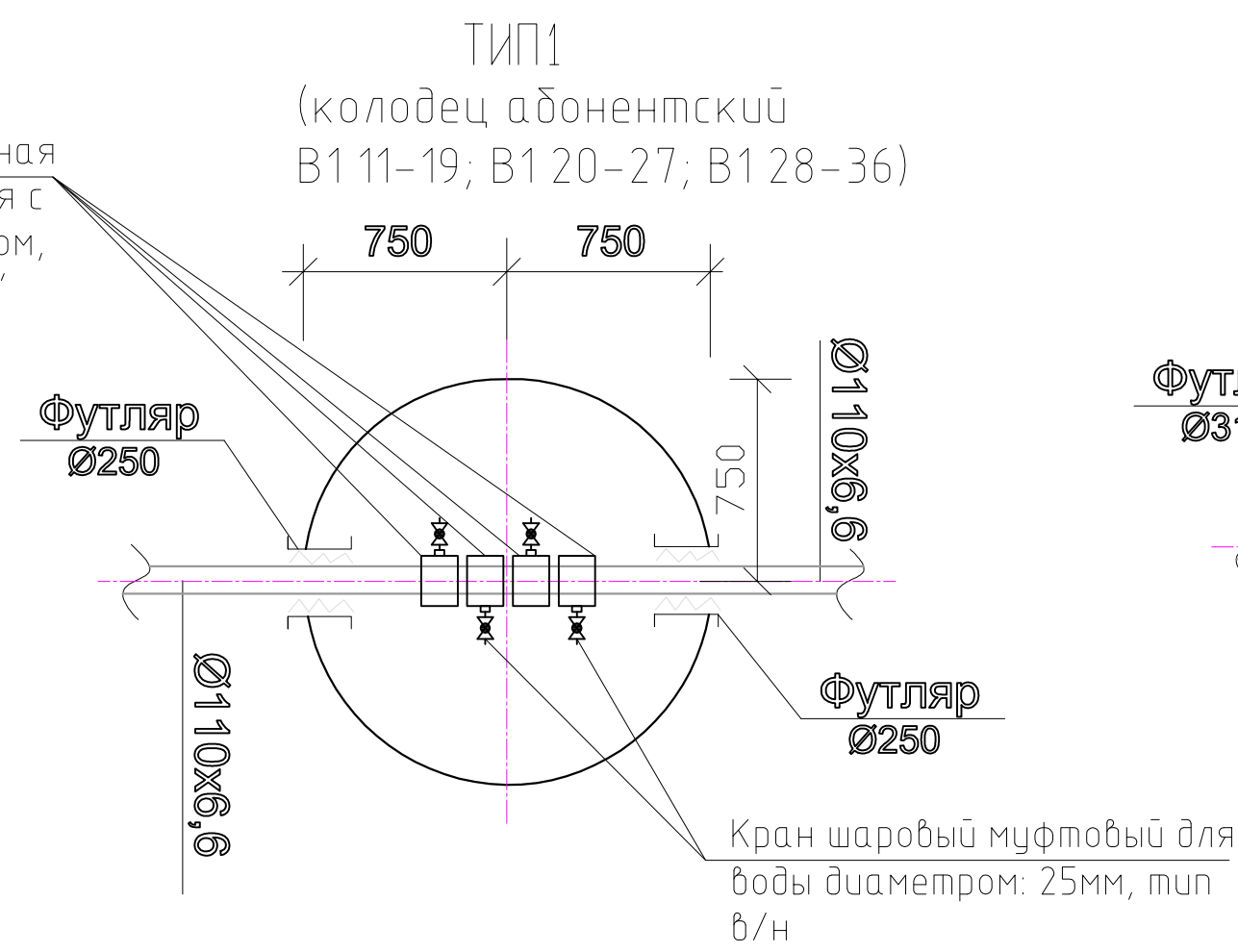


						1308-20-ТКР				
						Строительство сетей водоснабжения жилой застройки микрорайона депортированных граждан по ул. Беспалова г. Симферополь.				
Изм	Кол	Док	Лист	Подпись	Дата					
						Технологические и конструктивные решения.		Стадия	Лист	Листов
								П	9	
ГИП		Вольвовская				Установка гидранта в колодце. Узел А, Б Хомут на гидранте. Общий вид. Сечение 1-1. Тяга для крепления гидранта. Хомут. Вид а-а, б-б.		ИП Вольвовская Е.А. г.Симферополь 2020		
Разработал										
Проверил										

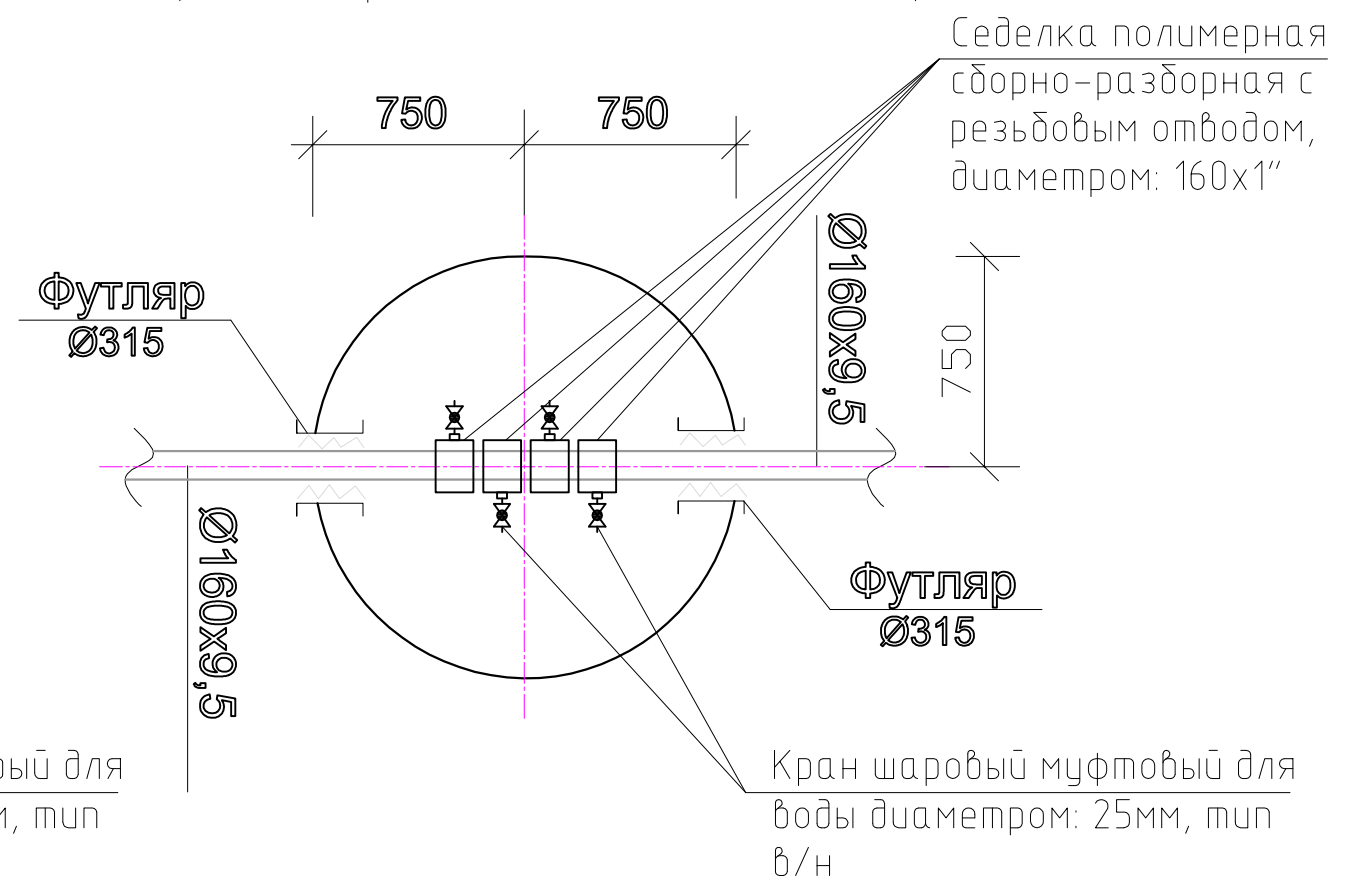




Седелка полимерная  
сборно-разборная с  
резьбовым отводом,  
диаметром: 110х1"

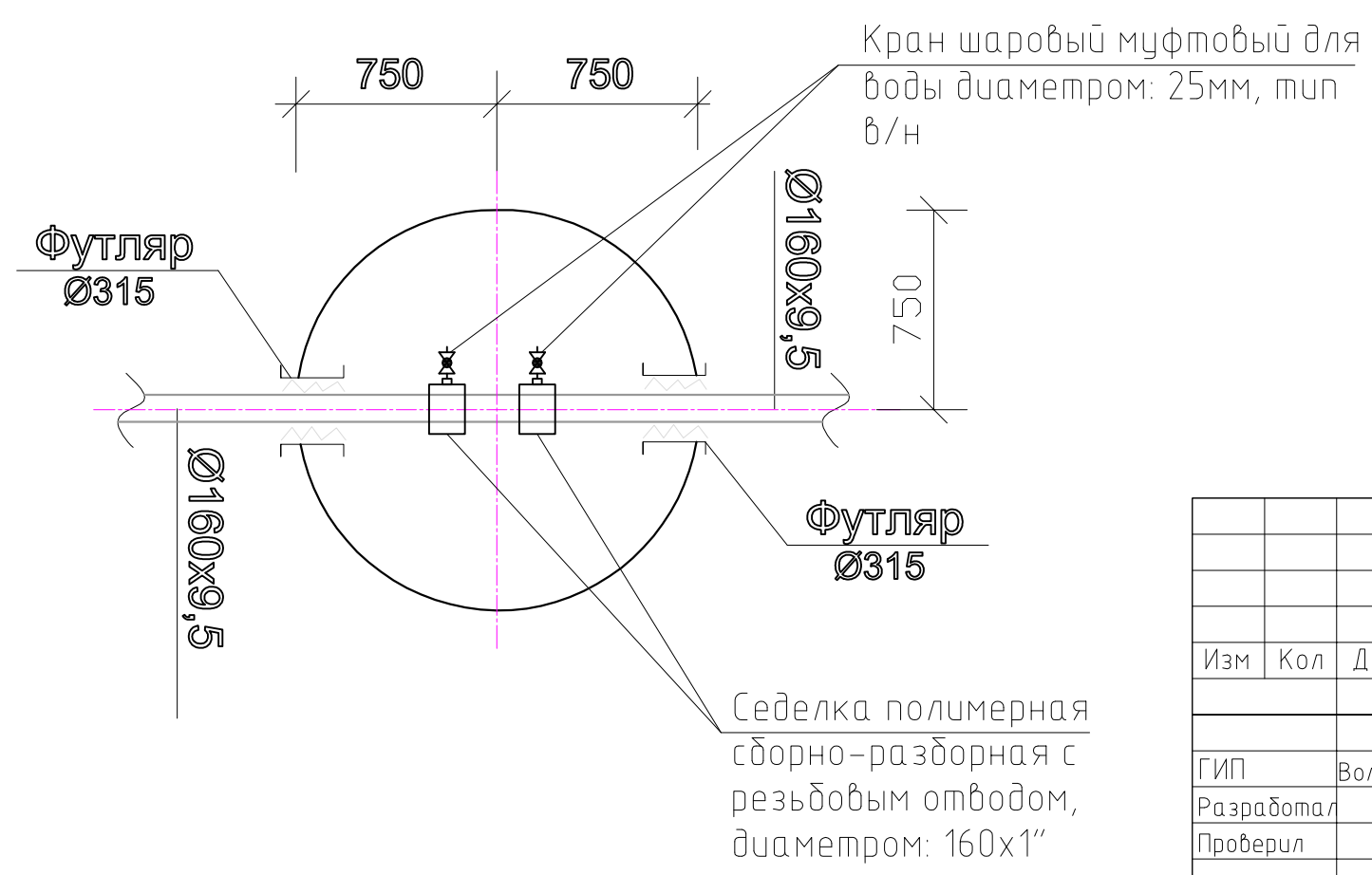


ТИП2  
(колодец абонентский В1 37-45)



Седелка полимерная  
сборно-разборная с  
резьбовым отводом,  
диаметром: 160х1"

ТИП2.1  
(колодец абонентский В1 2-9)



						1308-20-ТКР			
						Строительство сетей водоснабжения жилой застройки микрорайона депортированных граждан по ул. Беспалова г. Симферополь.			
Изм	Кол	Док	Лист	Подпись	Дата	Технологические и конструктивные решения.		Стадия	Лист
								П	11
ГИП		Вольвовская				Детализровка колодцев.		ИП Вольвовская Е.А. г.Симферополь 2020	
Разработал									
Проверил									

ТИП4

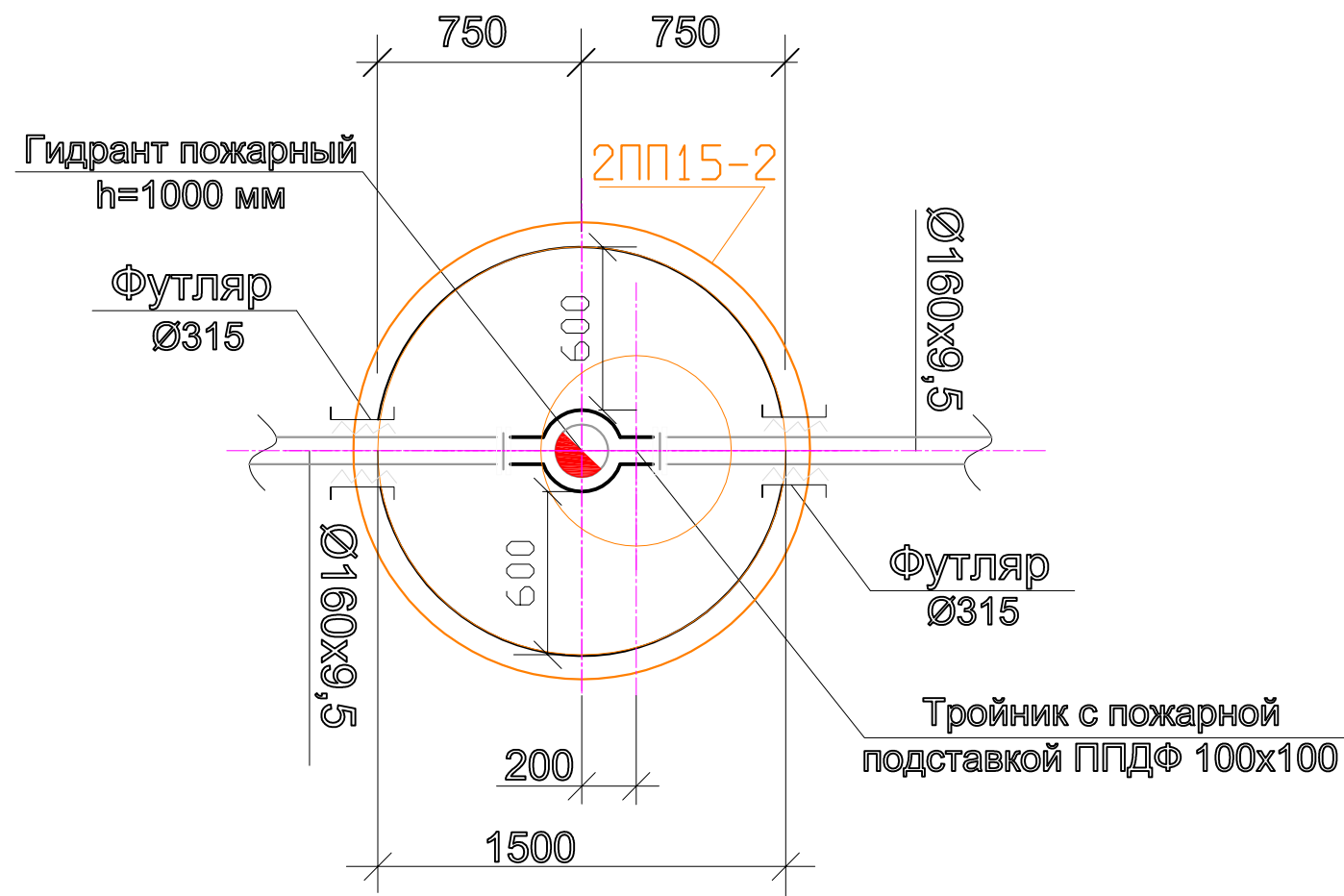
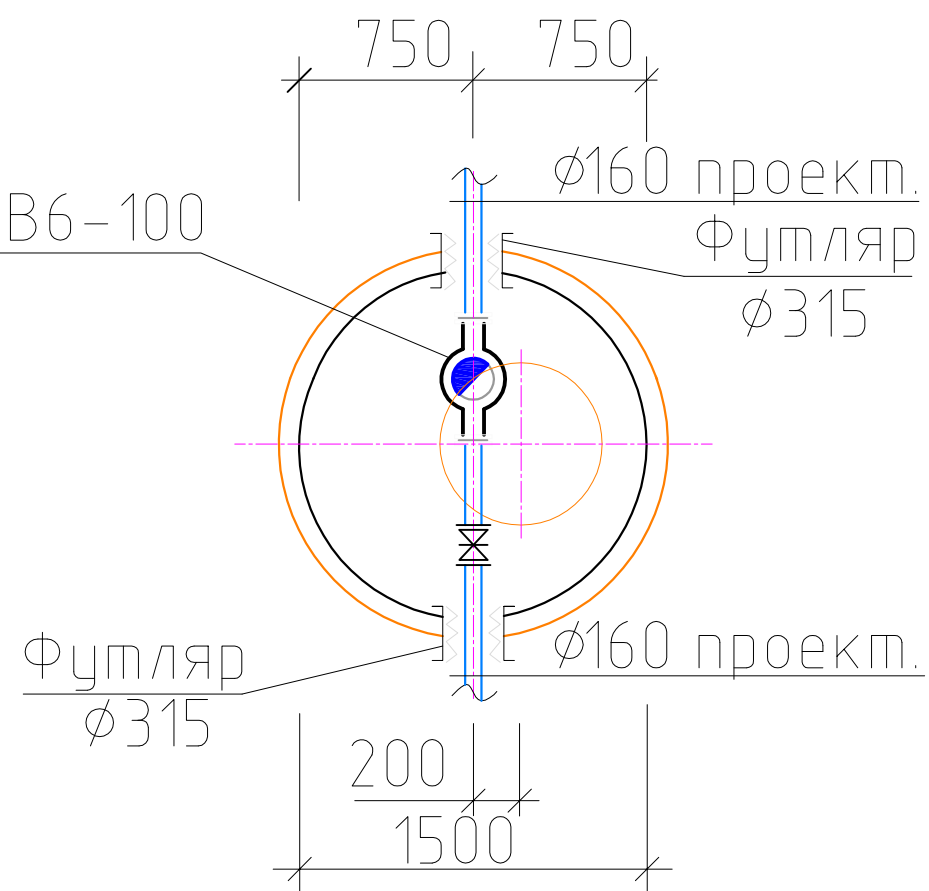



СХЕМА КОЛОДЦА Вантуз-1

ТИП3

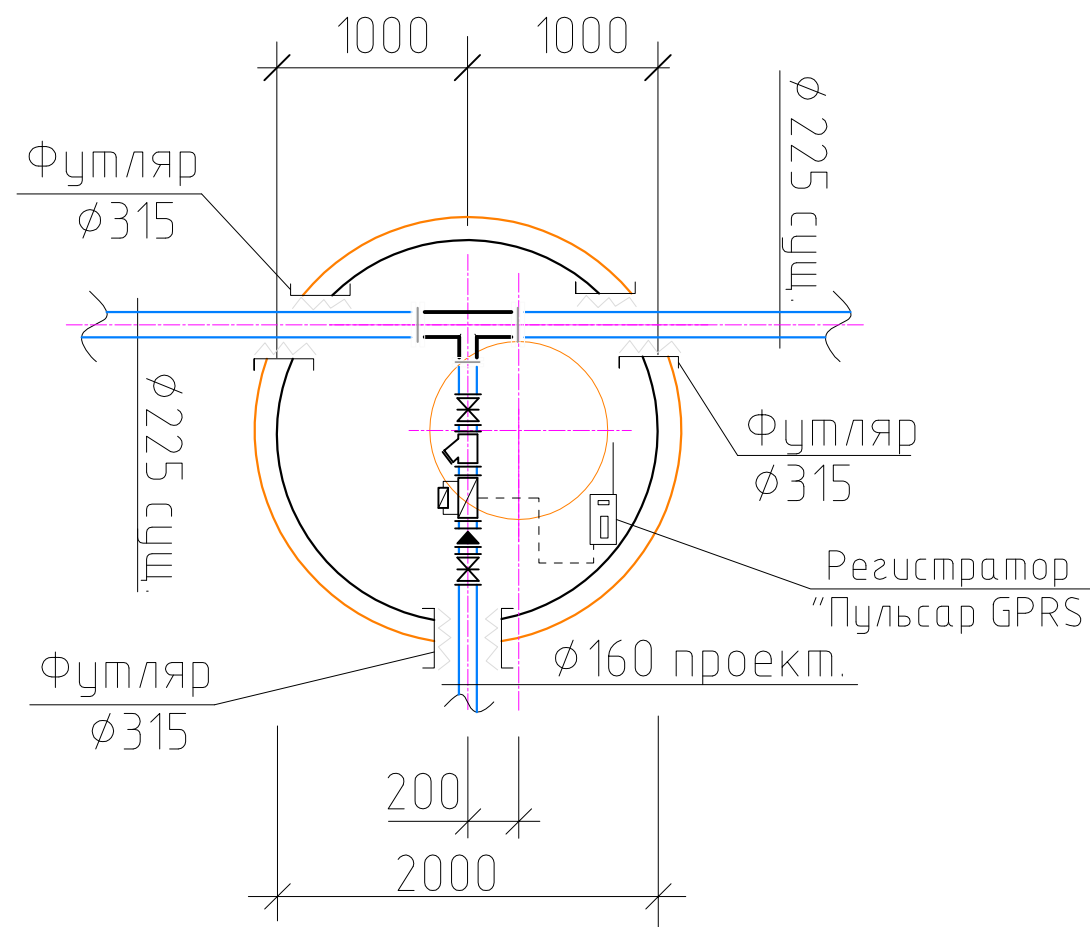


Вантуз В6-100

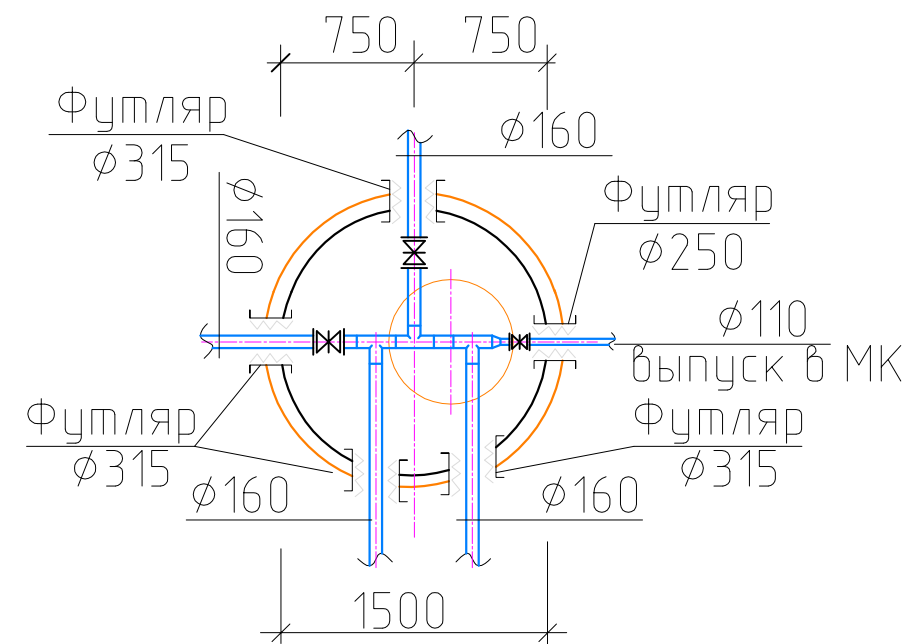


						1308-20-ТКР				
						Строительство сетей водоснабжения жилой застройки микрорайона депортированных граждан по ул. Беспалова г. Симферополь.				
Изм	Кол	Док	Лист	Подпись	Дата					
						Технологические и конструктивные решения.		Стадия	Лист	Листов
ГИП		Вольвовская						П	12	
Разработал						Детализровка колодцев.		ИП Вольвовская Е.А. г.Симферополь 2020		
Проверил										

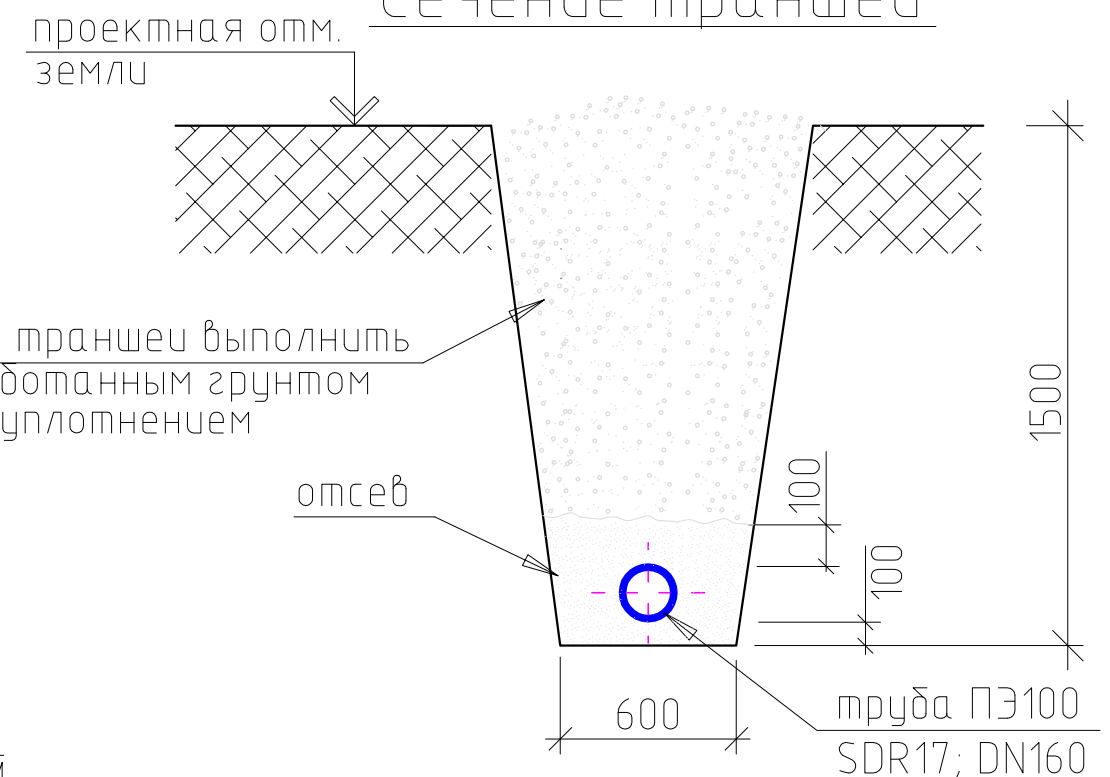
# Схема колодца В1-1(1.1) с узлом учета



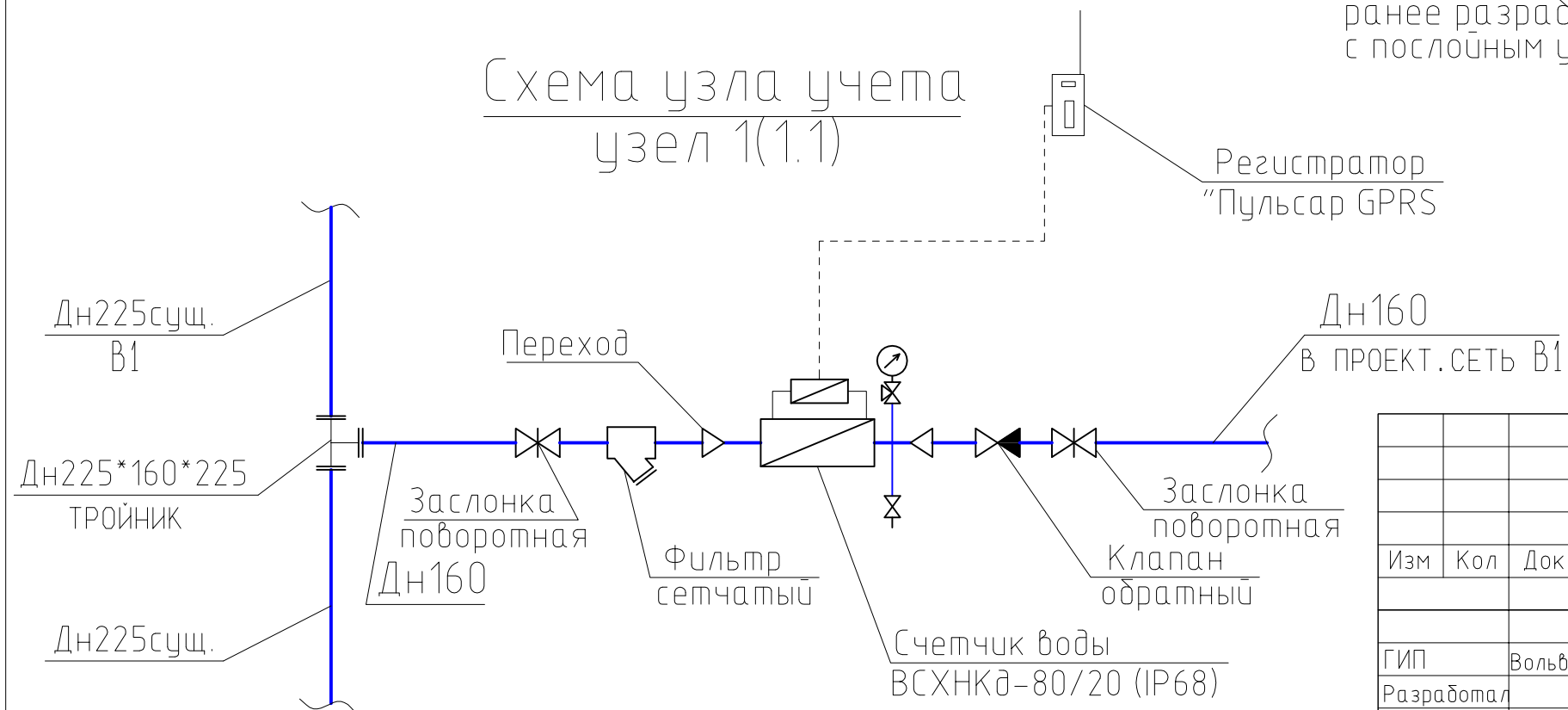
# Схема колодца В1-10



# Сечение траншеи




# Схема узла учета узел 1(1.1)



						1308-20-ТКР			
						Строительство сетей водоснабжения жилой застройки микрорайона депортированных граждан по ул. Беспалова г. Симферополь.			
Изм	Кол	Док	Лист	Подпись	Дата	Технологические и конструктивные решения.	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Вольвовская					П	13	
Разработал						Детализровка колодцев.	ИП Вольвовская Е.А. г.Симферополь 2020		
Проверил									

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Трубопроводы							
1	Труба Ø 160x9,5	ПЭ-100 SDR 17 PN10 ГОСТ 18599-2001			п.м.	1591		
2	Труба Ø 110x6,6	ПЭ-100 SDR 17 PN10 ГОСТ 18599-2001			п.м.	1153		
3	Затвор гидравлический, Ду150 PN10				шт	9		
4	Затвор гидравлический, Ду100 PN10				шт	8		
5	Счетчик воды ВСХНКд-80/20 (исполнение IP68)	ТУ 4213-204-18151455-2014			компл.	2		
5.1	Счетчик импульсов –регистратор	“Пульсар GPRS”			компл.	2		
5.2	Клапан обратный чугунный, с фланцевым присоединением, давлением 1,6 МПа (16 кгс/см2), диаметром: 150 мм				шт	2		
5.3	Фильтр фланцевый чугунный сетчатый, со сливной пробкой, с фланцевым присоединением, давлением 1,6 МПа (16 кгс/см2), диаметром: 150 мм				шт	2		
5.4	Муфта полиэтиленовая редукционная с закладными электронагревателями: D=110x90 мм				шт	4		
5.5	Муфта полиэтиленовая редукционная с закладными электронагревателями,: D=160x110 мм				шт	4		
6	Фланцы Ду 150 PN10 стальные				шт	50		
7	Фланцы Ду 100 PN10 стальные				шт	22		
8	Фланцы Ду 90 PN10 стальные				шт	4		
9	Шпилька M16 (L1000)				шт	32		
10	Гайка+шайба M16				к-т	390		
11	Прокладка резиновая Ду150				шт	50		
12	Прокладка резиновая Ду100				шт	22		
13	Прокладка резиновая Ду90				шт	4		
14	Пожарный гидрант в комплекте (L1000)	ГП-Н-1,00			к-т	15		
15	Пожарная подставка раструдная из высокопрочного чугуна (с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным лаковым покрытием) ППР диаметром: 150 мм				шт	12		
16	Пожарная подставка раструдная из высокопрочного чугуна (с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным лаковым покрытием) ППР диаметром: 100 мм				шт	3		

						1308-20-ТКР				
						Строительство сетей водоснабжения жилой застройки микрорайона депортированных граждан по ул. Беспалова г. Симферополь.				
Изм	Кол	Док	Лист	Подпись	Дата			Стадия	Лист	Листов
						Технологические и конструктивные решения.		П	1	
ГИП		Вольвовская				Спецификация оборудования и материалов.		ИП Вольвовская Е.А. г.Симферополь 2020		
Разработал										
Проверил										

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	Втулка ПЭ с удлиненным хвостовиком под фланец SDR11 d160				шт	50		
18	Втулка ПЭ с удлиненным хвостовиком под фланец SDR11 d110				шт	22		
19	Втулка ПЭ с удлиненным хвостовиком под фланец SDR11 d90				шт	4		
20	Тройник ПЭ-100 SDR 17  φ 160*110*160				шт	6		
21	Тройник ПЭ-100 SDR 17  φ 160*160*160				шт	6		
22	Вантуз из серого чугуна для воздуха и воды давлением 1МПа, d100				шт	1		
23	Ж/б колодец Д1500				к-м	60		
24	Ж/б колодец Д1500 мокрый колодец				к-м	2		
25	Ж/б колодец Д2000				к-м	2		
26	Люк полимер (легкий) серый круглый с запорным устройством 760х630 h=110мм 33кН				шт	64		
27	Муфта защитная для прохода ПЭ сквозь стену колодца  φ 250				шт	66		
28	Муфта защитная для прохода ПЭ сквозь стену колодца  φ 315				шт	68		
29	Кран шаровый d1/2"				шт	4		для спуска воды
30	Кран шаровый d1/2"				шт	4		для замера скорости и расхода
31	Хомут компрессионный ПЭ PN10 D160x1/2"				шт	8		
32	Соединительные элементы для железобетонных колодцев (МС-1*8шт.*64*1,94кг)+(МС-2*8шт.*64*1,98кг)	ТП 901-09.11-84 а.л. VI.88			кг	2007,04		в антикоррозийной изоляции
33	Седелка полимерная сборно-разборная с резьбовым отводом, диаметром: 110х1"				шт	108		
34	Седелка полимерная сборно-разборная с резьбовым отводом, диаметром: 160х1"				шт	54		
35	Кран шаровый муфтовый для воды диаметром: 25мм, тип б/н				шт	162		
	Футляр под дорожным полотном							
1	Труба  φ 400*9,8 (L=16,0 п.м)	<u>ПЭ80 SDR 41</u> ГОСТ 18599-2001			шт	6		трубы технического назначения
2	Труба  φ 400*9,8 (L=8,0 п.м)	<u>ПЭ80 SDR 41</u> ГОСТ 18599-2001			шт	8		трубы технического назначения
3	Труба  φ 400*9,8 (L=6,0 п.м)	<u>ПЭ80 SDR 41</u> ГОСТ 18599-2001			шт	5		трубы технического назначения
1	Бетон В3.5				куб.м	24,13		выполнение откосов и бортиков
2	Песок для стр-ных работ из отсева дробления, марка 600 средний				куб.м	12,06		выполнение основания под откосы
3	Песок для стр-ных работ из отсева дробления, марка 600 средний				куб.м	19,3		выполнение основания под колодцы
4	Песок для стр-ных работ из отсева дробления, марка 600 средний				куб.м	451,0		для подсыпки в траншее